İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BETONARME, ÇELİK VE HAFİF ÇELİK BİNALARDA İŞ GÜVENLİĞİ RİSKLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müzeyyen ŞAHİN

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yapı İşletmesi Programı

OCAK 2012

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BETONARME, ÇELİK VE HAFİF ÇELİK BİNALARDA İŞ GÜVENLİĞİ RİSKLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müzeyyen ŞAHİN
(501091186)

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yapı İşletmesi Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI

OCAK 2012

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 501091186 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Müzeyyen ŞAHİN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **"BETONARME, ÇELİK VE HAFİF ÇELİK BİNALARDA İŞ GÜVENLİĞİ RİSKLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ "** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç.Dr. G. Emre GÜRCANLI** .....
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Öğr. Gör. Dr. Murat KURUOĞLU** .....
İstanbul Teknik Üniversitesi

Y. Doç. Dr. Ümit DİKMEN .....
İstanbul Kültür Üniversitesi

Teslim Tarihi : 19 Aralık 2011
Savunma Tarihi : 24 Ocak 2012

ÖNSÖZ

İnşaat sektörünün kendine özgü koşullarının bulunmasından dolayı, bu sektörde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarının sayısı, niteliği ve doğuracağı sonuçlar birbirinden farklıdır. Her bir projenin birbirinden farklı olması, her projedeki iş kazalarının ve risklerin farklı olacağı anlamına gelmektedir.

Bu çalışmada, projenin farklı aşamalarında, meydana gelebilecek iş kazaları ve riskler önceden tespit edilerek, bu olumsuzlukların azaltılması için bir öneri sunulması hedeflenmiştir.

Bu çalışmada tez konumun seçimi ile başlayıp, çalışma sürecince desteğini ve tecrübelerini esirgemeyen ve çalışmamın sonuçlandırılmasına katkı sağlayan tez danışmanım Doç. Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI'ya, çalışmalarım sırasındaki yardımlarından dolayı Doç. Dr. M. Uğur MÜNGEN ve Dr. Murat KURUOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmada kullandığım projenin temini konusundaki yardımlarından dolayı arkadaşım İnşaat Mühendisi Serdar ANKUN'a ve tüm eğitim hayatım boyunca hep yanımda olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen babam Ahmet ŞAHİN'e, annem Melek ŞAHİN'e ve kardeşim İsmail ŞAHİN'e teşekkür ederim.

Aralık 2011

Müzeyyen ŞAHİN
(İnşaat Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
KISALTMALAR ..... **xi**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xiii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xv**
ÖZET ..... **xvii**
SUMMARY ..... **xix**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı 1
1.2 Literatür Araştırması 2
2. İŞ GÜVENLİĞİ VE YAPI SEKTÖRÜ **5**
2.1 İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkının Ortaya Çıkışı 5
2.2 İş Güvenliğinin Tanımı 5
2.3 İş Güvenliğinin Amacı 6
2.3.1 İş Güvenliğini Sağlamak 7
2.3.2 Üretim Güvenliğini Sağlamak 7
2.3.3 İşletme Güvenliğini Sağlamak 7
2.4 İş Güvenliğinin Önemi 8
2.5 İş Güvenliğinin Neden Olduğu Maliyetler 9
2.5.1 Dolaysız (Direkt) Maliyetler 9
2.5.2 Dolaylı (İndirekt) Maliyetler 9
2.6 Yapı Sektörü Hakkında Bilgiler 11
2.6.1 Yapı Sektöründe Çalışan Teknik Personel ve İşçilerin Özelliklerine İlişkin Bilgiler 12
2.6.2 İş Yerlerinin Yapı Türlerine İlişkin Bilgiler 14
2.6.3 İş Yerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Organizasyonuna İlişkin Bilgiler 14
2.6.4 İşyerlerinde Tespit Edilen Noksanlara İlişkin Bilgiler 16
3. TEMEL KAVRAMLARIN TANIMLARI **21**
3.1 İşçi, İşveren, İşveren Vekili, İş yeri Kavramları 21
3.2 İş Kazası Kavramı 22
3.2.1 Teknik Olarak İş Kazası Kavramı 22
3.2.2 Hukuki Olarak İş Kazası Kavramı 23
3.3 Meslek Hastalığı Kavramı 24
3.4 Geçici İş Göremezlik, Sürekli İş Göremezlik, Malullük Kavramları 25
4. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ **27**
4.1 İnşaat Sektörünün İş Kazası Riskini Arttıran Özel Koşulları 27
4.1.1 İnşaat İşlerinin Çoğunlukla Doğal İklim Koşulları Altında Gerçekleştirilmesi 28
4.1.2 İnşaat İşlerinde İşçi Devir Hızının Fazla Olması 28
4.1.3 Çalışma Alanının Genelde Zemin Seviyesinden Yukarıda veya Aşağıda Olması ve Sürekli Değişiklik Göstermesi 29

4.1.4 Çalışanlar ve Malzemelerin Sürekli Hareket Halinde Olması 29
4.1.5 Çalışma Alanının Geniş ve Dağınık Olması 29
4.1.6 İşlerin Genellikle Farklı Organizasyon ve İş Disiplinine Sahip Çeşitli Taşeronlarla Yapılması 29
4.1.7 Şantiyedeki Hareketliliğin Sistematik Olmaması 30
4.1.8 Her Şantiyenin Kendine Özgü Koşullarının Olması 30
4.1.9 Kalıplaşmış Davranış Yaygınlığının Fazla Olması 30
4.1.10 İnşaat İşletmelerinin Kurumsallaşmamış ve İşletme Kültürünün Gelişmemiş Olması 30
5. BİNA İNŞAATLARINDA İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ 31
5.1 Yüksekten Düşme Tehlikesine Karşı Alınacak Önlemler 31
5.1.1 İskelelerde Alınacak Güvenlik Önlemleri 34
5.1.1.1 Ahşap İskelelerde Alınacak Güvenlik Önlemleri 35
5.1.1.2 Çelik Borulu İskelelerde Alınacak Güvenlik Önlemleri 38
5.1.1.3 Sıpa İskelelerde Alınacak Güvenlik Önlemleri 38
5.1.1.4 Asma İskelelerde Alınacak Güvenlik Önlemleri 39
5.1.1.5 Konsol İskelelerde alınacak Güvenlik Önlemleri 41
5.1.2 Yüksekten Düşme Tehlikesine Karşı Toplu Koruma 42
5.1.2.1 Korkuluk Sistemlerinin Kullanımı 42
5.1.2.2 Güvenlik Ağlarının Kullanımı 42
5.1.2.3 Yükseltilebilir Çalışma Platformlarının Kullanımı 43
5.2 Betonarme İmalatlarda Alınacak Güvenlik Önlemleri 44
5.3 Çatı İşlerinde Alınacak Güvenlik Önlemleri 45
5.4 Seyyar Merdivenlerde Alınacak Güvenlik Önlemleri 46
5.5 Kazı ve Yeraltı İşlerinde Alınacak Güvenlik Önlemleri 47
5.5.1 Kazı Kenarının Göçmesi Tehlikesine Karşı Alınacak Güvenlik Önlemleri 48
5.5.2 Kazı Yapılacak Yerlere Düşecek Cisimlere Karşı Alınacak Güvenlik Önlemleri 48
5.5.3 Kazı Alanına İnsan veya Araçların Düşmesine Karşı Alınacak Güvenlik Önlemleri 49
5.5.4 Komşu Yapıların Güvenliği İçin Alınması Gereken Önlemler 49
5.5.5 Yeraltında Bulunan Elektrik, Su , Doğalgaz vb. Hatlarına Zarar Verilmemesi İçin Alınacak Önlemler 50
5.6 Kaldırma ve İletme Araçlarında Alınacak Güvenlik Önlemleri 51
5.6.1 Genel Şartlar 51
5.6.2 Vinçlerde Alınacak Güvenlik Önlemleri 52
5.6.3 Gırgır Vincin Kullanılmasında Alınacak Güvenlik Önlemleri 57
5.6.4 Yük Asansörlerinde Alınacak Güvenlik Önlemleri 58
5.7 Elektrik Tesisatı İmalatlarında ve Elektrikli El Aletlerinin Kullanımında Alınacak Güvenlik Önlemleri 59
5.7.1 Genel Şartlar 59
5.7.2 Çalışma Sahasındaki Elektrik Tesisatı ve Elektrik İşlerinde Kullanılan Aletlerde Alınacak Güvenlik Önlemleri 60
5.7.3 Elektrikli Kaynak Makinelerinde Alınacak Güvenlik Önlemleri 61
5.8 Makine ve İnşaat Demiri Kesim Tezgahlarında Alınacak Güvenlik Önlemleri 61
5.9 El Aletlerinin Kullanılmasında ve Elle Taşıma Sırasında Alınacak Güvenlik Önlemleri 62
5.9.1 El Aletlerinin Kullanılmasında Alınacak Güvenlik Önlemleri 62

5.9.2 Elle Taşıma Sırasında Alınacak Güvenlik Önlemleri 63
5.10 İnşaat Çalışmalarından Halkın Ve Çevre Sakinlerinin Etkilenmemesi İçin Alınacak Güvenlik Önlemleri 63
5.11 Yangın Tehlikesine Karşı Alınacak Güvenlik Önlemleri 64
5.12 İlkyardım 64
5.13 Kişisel Korunma Araçları 65
5.13.1 Baş Koruyucuları (Baret) 66
5.13.2 Emniyet Kemeri 67
5.13.3 Ayak koruyucular 67
5.13.4 El koruyucuları 69
5.13.5 Yüz ve Göz Koruyucuları 69
5.13.5.1 Göz Koruyucuları 70
5.13.6 İş Elbiseleri 71
5.14 Uyarı Levhaları 72
5.14.1 Taşıtlar İçin İşaretler 72
5.14.2 Yolların Işıklandırılması 72
6. İŞ GÜVENLİĞİ BAĞLAMINDA RİSK YÖNETİMİ 73
6.1 Risk Yönetimi 73
6.1.1 Risk Yönetim Gereksinimleri 74
6.1.2 Risk Yönetim Kültürü 75
6.1.3 İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetim Yapısı 76
6.1.3.1 Yetki ve Sorumluluklar 76
6.1.3.2 Yöntem 77
İletişim ve Danışma 78
Çerçevenin Tesisi 79
Risklerin Tanınması 80
Risklerin Analizi 81
Riskleri Değerlendirme 82
Risklerin Muamelesi 82
İzleme ve Gözden Geçirme 82
6.1.3.3 Risk Yönetimi Uygulaması 83
Stratejik Seviyede 83
Operasyonel seviyede 83
6.2 Risk Yönetim Prosesi 84
6.2.1 Tehlike ve Risk Kavramları 85
6.2.2 Tehlike Tanımlama 86
6.2.3 Risk Tahmin Etme 88
6.2.4 Risk Değerlendirme 89
6.2.5 Kontrol Önlemlerini Tespit Etme 90
6.2.5.1 Riskin Ortadan Kaldırılması 91
6.2.5.2 Yerine Koyma 91
6.2.5.3 Kontrol ve İzolasyon 91
6.2.5.4 Mühendislik Kontrolü 91
6.2.5.5 Yönetimle İlgili Kontroller 92
6.2.5.6 Kişisel Korunma 92
6.2.6 Kontrol Önlemlerini Yerine Getirme 93
6.2.7 İzleme ve Gözden Geçirme 93
6.2.8 Risk Analizinin ve Yönetiminin Yararları 93
6.2.9 Risk Analizinin ve Yönetiminin Problemleri 94
7. ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ 97

7.1 Risk Puanı Hesabı İçin Temel Kavramlar 97
7.1.1 Risk Değerlendirme Yöntemleri 98
7.1.2 Risk Değerlendirme Karar Matris Metodu 99
7.1.2.1 Kaza olabilirliği 101
7.1.2.2 Kaza şiddeti 102
7.1.3 Temel İş Kalemleri İçin Risk Puanları Hesabı ve Toplam Risk Puanı 103
7.2 Süresel planlama ve Temel Kavramlar 108
7.2.1 Süresel Planlama Araçları 109
7.2.2 Planlama Tabloları 110
7.2.2.1 Verim-Süre Tablosu (Tablo 0) 112
7.2.2.2 Aktivite Kodlama Tablosu (Tablo 1) 112
7.2.2.3 Aktivite Tanımlama Tablosu (Tablo 2) 112
7.2.2.4 Aktivite İlişki Tablosu (Tablo 3) 113
7.2.2.5 Kaynak Tanımlama tablosu - Rayiç Listesi (Tablo 4) 113
7.2.2.6 Kaynak atama tablosu (Tablo 5) 113
7.2.3 Planlamanın Amacı 113
7.2.3.1 Yapılan Kabuller 113
7.2.3.2 Projeler Hakkında Bilgiler 115
7.2.4 Risklerin Planlamadaki Yeri 116
8. KARŞILAŞTIRMA ve SONUÇLAR 121
KAYNAKLAR 127
EKLER 131
ÖZGEÇMİŞ 235

KISALTMALAR

AB : Avrupa Birliği
CE : Conformite Européenne
cm : Santimetre
CMMA : Construction Management Association of America
CPM : Critical Path Method
ÇSGB : Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
ES : Early Start
FS : Finish to Start
ILO : Uluslararası Çalışma Örgütü
İSG : İş sağlığı veGüvenliği
kg : Kilogram
KO : Kaza Olabilirliği
KŞ : Kaza Şiddeti
LS : Late Start
m : Metre
mm : Milimetre
MEGEP : Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi
OHSAS : Occupational Health and Safety Assesment Series
PERT : Program Evalutation and Review Technique
RP : Risk Puanı
SGK : Sosyal Güvenlik Kurumu
WHO : Dünya Sağlık Örgütü

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 : Tasarım ile ilgili önerilerce işaret edilen inşaat şantiyesi teknikleri ve Türkiye'deki iş kazalarının karşılaştırılması 4
Çizelge 2.1 : Ölümle sonuçlanan kazaların ünvanlara va kaza tiplerine göre dağılımı 13
Çizelge 2.2 : Yaralanmayla sonuçlanan kazaların ünvanlara ve kaza tiplerine göre dağılımı 13
Çizelge 2.3 : İş yerinin türü ve saptanan eksiklikler 14
Çizelge 2.4 : İllere göre yapı işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği organizasyonuna ilişkin bilgiler 15
Çizelge 2.5 : Teftişlerde tespit edilen noksanlar ve iyileşme oranları 19
Çizelge 6.1 : Kontrol yöntemlerinin hiyerarşisi 90
Çizelge 7.1 : 5x5 Risk matrisi yönteminde risklerin sayısal gösterimi 100
Çizelge 7.2 : Sonucunkabul edilebilirlik değerleri 101
Çizelge 7.3 : Kaza olabilirliği tanımları ve derecelendirme basamakları 102
Çizelge 7.4 : Kaza şiddeti tanımları ve derecelendirme basamakları 103
Çizelge 7.5 : Dolgu yapımı için risk puanları tablosu 105
Çizelge 7.6 : Beton dökülmesi için risk puanları tablosu 105
Çizelge 7.7 : Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi için risk puanları tablosu 106
Çizelge 7.8 : Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı için risk puanları tablosu. 106
Çizelge 7.9 : Asma tavan imalatı için risk puanları tablosu. 107
Çizelge 7.10: Ana iş kalemleri ve risk puanları 108
Çizelge 7.11: Projelerin ve en riskli dönemin başlangıç ve bitiş tarihleri. 115
Çizelge 7.12: Her üç projenin en riskli dönemindeki tehlikeler ve risk puanları 119
Çizelge 8.1 : Risk dağılımı. 121
Çizelge 8.2 : Kabul edilebilirlik değerlerine göre hesaplanan risklerin her yapım tekniği için toplam risk puanı içindeki oranı 122
Çizelge A.1 : Betonarme iş kalemleri 133
Çizelge A.2 : Çelik iş kalemleri. 137
Çizelge A.3 : Hafif çelik iş kalemleri 141
Çizelge B.1 : Betonarme yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler 145
Çizelge B.2 : Çelik yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler 149
Çizelge B.3 : Hafif çelik yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler 152
Çizelge C.1 : Risk puanları tablosu 155
Çizelge D.1 : Kabul edilebilirlik değerlerine göre tehlikelerin sayısal dağılımı 186
Çizelge E.1 : Betonarme yapı için verim-süre tablosu 188
Çizelge E.2 : Betonarme yapı için kodlama tablosu 191
Çizelge E.3 : Betonarme yapı için aktivite tanımlama tablosu 193
Çizelge E.4 : Betonarme yapı için ilişki tablosu 195
Çizelge E.5 : Betonarme yapı için kaynak tanımlama tablosu 196
Çizelge E.6 : Betonarme yapı için kaynak atama tablosu 197

Çizelge E.7 : Çelik yapı için kodlama tablosu.....200
Çizelge E.8 : Çelik yapı için aktivite tanımlama tablosu 203
Çizelge E.9 : Çelik yapı için ilişki tablosu 205
Çizelge E.10: Çelik yapı için kaynak tanımlama tablosu.....206
Çizelge E.11: Çelik yapı için kaynak atama tablosu 207
Çizelge E.12: Hafif çelik yapı içinkodlama tablosu.....210
Çizelge E.13: Hafif çelik yapı için aktivite tanımlama tablosu.....212
Çizelge E.14: Hafif çelik yapı için ilişki tablosu.....214
Çizelge E.15: Hafif çelik yapı için kaynak tanımlama tablosu 215
Çizelge E.16: Hafif çelik yapı için kaynak atama tablosu.....216
Çizelge F.1 : Betonarme yapı için bar diyagramı.....219
Çizelge F.2 : Çelik yapı için bar diyagramı.....223
Çizelge F.3 : Hafif çelik yapı içinbar diyagramı 226
Çizelge G.1 : Betonarme yapı için risk histogram grafiği.....229
Çizelge G.2 : Çelik yapı için risk histogram grafiği.....230
Çizelge G.3 : Hafif çelik yapı için risk histogram grafiği 231
Çizelge H.1 : Betonarme yapı için toplam risk eğrisi.....232
Çizelge H.2 : Çelik yapı için toplam risk eğrisi 233
Çizelge H.3 : Hafif çelik yapı için toplam risk eğrisi.....234

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : İş Kazası Maliyetleri Buz Dağı Örneği 11
Şekil 6.1 : Risk Yönetim Sistemi 78
Şekil 6.2 : Risk Yönetim Proses Akım Şeması..... 85
Şekil 6.3 : Tehlike ve Risk kavramlarının gösterimi 86
Şekil 7.1 : Villanın mimarı görünümü. 104
Şekil 7.2 : Planlama tabloları hazırlama ve kullanım sırası..... 112

BETONARME, ÇELİK VE HAFİF ÇELİK BİNALARDA İŞ GÜVENLİĞİ RİSKLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

ÖZET

Yalnızca ülkemizde değil, tüm dünyada iş kazaları ile işçi sağlığı ve iş güvenliği sorunları oldukça ciddi boyutlara ulaşmıştır. Ülkemizde ise inşaat sektöründe meydana gelen iş kazalarının oranı diğer sektörlere göre oldukça yüksektir. Bunun en önemli nedenlerinden biri de inşaat sektörünün kendine özgü koşullarının bulunmasıdır. Yapının türüne bağlı olarak farklı riskler ve farklı iş kazaları gündeme gelmektedir. Şantiye türlerine göre iş kazası dağılımlarına bakıldığında bina şantiyeleri ilk sırada yer almaktadır. Şantiyelerin iş sağlığı ve güvenliği açısından daha emniyetli hale getirilmesi için kazalar oluşmadan risk analizi yapılması, hem işveren hem de çalışanlar açısından büyük önem taşımaktadır.

Çalışmanın ilk bölümünde, çalışmanın amacı ve kapsamından söz edilmektedir. Ayrıca yapılan literatür araştırması da bu bölümde yer almaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, iş sağlığı ve güvenliği hakkının ortaya çıkışı, iş güvenliğinin tanımı, iş güvenliğinin amacı, iş güvenliğinin önemi ve iş güvenliğinin neden olduğu maliyetlerden bahsedilmiştir. Bu bilgilerin yanı sıra, yapı sektöründen ve yapı sektöründe meydana gelmiş iş kazalarıyla ilgili birtakım istatistiki bilgiler verilmektedir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde; işçi,işveren, işveren vekili, iş yeri, iş kazası ve meslek hastalığı gibi temel kavramların tanımları yapılmıştır.

İnşaat sektöründe işçi sağlığı ve iş güvenliği kavramının durumu ile inşaat sektörünün iş kazası riskini arttıran özel koşullarından ise çalışmanın dördüncü bölümünde bahsedilmektedir.

Çalışmanın beşinci bölümünde, bina inşaatlarında kazaların önlenmesi ve en aza indirilmesi amacıyla oluşturulmuş gerek toplu koruma önlemleri gerekse kişisel koruyucular ayrıntılı bir şekilde anlatılmaktadır.

Çalışmanın altıncı bölümünde ise iş güvenliği bağlamında risk yönetiminden söz edilmektedir. Risk yönetimi, risk analizi ve risk değerlendirme gibi temel kavramlar anlatılmaktadır.

Birinci bölümden altıncı bölüme kadar sözü edilen kısımda anlaşılmıştır ki; tasarım aşamasında riskler önceden belirlenerek ve olası muhtemel kazalar oluşmadan önce alınması gereken önlemler tespit edilerek, kazaların azalması ve hatta önlenmesi mümkündür.

Bu çalışmada bir binanın taşıyıcı malzemesi; betonarme, çelik ve hafif çelik olarak değiştirilerek, iş güvenliği riskleri karşılaştırmalı olarak incelenmektedir. Bu çalışmanın amacı; ana yapı malzemesi farklı bina şantiyelerinde, var olması muhtemel tehlikeleri önceden tespit ederek, tanımı yapılmış risklerin aktivite bazında kabul edilebilir olup olmadığına karar verebilmek, riskleri kontrol altına alabilmek

için gerekli önlemleri belirlemek ve tasarım aşamasında gerekli iş güvenliği yönetimi uygulamalarını yerine getirmek için bir takım öneriler sunmaktır.

Bölüm 7.1'de risk analizinde kullanılan temel kavramlar, risk değerlendirme yöntemleri ve bu çalışmada risk puanlarını belirlemede kullandığımız karar matris metodu açıklanmıştır.

Her projenin imalatında kullanılan teknolojik yöntemlerin değişmesi sebebiyle, iş kalemleri ve bu iş kalemlerinin imalatı sırasında oluşabilecek tehlikeler farklılık göstermektedir. Bu bağlamda; bir binanın ana yapı malzemesi değiştirilerek hafriyattan ince işlere kadar iş kalemleri listelenmiş, bu veriler ışığında; betonarme çelik ve hafif çelik binalarda meydana gelebilecek aktivite bazında iş güvenliği tehlikeleri belirlenmiş, belirlenen bu tehlikelere karşılık gelen risk puanları hesaplanmış ve ilgili risklerin tanımı yapılmıştır. Risk puanları hesaplanırken, şantiyede meydana gelebilecek her tehlike için kaza olabilirliği, kaza şiddeti değerleri belirlenmiş ve 5x5 karar matris metodu kullanılmıştır. Betonarme, çelik ve hafif çelik binalar için belirlenen her tehlikeye karşılık hesaplanan risk puanlarının karşılaştırmaları yapılmıştır. Binanın taşıyıcı yapı malzemesi betonarme olduğunda 140, çelik olduğunda 149, hafif çelik olduğunda ise 130 alt iş kalemi tespit edilmiştir. Toplam risk puanları açısından ele alınacak olursa, 2712 puan ile betonarme en az riskli sistem, 2815 puan ile hafif çelik daha riskli sistem, 3308 puan ile çelik en riskli sistemdir.

Bölüm 7.2'de ise kontrol ve karar mekanizmalarını güçlendirmek amacıyla; her bir iş kaleminin projedeki mantıksal yeri belirlenerek, "Primavera Project Planner" adlı bilgisayar yazılımı kullanılarak birer iş programı oluşturulmuş, bu iş programları sayesinde her bir projenin en riskli aşaması, riskli faaliyetlerin hangi zamanda başlayıp hangi zamanda biteceği ve bu dönemlerde alınacak güvenlik önlemleri önceden belirlenmeye çalışılmıştır.

Yapımı en uzun süren bina inşaatı betonarme yapı iken, en az sürede biten bina inşaatı çelik yapıdır. Çelik ve hafif çelik yapıda ince işler fabrikasyon olarak yapılmayıp, betonarme yapıda olduğu gibi yapılmış olması ve hafif çelik yapıda çelik yapıdan farklı olarak ince işlere ait bir takım iş kalemlerinin bulunması hafif çelik yapımının bir ay daha uzun sürmesine neden olmuştur.

Bilgisayar yazılımı kullanılarak elde edilen toplam risk eğrisi, risk histogram grafikleri ve bar diyagramlarından yararlanarak, projelerin en riskli dönemleri belirlenmiştir. Bu en riskli dönemlerin içinde yer alan iş kalemleri, bu iş kalemlerine karşılık gelen risk puanları ve tehlikeler tespit edilmiştir.

Sonuç bölümünde ise bu çalışmada yapılan karşılaştırmalr ile çıkan sonuçlar ve kazaların azaltılması için yapılması gereken bir takım öneriler sunulmuştur.

CONCRETE REINFORCED, STEEL AND MILD STEEL BUILDINGS COMPARATIVE ANALYSIS OF JOB SAFETY RISKS

SUMMARY

Not only in our country but also all over the word, occupational accidents and health & safety has reached very serious magnitude.In our country, proportion of occupational accidents occur in construction sector is quite high compared to other sectors. One of the most important reasons for this situation is that the construction sector has specific conditions.Depending on the type of the structure, different risks and different occupational accidents have been seen. When the occupational accidents that occur in the types of construction sites are looked into, building sites is the first. Building projects have high percentage not only in total fatal accidents but also in total non-fatal injuries. For occupational health and safety is getting safer at construction sites, performing hazard analysis and risk assessment before accidents has great importance for both employers and employees.

The first section of this study,the purpose of the study and scope of the study are mentioned. In addition the literature survey is also included in this section.This study aims that identication of potential risks in advance and identification of measures to be taken before accidents occur.

The second section of this study, appearance of the right to occupational health and safety is mentioned. Moreover, definition of job safety, purpose of job safety, importance of job safety,and costs caused by job safety are explained. In addition to this information, construction sector and some statistical information about occupational accidents have occured in construction sector are mentioned.

The third section of this study, the basic concepts are described such as employee,employer, representative of the employer, workplace, occupational accidents and occupational disease...Specially concept of occupational accident is defined two different point of view. These are the concept of occupational accident is defined technically and the concept of occupational accident is defined legally.

Status of the concept of health and safety in construction sector and special conditions that increase the risk of occupational accidents of construction sector are defined in the fourth section. The special conditions are those construction jobs are performed under natural climate conditions mostly,in construction worker turnover is too much, the workspace is above or below the ground level in generally, the workers and materials are on the move, workspace is wide, jobs have different organizational structure with different sub-contractors, mobility on building sites does not have systematic, every construction site has self specific conditions, the prevalence of stereotyped behavior is too much.

The fifth section of this study, not only personal protection equipment but also collective protection measures are defined in detail due to minimization and prevention of occupational accidents in building construction.

The sixth section of this study, risk management in the context of job safety is mentioned. In addition to risk management, the basic concepts such as risk analysis and risk assessment are described.

When all concepts mentioned in from the first section to sixth section of this study are considered together with all, before they occur, the risk will be identified in the design phase and before potential accidents occur, measures will be identified and taken so that occuppational accidents could reduce and prevent in fact.

In this study, safety risks are examined in comparatively by changing of main structure material of a building as concrete reinforced, steel and mild steel. In the building sites that have different structural system, to identify potential hazard in advance, to decide whether defined risks are acceptable on the basis of activity, to identify necessary precautions for controlling the risks, to provide a number recommendations for implementation of safety management in design phase are purposes of this study.

The seventh section of this section, research methods are explained. This section consists of two main categories. First category explains basic concepts to account of risk score. The other category also explains basic concepts process planning.

The basic concepts explained are risk analysis, risk assessment methods and Decision Matrix Methods used to calculate risk score. Due to changing technological methods used in the production of each project, work items and hazard that may occur during construction of these work items are different from each other. In this context; all work items have listed from excavations to trim works by changing the main structure material of building; under the light of this data, job safety hazards have determined on the basis of activity that may occur in the concrete reinforced, steel and mild steel buildings. Then, risk scores of corresponding to these hazards are calculated and risks are defined. While the risk scores are being calculated, accident likelihood and accident severity values are defined for all activities that may occur in the construction site and 5x5 Risk Assessment Decision Matrix Method is used. All risk scores corresponding to each hazard comparison for the concrete reinforced, steel and mild steel buildings.

140 sub-items are determined in concrete reinforced building, 149 sub-items are determined in steel building and 130 sub-items are determined in mild steel building. Steel building has the most activities, on the other hand mild steel building has the least activities. When the buildings are compared in terms of total risk score, the concrete reinforced building has 2712 risk score, steel building has 3308 risk score and lastly mild steel building has 2815 risk score. Consequently, while the most hazardous system is steel building, the concrete reinforced building has minimum risk in the other buildings. There are some reasons of this situation. One of the reasons why steel building is the most hazardous system is that steel is a heavy material. The other reason is that steel building has more activity than the other buildings. What is more, greater part of these activities hold medium level risk and significant level risk. In addition to using crane, risk score shows big differences in risk score of structural works in construction.

In the second category of this section, in order to strengthen the control and decision making mechanism, the logical place of each activity is determined and work plans are prepared by using a computer software called "Primavera Project Planner". Thanks to these work plans, the most risky activities, at which time this risky activities begin and finish and in this period taken safety measures are determined.

Construction period of concrete reinforced building is the longest time, on the other hand construction period of steel building is the shortest. Trim works in steel and mild steel buildings are not fabricated, these trim works are made as in concrete reinforced building. Thus, the reason why construction period of the mild steel is up to more than one month is that there are different trim works in steel and mild steel buildings.

Total risk curve, the histogram graphs of risk and bar diagrams are obtained by using computer software. As a result, the most risky period of projects are determined with total risk curve, the histogram graphs of risk and bar diagrams. These graphs are made reviews. Then, work items in the most risky period of projects, hazards and risk scores of corresponding to these work items have been identified.

In the conclusion section of this study, a number of recommendations which are necessary are presented to reduce occupational accidents with comparison and results.

As a result of this study; according to identifying which building is more risky, total risk score, what type of structure is more risky in which phase, activities that make up the risky phase, and hazards of corresponding to these activities, it is necessary that a number of measures must be taken to reduce and prevent occupational accidents.

In case of determination of losses occur during working in the construction sector, taking security measures in the workplace , removing high enough the level of education and awareness of employee, making controls of equipment and materials regularly, establishment of safety management plan in design phase, reducing potential occupational accidents and bad results which results from these occupational accidents are anticipated.

1. GİRİŞ

1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Günümüzde, yalnızca ülkemizde değil tüm dünyada iş kazaları ile işçi sağlığı ve iş güvenliği sorunları oldukça ciddi boyutlara ulaşmıştır.Her geçen gün iş kazalarıyla maddi ve manevi kayıpların büyük boyutlara ulaşması konunun önemini daha da arttırmaktadır. Bu bağlamda amaç, çalışanları yalnız tehlikeden korumak değil, onların daha iyi bir iş ortamında uzun süre çalışmalarını sürdürmelerini sağlamaktır. İş kazalarını ve bunların neden olduğu kayıpları, en aza indirmek amacıyla güvenlik önlemlerinin saptanması ve uygulanması doğrultusundaki çalışmalar sonucunda "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği" kavramı doğmuş ve konuya bilimsel olarak yaklaşılmaya başlanmıştır (Görgülü,2008).

İşçi sağlığı ve iş güvenliğini sağlamak hem insani bir zorunluluk hem de yasal bir yükümlülüktür. İşçi sağlığı ve iş güvenliğini sağlayarak iş kazalarını önlemek, ortaya çıkan maddi kayıpların karşılanmasına göre daha kolaydır. Olayın en önemli boyutu da insani boyutudur. Kaybedilen zaman ve para geri kazanılabilir, ancak kaybedilen iş gücü asla geri getirilemez. İşçi sağlığı ve iş güvenliği çalışmaları ile çalışanların hayat güvenliğinin sağlanması amaçlanmaktadır.

İnşaat sektörünün kendine özgü koşullarının bulunmasından ve yapı türlerinin farklılığından kaynaklı olarak her bir projede farklı riskler ve farklı iş kazaları gözlenmektedir. Özellikle inşaat sektöründe en fazla vasıfsız işçinin çalışıyor olması, imalatta çok çeşitli malzeme ve ekipman kullanılması, çalışma saatlerinin düzensiz ve değişken olması ve çalışma alanlarının dış etkenlere açık olması riskleri arttıran başlıca sebeplerdir. Genellikle ülkemizde inşaat sektörünün kendine has özelliklerinden meydana gelen riskler için önlemler, risk ile karşılaşınca alınmaya başlanmaktadır. İnşaat sektöründe ortaya çıkan iş kazalarındaki risklerin belirlenmesi, kazaların önlenmesi veya azaltılması için çözümlerin üretilmesine katkı sağlayacaktır (Zorluer ve Eleren, 2011).

Bu çalışmanın amacı, en çok iş kazasına rastlanılan bina şantiyelerinde, var olması muhtemel tehlikeleri projeye başlamadan önce tespit ederek, tanımı yapılmış risklerin aktivite bazında kabul edilebilir olup olmadığına karar verebilmek, riskleri kontrol altına alabilmek için gerekli önlemleri belirlemek ve tasarım aşamasında gerekli iş güvenliği yönetimi uygulamalarını yerine getirmek için bir takım öneriler sunmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek adına bir villa binası projesi ele alınmıştır. Çelik bir yapı olarak tasarlanan bu villanın taşıyıcı malzemesi betonarme ve hafif çelik olarak da kabul edilerek, üç yapı arasında karşılaştırmalar yapılmıştır.

1.2 Literatür Araştırması

Yapılan literatür araştırmasında, iş kazalarını önlemede "İş Güvenliği İçin Tasarım" kavramının ortaya çıktığı görülmektedir. Bu kavram, tasarım aşamasında tehlike analizinin yapılmasını, tasarımdaki değişiklikler ile tehlikelerin ortadan kaldırılmasını veya risklerin azaltılmasını gündeme getirmektedir (Gürcanlı, 2011).

Tasarımcılar, mimarlar, mühendisler; şantiye çalışanlarının iş güvenliği ve işçi sağlığı konusunda nüfuz sahibidirler. Gerçekte olması gereken bütün iş aktiviteleri ve seçilen malzemeler inşaat uygulamalarının güvenilirliğinin belirlenmesinde önemli faktörlerdir. Bu yüzden , baştan sona bir bütün olarak güvenlik, tasarımda ele alınması gereken bir konudur (Frijters ve Swutse, 2008).

İnşaat güvenliği konusu, projenin tasarımında şantiye güvenliği göz önüne alınarak tanımlanır. İşçi güvenliğini arttırmak adına bu konu genel olarak bir ivme kazanmıştır. Bu araştırma ile iş güvenliği ve ölümler arasında açık bir bağlantı olduğunu ortaya koymaktadır. 224 tane soruşturma raporu gözden geçirilerek iş güvenliği ile tasarımın bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. Değerlendirilen ölümlerin %42'si bu kavramla bağlantılıdır, yapı güvenliği için tasarımla ilişkili riskler azaltılan veya elimine edilen olaylara sahiptirler. İnşaat projelerinin spesifik özellikleri değerlendirilmiş ve belirlenen bu kavram kapsamında en büyük risk azaltıcı olarak uygun görülmüştür (Behm, 2005).

Frijters ve Swutse'un (2008) yaptıkları çalışmalarında, döşeme tiplerine göre iş güvenliği risklerinin değişip değişmediğini incelemişler ve boşluklu - kirişli döşeme ile geniş döşeme yöntemlerini kıyaslamışlardır. Bu çalışmada yalnızca düşme ve tökezleme tipi kazalar incelenmiş ve yalnızca döşeme inşaatı ve bu aktiviteye ait alt

iş kalemleri ele alınmıştır. Daha tasarım aşamasında özellikle düşme tipi iş kazaları risklerinin göz önüne alınıp tasarım alternatiflerinin ona göre seçilmesinin riskleri azalttığı vaka çalışması ile desteklenmiş, boşluklu-kirişli döşemenin tercih edilmesi gerektiğini savunulmuştur.

Gangolells ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada, tek tek ana iş kalemleri için proje çizimleri ve metraj listelerinden yararlanarak olası iş kazası risklerini tasarım aşamasındayken hesaplamışlardır. Çünkü farklı tasarım alternatifleri için farklı imalatlar, imalat miktarları ve malzemeler bulunmakta olup bunların miktar ve adetlerinin de hesaplanması risk hesabında kullanılmaktadır. Bu çalışmada yerinde dış cephe kaplaması alternatifleri ile prekast kaplama karşılaştırılmış ve prekast beton duvar imalatı ile tüm risk kalemleri azaltıldığı gözlenmiştir.

Gambatese ve Hinze (1999), çalışmalarında iş güvenliğini sağlamaya dönük olarak tasarım önerilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmalar ve araştırmalar sonucunda 395 tasarım önerisi tespit etmişlerdir. Gürcanlı'nın (2006) yaptığı çalışmada ise Türkiye'de inşaat sektöründe gerçekleşen toplam 5239 iş kazasının analizi yapılmıştır. Çizelge 1.1'de farklı ülkelerde ve farklı zamanlarda yapılan bu iki çalışma karşılaştırılmıştır. Toplam 395 tasarım önerisi ile bağlantılı olan inşaat tehlikelerinin toplamı 563'tür. Bu önerilerden insan düşmesi, elektrik çarpması, malzeme düşmesi, sıçraması vb. ile ilgili önerilerin toplam öneriler içinde %53.7'lik bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bu önerilerin hesaba katılarak tasarımda değişiklik yapılması halinde ise, Türkiye'de ölümle sonuçlanan kazaların %66'sının doğrudan azalacağı çok nettir (Gürcanlı, 2011).

Tasarımcılar tarafından inşaat işçilerinin güvenlik durumu göz önüne alındığında, sıklıkla rastlanan güvenlik tehlikeleri ortadan kaldırılabilir ve işçi yaralanmaları azaltılabilir. Bu avantajlar, proje maliyetlerinin ve sorumluluk potansiyelinin azalması ile sonuçlanır. Bu noktalar geniş kapsamda anlaşılmasına ve kabul görmesine rağmen, tasarımcılar ve müteahhitler arasında bilgi ve şantiye güvenliği arasında bir boşluk vardır. Sonuç olarak şantiye güvenliği için gerekli bilgiler tasarımcıya şantiye çalışanları tarafından iletilmelidir. Tasarımcıların aldıkları eğitimde inşaatlarda iş güvenliği konusu da dikkate alınmalıdır (Gambatese ve Hinze, 1999).

Çizelge 1.1 : Tasarım ile ilgili önerilerce işaret edilen inşaat şantiyesi teknikleri ve Türkiye'deki iş kazalarının karşılaştırılması (Gürcanlı, 2011).

	Gambattese ve Hinze (1999)		Gürcanlı (2006)			
Kaza Tipi	**Kaç kez önerildiği**	**Önerilerin kaçında bulunduğu (%)***	**Ölüm**	**%**	**Yaralanma**	**%**
İnsan Düşmesi (1)**	133	33,7	1028	42,9	934	32,9
Elektrik Çarpması (2)	59	14,9	293	12,2	80	2,8
Kazı Kenarının Göçmesi (7)	53	13,4	138	5,8	53	1,9
Patlayıcı Madde Kazaları (9)	52	13,2	50	2,1	82	2,9
Yangın	41	10,4				
Zehirli maddeler	33	8,4				
Çalışma Alanı	31	7,8				
Çevre, hava koşulları	28	7,1				
Şantiye İçi Trafik Kazası (5)	25	6,3	168	7,0	38	1,3
Tezgaha/Makinaya Uzuv Kaptırma (11)	20	5,1	1	0,0	604	21,3
Malzeme Düşmesi, Malzeme Sıçraması, Altında Arasında Uzuv Sıkıştırma, El Aleti İle Ele Vurma (3)***	20	5,1	262	10,9	731	25,7
İşçiyle ilgili hususlar	18	4,6				
Engeller	17	4,3				
Yapı Makinasındaki Kazalar (4)	12	3,0	206	8,6	97	3,4
Dar Alanlar	10	2,5				
Yapı Kısmının Çökmesi (6)	6	1,5	167	7,0	73	2,6
Işıklandırma	5	1,3				
Diğer Tip			85	3,5	74	2,6
Sivri Uçlu Keskin Kenarlı CisimleYaralama			0	0,0	75	2,6
TOPLAM	563		2398		2841	

*Bazı öneriler birden fazla işyeri tehlikesinde bulunduğundan dolayı, toplam %100'den fazla olmaktadır.

** Parantez içindeki sayılar Gürcanlı (2006) tarafından verilen Türkiye'deki inşaat kazalarındaki sıralamadır.

*** Malzeme Düşmeleri, Sıçramaları, Malzeme altında uzuv sıkıştırma ve El aleti ile vurmalar aynı kapsamda değerlendirilmiştir. Ölümle sonuçlanan kazalarda malzeme

2. İŞ GÜVENLİĞİ VE YAPI SEKTÖRÜ

2.1 İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkının Ortaya Çıkışı

Sanayi devriminin yarattığı ve insanlık onuru ile bağdaşmayan çalışma koşullarının düzeltilmesi amacıyla ilk önce dar kapsamlı olarak kadın ve çocuk işçileri koruyucu bazı yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bununla birlikte, çocuk işçilerin günlük azami çalışma süreleri belirlenmiş; kadın ve çocukların gece, bazı ağır ve tehlikeli işlerde çalışmaları yasaklanmıştır. Buna rağmen, bu dönemde etkin bir iş denetimi sisteminin kurulamamış olması ve hüküm süren yoksulluk anılan koruyucu hükümlerin uygulanmasına engel olmuştur.

İş sağlığı ve güvenliğini sağlamak amacıyla getirilen bu ilk yasalarla başlayan süreç, iki dünya savaşının sonuçlarının da etkisiyle, klasik liberal devlet düşüncesinin yerini sosyal devlet düşüncesine bırakmasıyla birlikte birçok ülkede geniş kapsamlı, teknolojinin ve günün gereksinimlerine uygun olarak sürekli değişen ve gelişen bir "iş sağlığı ve güvenliği hukukunun" oluşmasına yol açmıştır. Kişilerin temel hakları arasında insanın sağlık ve yaşam hakkı en kutsal hak olarak kabul edilmiş ve bunun çalışma hayatında da geçerli olduğundan hareketle, çalışanlar lehine mevzuattan kaynaklanan ve devlet tarafından denetlenen ve çeşitli yaptırımlarla korunan bir "iş sağlığı ve güvenliği hakkı" ortaya çıkmıştır (Eyrenci ve Diğerleri, 2006).

2.2 İş Güvenliğinin Tanımı

İş yerlerinde işin yürütülmesi ile ilgili olarak oluşan tehlikelerden, sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak ve daha iyi bir iş ortamı yaratmak için yapılan metotlu çalışmalara ***iş güvenliği*** denir (Akyüz,1982).

İş kazaları ve bunların neden oldukları kayıpları en aza indirmek amacıyla, bilimsel araştırmalara dayalı güvenlik önlemlerinin saptanması ve uygulanması doğrultusundaki çalışmalar kısaca ***iş güvenliği*** terimi içinde toplanmaktadır (Müngen, 2009).

İş güvenliği bir kuruluşun gerçekleştirdiği faaliyetlerden etkilenen tüm insanların sağlık ve güvenliğine etki eden faktör ve koşulların bütünüdür. Başka bir deyişle, işçilerin iş kazalarına uğramalarını önlemek amacıyla güvenli çalışma ortamını oluşturmak için alınması gereken önlemler dizisine ***iş güvenliği*** denir (MEGEP, 2005).

İş sağlığı ve güvenliği kavramı, tehlikelerin önlenmesinin yanında risklerin öngörülmesi, değerlendirilmesi ve bu riskleri tamamen ortadan kaldırabilmek ya da zararlarını en aza indirebilmek için yapılacak çalışmaları da içermektedir. Evrensel anlamda İş Sağlığı ve Güvenliği; henüz bir tehlike oluşmamış, işletmede bir arıza oluşmamışken bile işletmede oluşabilecek tehlikelerin ve risklerin öngörülerek bunların kabul edilebilir olup olmadığına karar verme çalışmalarını da beraberinde getirmektedir (Özkılıç,2005)

Genel anlamda iş güvenliği kavramı çalışanların, işletmenin ve üretimin her türlü tehlike ve zararlardan korunmasını içermektedir. İnsan hayatının öncelik taşıması nedeniyle, işletme ve üretim güvenliği konularının ikinci planda kaldığı ve uluslar arası alanda iş güvenliği kavramıyla genel olarak çalışanların güvenliğinin ifade edildiği görülmektedir. Bu bağlamda; iş yerinde, çalışma koşullarından kaynaklanan, çalışanlara yönelik tehlikelerin araştırılması ve önlenmesi amacıyla yapılan yöntemli çalışmaların tümüne iş güvenliği denir.

Bir ülke ya da sektör düzeyinde, uzun dönemde iş güvenliğini sağlamanın ana aşamalarını şöyle sıralayabiliriz:

- Kaza analizlerinin yapılması, güvensiz durum ve davranışların belirlenmesi
- Güvensiz durum ve davranışların analizi
- Gerekli önlemlerin saptanması ve planlanması
- Önlemlerin uygulanması
- Uygulamanın kontrolü ve başarının değerlendirilmesi (Müngen,2009)

2.3 İş Güvenliğinin Amacı

İş sağlığı ve güvenliği önlemleri her şeyden önce, işçinin yaşamını ve sağlığını güvence altına almayı amaçlar. Gerçekten, işçilerin tehlikelerden uzak bir iş çerçevesinde çalışmaları onların fizik ve ruh bakımından sağlıklı olmalarını ve

gelişmelerini sağlar. Ayrıca, sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamında çalışmak işçinin huzurunu ve mutluluğunu da arttıracağından, işçi daha verimli çalışır. Öte yandan, sağlık ve güvenlikten yoksun bir ortamda çalışması nedeniyle sağlıksız bir birey haline gelen işçinin toplumsal maliyeti de yüksek olacaktır. Bu nedenle, toplumda çalışanlar için gerekli sağlıklı ve güvenli bir iş çevresinin sağlanması sosyal açıdan da yararlıdır (Eyrenci ve diğerleri, 2006).

İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının amacı, çalışanları meslek hastalıklarından ve iş kazalarından korumak, üretim güvenliğini sağlayarak verimi arttırmak ve işletme güvenliğini sağlamaktır (Özkılıç, 2005)

Başka bir deyişle; çalışanlara en yüksek sağlıklı ortamı sunmak, çalışma koşullarının olumsuz etkilerinden onları korumak, iş ve işçi arasında mümkün olan en iyi uyumu sağlamak ve iş yerlerindeki riskleri tamamen ortadan kaldırmak ya da zararları en aza indirebilmektir (MEGEP,2005).

İş güvenliği kavramı Alman literatüründe üç ana başlıkta incelenmektedir: İş güvenliği, Üretim güvenliği, İşletme güvenliği.Kelimelerin anlamından da anlaşılacağı gibi, bir işletme, ancak bu üç çeşit güvenliğin birlikte mevcut olması halinde başarıyla yürütülebilir ve çalışanların güvenliği de ancak o zaman tam olarak sağlanabilir (Akyüz, 1982).

2.3.1 İş Güvenliğini Sağlamak

İş güvenliğinin ana amacı çalışanları iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı koruyarak ruh ve beden bütünlüklerini sağlamaktır (Kozak, 2007).

2.3.2 Üretim Güvenliğini Sağlamak

Bir iş yerinde üretim güvenliğinin sağlanması, verimin de artmasını sağlayacağından özellikle ekonomik açıdan önemlidir. İş yerinde çalışan işçilerin korunmasıyla meslek hastalıkları, iş gücü ve iş günü kayıpları azaltılabilecek, üretim korunacak ve dolayısıyla iş veriminde artmalar olacaktır (Kozak, 2007).

2.3.3 İşletme Güvenliğini Sağlamak

İş yerinde alınacak tedbirlerle, iş kazalarından veya güvensiz çalışma ortamından dolayı ortaya çıkabilecek makine arızaları, patlama, yangın gibi olaylar ortadan kaldırılacağından işletme güvenliği sağlanmış olur. Herhangi bir iş yerinde çeşitli

amaçlarla kullanılan bir makinenin bakımı, testleri zamanında ve gerektiği gibi yapılmayıp iş yerinde güvenli bir şekilde muhafaza edilmediği takdirde, bu makinenin yol açabileceği kaza öncelikle o iş yerinde çalışanların hayatını tehlikeye sokacaktır. İş yerinde patlama ile meydana gelecek hasar ve yangın da işletmeyi büyük bir zarara sokacaktır. İşyerinin tekrar çalışabilecek duruma gelmesi için geçen süre dahilinde üretim kısmen veya tamamen duracaktır. Bu durum, iş verimliliğini olumsuz bir şekilde etkileyecektir (Kozak, 2007).

2.4 İş Güvenliğinin Önemi

Dünyada ve ülkemizdeki sanayileşmeye ve teknolojik gelişmelere paralel olarak özellikle iş yerlerinde çalışan kişilerin güvenliği ile ilgili bir takım sorunlar ortaya çıkmıştır. Bir takım tedbirleri önceden alarak iş yerlerini güvenli hale getirmek gerekmektedir (Müngen, 2009)

İş kazalarının her yıl çok sayıda çalışanın iş göremez duruma düşmesine veya yaşamını yitirmesine neden olması, kazaların yol açtığı maddi kayıpların önemli boyutlara ulaşması ve ayrıca hatalı uygulamaları veya davranışları nedeniyle iş kazalarında kusurlu bulunan bireylerin çektikleri manevi sıkıntılar, iş güvenliği konusunda başarılı bir yönetimin önemini ve gerekliliğini ortaya koymaktadır (Müngen, 2009).

Bugün teknoloji ve çalışma hayatına ilişkin olumlu gelişmelere karşın özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere iş sağlığı ve güvenliği göstergeleri çok iyi durumda değildir. ILO'nun verilerine göre; dünyada her yıl 27 milyon iş kazası meydana gelmektedir. 1,2 milyon insan iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu hayatını kaybetmekte ve 160 milyon kişi ya yaralanmakta ya da meslek hastalığına maruz kalmaktadır. Avrupa ülkelerinde iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu yılda; 5500 kişinin hayatını kaybettiği, 75000 kişinin sürekli çalışamaz duruma geldiği, 149 milyon iş günü ve 20 milyar Euro maddi kaybın meydana geldiği rapor edilmektedir (Fırat, 2008).

SGK'nın 2008 yılına ait "İstatistik Yıllığı" adlı kaynağa göre; ülkemizde 72.963 iş kazası ve 539 meslek hastalığı vakası tespit edilmiştir.Bu vakaların 866'sı ölümle sonuçlanmış ve 1694 kişi ise sürekli iş göremez hale gelmiştir. Bu verilerden de anlaşılacağı üzere; iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu oluşan maddi ve manevi

kayıplar ülke ekonomisi açısından çok önemli boyutlara ulaşmaktadır. Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği alanında kalıcı ve etkin önlemlerin alınması zorunluluk arz etmektedir (Fırat, 2008).

2.5 İş Güvenliğinin Neden Olduğu Maliyetler

İş kazalarının sosyal ve insancıl yönden etkili olan olumsuz sonuçlarının yanı sıra, bunların neden olduğu maddi kayıplar da işçi, işveren, işletme ve sonuçta ekonomi açısından önemli boyutlarda bulunmaktadır (Müngen, 2009).

İş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu işçi ve ailesi geri dönülmez kayıplara uğrayabilmekte, işveren ise manevi kayıp yanında büyük bir maddi kayba uğramaktadır. Bununla birlikte, ülkemiz ekonomisi de meydana gelen bu iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda ödenen sürekli ve geçici iş göremezlik ödeneği, maluliyet ödeneği vb. ödemeler nedeniyle büyük kayıplara uğramaktadır. Yaralanma ve hastalık maliyetleri toplam maliyetin küçük bir parçasıdır. İş kazası ve meslek hastalığı sonucu meydana gelen maliyetleri dolaylı ve dolaysız maliyetler olmak üzere ikiye ayırabiliriz (Özkılıç, 2005).

2.5.1 Dolaysız (Direkt) Maliyetler

İş kazaları sonucu meydana gelen zararların ödenmesi suretiyle ortaya çıkan maliyetlerdir. Yani ölçülebilen, genellikle bir para miktarı olarak gösterilebilen harcamalardır:

- İlk müdahale, ambulans, ilaç bedelleri ve tedavi masrafları,
- Geçici iş göremezlik, sürekli iş göremezlik, malullük ve ölüm ödenekleri,
- İşçiye veya işçi ölmüşse yakınlarına ödenen maddi ve manevi tazminatlar,
- Sigortaya ödenen tazminatlar,
- Açılan ceza ve hukuk davalarındaki mahkeme harçları, vekalet ücretleri, bilirkişilik ücretleri vb. masraflardır (Müngen, 2009), (Özkılıç, 2005).

2.5.2 Dolaylı (İndirekt) Maliyetler

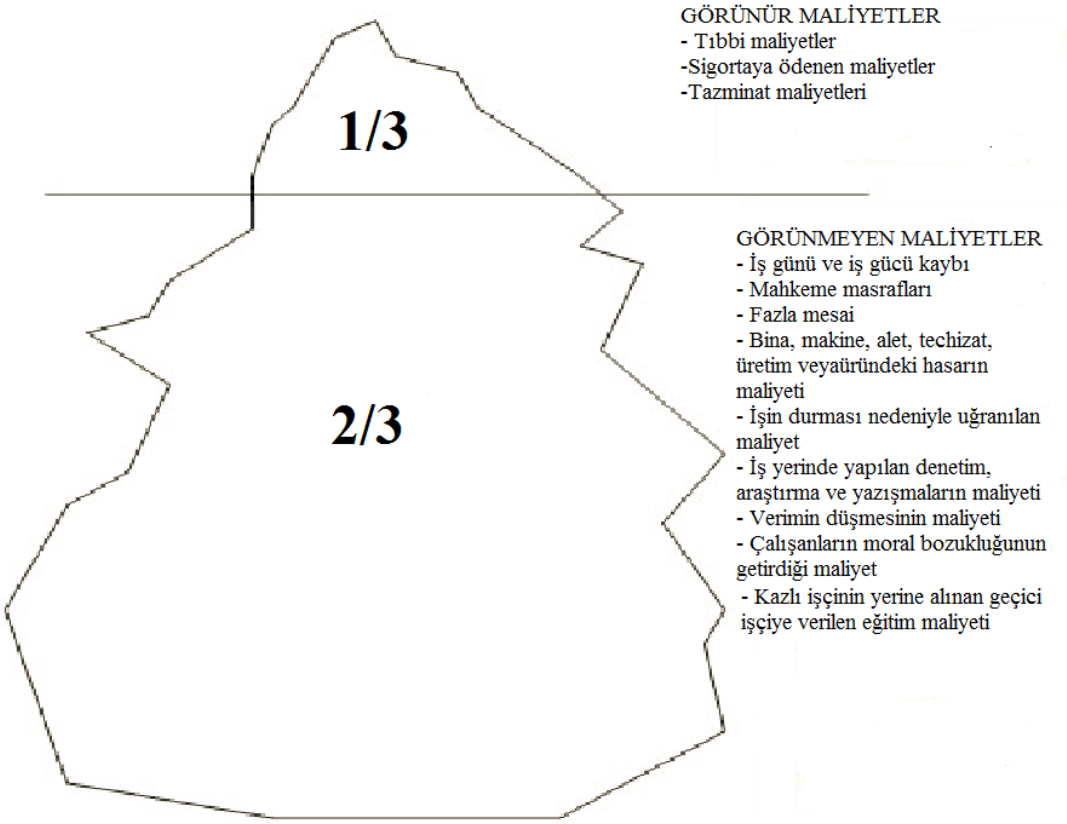
Dolaylı maliyetlerin nelerden ibaret olduğu ve nasıl belirlenebileceği kesin olarak bilmek oldukça zordur. Dolaylı maliyetler, genellikle iş kazası sonucunda hemen ve önceden hesaplanamayan, uzun zaman içerisinde oluşan maliyetlerdir.

İş kazası nedeniyle, iş yerinde çalışanların yardıma koşmaları olayın heyecanını ve üzüntüsünü yaşamaları, gelişmeleri izlemeleri, tartışmaları gibi nedenlerle iş uzunca bir süre durabilmektedir. Yönetici veya nezaretçi niteliğindeki elemanların olayı incelemeleri, asal işlemlerle uğraşmaları, işi yeniden düzene sokma çalışmaları nedeniyle zaman harcamaları söz konusu olmaktadır. Dolaylı maliyetler:

- Çalışmanın durması,
- Arızalanan ya da hasar gören makine ve araçların devre dışı kalması,
- Malzeme ya da hammaddenin ziyan olması ve yenisinin temininin zaman alması,
- Kazaya uğrayan işçinin yeniden işe dönmesi halinde veriminin düşmesi,
- Hasar gören makine, araç ve gerecin tamiri ve yenilenmesi için yapılan masraflar,
- İşçinin üretimde çalışmaması nedeniyle iş gücü ve maliyet kaybı,
- Çalışamaz duruma düşen veya işi bırakan işçinin yerine alınacak yeni elemanın yetişme süresinin maliyeti,
- İşe yeni bir işçinin alınması gerekiyorsa veriminin düşük olmasının getirdiği maliyet,
- Kazanın getirdiği fazla mesainin maliyeti,
- Kaza esnasında, işin durması nedeniyle zaman ve maliyet kaybı,
- Çalışanların moral bozukluğu nedeniyle dolaylı ve ya dolaysız iş yavaşlatmaları,
- Bürokratik işlemlerle ilgili harcanan zaman ve maddi kayıp,
- Adli masraflar,
- Siparişin zamanında teslim edilememesi nedeniyle uğranılacak kayıplar gibi masraflardır.

İş kazası ve meslek hastalığı sonucu meydana gelen toplam maliyeti buzdağı örneğinde inceleyecek olursak asıl önemli maliyetin buz dağının üzerinde görülen kısımda değil, suyun altında kalan kayalık kısımda olduğunu görürüz. Suyun yüzünde kalan kısım yani görünen kısmı ***dolaysız maliyeti***, suyun altında kalan yani

görünmeyen ve buz dağının yaklaşık 2/3'nü oluşturan büyük kısmı dolaylı maliyeti ifade etmektedir (Müngen, 2009), (Özkılıç, 2005).



Şekil 2.1 : İş Kazası Maliyetleri Buz Dağı Örneği (Özkılıç, 2005).

2.6 Yapı Sektörü Hakkında Bilgiler

İnşaat sektörü, tüm dünyada özellikle hızla büyüyen ekonomilerde önde gelen sektörlerden biridir. Mekanizasyona rağmen bu sektör halen büyük ölçüde insan faktörüne dayalıdır. İş olanakları açısından büyük imkanlar yaratmakla birlikte sağlık ve güvenlik açısından yarattığı riskler de kayda değer niteliktedir. Şantiyedeki inşaat işlerinin doğası nedeniyle çalışılan iş ortamı sürekli değişirken; buna bağlı olarak da işçilerin maruz kaldığı sağlık ve güvenlikle ilgili tehlikeler de değişmektedir (Kuruoğlu ve diğerleri, 2007).

Herhangi bir iş sahasında güvenlik her zaman en öncelikli konu durumundadır. Çoğu inşaat işinin zorlu ve tehlikeli yapısı, onu birçok kazaya açık hale getirmektedir. Mesleki hastalıklar ve kazalar bir firmanın veya projenin bütün saygınlığını zedeleyebilir, uzun vadede iş gücü verimliliğini düşürebilir ve nihayet çok büyük mali kayıplarla sonuçlamabilir.İnşaat sektörü ülkemizde olduğu gibi AB ülkelerinde

de kaza riskinin en yüksek olduğu sektördür. Tüm dünyada, inşaat çalışanları diğer sektörlerdekilere oranla üç kat daha fazla ölüm ve iki kat daha fazla yaralanma riski ile karşı karşıyadır. Kazalar, hem çalışanlara, hem işverenlere, hem de topluma önemli maliyetler yüklemektedir. Bu sebeple sektördeki birçok müteahhit, iş akışını kesmemek için devamsız işçilerin boşluğunu doldurabilmek düşüncesiyle %2 fazladan işçi istihdam etmektedir (Kazaz).

Sağlık ve güvenlik alanında inşaat endüstrisinin karakteristik yapısına özel bir yaklaşım gerekmektedir. İyi bir yönetim, sosyal diyalog içinde planlama ve koordinasyon hayati önem kazanırken, mühendisler, tasarımcılar, teknik elemanlar, yükleniciler, çalışanlar, tedarikçiler gibi kişilerin özellikle "önleme ve koruma" anlamındaki sorumlulukları her proje için iyi belirlenmelive kayıt altına alınmalıdır. İyi planlanmış sağlık ve güvenlik programı, koruyucu faktörleri yapılandırılmalı, tanımlanmalı ve özel koruyucu yöntemlerin maliyetleri belirleyici olmalıdır (Kazaz).

2.6.1 Yapı Sektöründe Çalışan Teknik Personel ve İşçilerin Özelliklerine İlişkin Bilgiler

İnşaat sektöründe çalışan işçiler, sanayi sektöründeki gibi kapalı alanlarda çalışma olanağı bulamamaktadırlar. Projelerin çeşitliliği sürekli hareket halinde olmalarını gerektirmektedir. Bununla beraber inşaat alanı tehlikedir ve çalışanlar için birçok risk içerir. Ayrıca bir projede birden fazla işçi çalıştığından tehlike ve risk de artar. Bu durumda iş sağlığı ve güvenliğini sağlamak da zorlaşmaktadır (Ercan,2009).

Sektördeki teknolojik gelişmelere nazaran, iş sağlığı ve güvenliği konusunda yeterli gelişme sağlanamamış olup, hali hazırda bu konuda eksiklikler mevcuttur. Yapı denetim şirketlerinde çalışan yapı denetçileri ve şantiyelerde görev yapan şantiye mühendislerinin sahip olduğu mühendislik eğitiminin yanı sıra evrensel bir kavram olan iş sağlığı ve güvenliği konularında da yeterli bilgi ve birikime sahip oldukları tam anlamıyla söylenemez (Ercan,2009).

Tam anlamıyla iş güvenliğinin sağlanabilmesi için, öncelikle gerek işçilerde, gerek işverende, gerekse denetleyicilerde iş güvenliği bilincinin oluşturulması gerekmektedir. Bu bilincin oluşturulması için de en başta gelen unsur eğitimdir. İnşaat sektöründe çalışan işçilerin genellikle eğitim durumları düşük seviyelerde olduğundan, bu eğitim açığı meslek içi eğitim ve bu konuda eğitimli işveren ve denetçilerin kontrolleriyle sağlanabilecektir (Ercan,2009).

Çizelge 2.1 ve Çizelge 2.2'de incelenen 5239 olaydan ölümle sonuçlana ve yaralanma ile sonuçlanan olayların, kazaya uğrayanların iş yerindeki unvanları ve kaza tiplerine göre dağılımları verilmiştir. Bu dağılımlar hangi unvanla görev yapan elemanların en çok hangi tip kazaya uğradığını ve kaza tiplerinin bu elemanlar için önem sırasını ve öte yandan, hangi kaza tipine en çok hangi unvanla görev yapanların uğradığını göstermesi bakımından önem taşımaktadır (Müngen, 2009).

Çizelge 2.1 : Ölümle sonuçlanan kazaların unvanlara ve kaza tiplerine göre dağılımı (Gürcanlı, 2006).

	İnsan Düşmesi	Elektrik Çarpması	Yapı Makinesi Kazaları	Şantiye içi Trafik Kazaları	Malzeme Düşmesi	Kazı Kenarı Göçmesi	Yapı Kısmının Çökmesi	Patlayıcı Madde Kazaları	Diğer Tip Kazalar	Toplam
Vasıfsız İşçi	518	153	60	103	151	118	104	24	22	1253
Ustalar	377	100	14	6	43	12	38	5	7	602
Personel	28	13	5	9	12	1	3	4	8	83
İş Makinesi Operatörü	5	2	56	11	10	1	0	7	5	97
Taşıt Şöförleri	1	0	13	12	4	1	1	0	10	42
Operatör - Şöför Yardımcıları	3	3	49	14	4	2	0	3	2	80
Teknik Personel	25	10	6	5	10	0	4	0	6	66
Diğer Personel / 3. Şahıs	71	12	3	8	17	3	17	7	37	175
Toplam	1028	293	206	168	251	138	167	50	97	2398

Çizelge 2.2 : Yaralanmayla sonuçlanan kazaların unvanlara ve kaza tiplerine göre dağılımı (Gürcanlı, 2006).

	İnsan Düşmesi	Elektrik Çarpması	Yapı Makinesi Kazaları	Şantiye içi Trafik Kazaları	Malzeme Düşmesi	Kazı Kenarı Çökmesi	Yapı Kısmının Çökmesi	Patlayıcı Madde Kazaları	Malzeme Sıçraması	Makinede Uzuv Kaptırma	Malzeme Arasında Uzuv Kaptırma	El Aleti İle Ele Vurma	Sivri-keskin Cisimle Yaralanma	Diğer Tip Kazalar	Toplam
Vasıfsız İşçi	500	35	33	15	180	41	50	45	102	234	110	24	35	34	1438
Ustalar	360	32	9	2	56	5	16	19	72	239	44	16	24	19	913
Nezaretçi Personel	21	0	5	1	5	1	0	2	2	5	0	1	4	5	52
İş Makinesi Operatörü	3	2	9	1	5	0	0	3	5	23	4	0	2	0	57
Taşıt Şöförleri	1	0	10	13	5	1	0	1	6	12	12	0	1	2	64
Operatör - Şöför Yardımcıları	5	1	19	1	5	0	0	5	8	26	14	0	6	3	93
Teknik Personel	20	4	9	1	5	2	2	2	2	15	7	0	0	0	69
Diğer Personel / 3. Şahıs	24	6	3	4	17	3	5	5	14	50	9	1	3	11	155
Toplam	934	80	97	38	278	53	73	82	211	604	200	42	75	74	2841

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na bağlı İş Teftiş Kurulu'nun yapmış olduğu araştırmada Türkiye çapında teftiş yapılan iş yerlerinde 161.985 erkek ve 2.221 kadın olmak üzere toplam 164.206 işçi çalışmaktadır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2007).

2.6.2 İş Yerlerinin Yapı Türlerine İlişkin Bilgiler

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na bağlı İş Teftiş Kurulu'nun yapmış olduğu araştırmaya göre iş sağlığı ve güvenliği açısından teftiş edilen, proje kapsamında Türkiye çapında devam etmekte olan metro, alt-üst geçit,köprü, kavşak, karayolu, demiryolu, liman, havalimanı, içme suyu, kanalizasyon, enerji nakil hattı ve bina inşaatlarına ilişkin bilgiler Çizelge 2.3'te verilmiştir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2007).

Çizelge 2.3 : İş yerinin türü ve saptanan eksiklikler (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2007).

Yapı türü	Teftiş Sayısı	İşçi Sayısı	Noksan Sayısı	Miktarı	
				m^2	km
Bina	5124	134360	38908	60435384	0
Metro	24	6909	279	0	142,4
Karayolu	30	6942	366	0	892,92
Demiryolu	8	3181	72	0	1718
Liman	2	122	23	6000	0,1
Havalimanı	8	9981	78	1590400	0
Alt-üst Geçit, Köprü, Kavşak	26	1131	176	80000	44,24
İçme suyu, Kanalizasyon	31	1197	213	7923	1212,4
Enerji Nakil Hattı	8	293	64	58680	263,75
TOPLAM	5261	164206	40175	62178387	4273,8

2.6.3 İş Yerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Organizasyonuna İlişkin Bilgiler

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yapılan ve 50'den fazla işçi çalışan yapı işlerinde, iş sağlığı ve güvenliği organizasyonuna ilişkin bilgiler aşağıdaki çizelgelerde gösterilmiştir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2007).

Çizelge 2.4 : İllere göre yapı işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği organizasyonuna ilişkin bilgiler (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2007).

İller	50'den Fazla İşçi Çalışan İş yeri Sayısı		İş Güvenliği ile Görevli Mühendis veya Teknik Elemen				İşyeri Hekimi				İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu			
			1. Aşama		2. Aşama		1. Aşama		2. Aşama		1. Aşama		2. Aşama	
	1. Aşama	2. Aşama	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
Ankara	31	26	13	18	21	5	22	9	25	1	16	17	23	3
Çankırı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Antalya	26	14	0	26	8	6	3	23	8	6	1	25	8	6
Eskişehir	8	7	7	1	4	3	4	4	1	2	3	5	1	6
Kayseri	9	5	0	9	4	1	1	8	3	4	0	9	1	4
Kocaeli	10	9	10	0	9	0	2	8	5	2	2	8	4	5
Konya	12	10	2	10	8	2	4	8	8	0	2	10	8	2
Kastamonu	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
Van	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kütahya	3	2	0	3	2	0	1	2	2	0	1	2	2	0
Kırıkkale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isparta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burdur	3	1	0	3	1	0	1	2	0	1	1	2	0	1
Bilecik	2	1	0	2	1	0	0	2	0	1	0	2	0	1
Afyon	2	2	0	2	2	0	1	1	0	2	0	2	0	2
Kırşehir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nevşehir	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Yozgat	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Bolu	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sakarya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niğde	4	2	0	4	1	1	2	2	1	1	0	2	0	2
Aksaray	1	2	0	1	0	2	0	1	2	0	0	1	0	2
Karaman	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amasya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samsun	3	1	0	3	1	0	1	2	1	0	0	3	1	0
Trabzon	4	3	0	4	2	1	0	4	0	3	0	4	0	3
Rize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ordu	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Artvin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sinop	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gümüşhane	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erzurum	5	4	0	5	4	0	0	5	0	4	0	5	1	3
Erzincan	4	1	0	4	1	0	0	4	0	1	0	4	0	1
Sivas	3	2	3	0	2	0	3	0	2	0	1	2	2	0
Giresun	0	2	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	1	1
Çorum	0	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
İstanbul	68	84	16	52	68	16	39	29	73	11	38	30	71	13
Edirne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tekirdağ	5	2	0	5	0	2	0	5	1	1	1	4	1	1
Kırklareli	3	1	0	3	0	1	0	3	0	1	0	3	0	1
Yalova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
İzmir	13	14	8	5	13	1	13	0	13	1	9	4	13	1
Muğla	3	0	1	2	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0
Aydın	2	2	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0
Denizli	4	3	0	4	2	1	0	4	2	1	0	4	2	1
Manisa	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
Bursa	7	7	4	3	4	3	3	4	6	1	1	6	4	3
Balıkesir	8	2	4	4	2	0	1	7	2	0	4	4	2	0
Çanakkale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adana	5	2	0	5	2	0	3	2	2	0	3	2	2	0
Mersin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gaziantep	1	2	0	1	2	0	1	0	2	0	1	0	2	0
Kahramanmaraş	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hatay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Şanlıurfa	8	5	2	6	3	2	2	6	4	1	2	6	4	1
TOPLAM	**264**	**226**	**74**	**190**	**174**	**52**	**112**	**152**	**171**	**55**	**92**	**172**	**158**	**68**

2.6.4 İşyerlerinde Tespit Edilen Noksanlara İlişkin Bilgiler

Çalışma ve sosyal güvenlik bakanlığı iş teftiş kurulunca belirlenen yapı iş yerlerine ait noksanlıklar aşağıdaki gibi listelenmektedir.

A. Kayıt ve Belgelere İlişkin Hususlar

1. Sağlık ve güvenlik planı
2. Bildirim
3. Risk değerlendirmesi
4. Özlük dosyaları
5. Sağlık raporları
6. Nüfus kimlik cüzdanlarının onaylı örnekleri
7. Sağlık birimi yıllık çalışma planı
8. Sağlık birimi yıllık değerlendirme raporu
9. Kayıt ve istatistikler
10. İskelelerin kontrolü
11. Kaldırma araçlarının kontrolü
12. Ateşleyici yeterlik belgesi
13. Sürücü ve operatör belgesi
14. Patlamadan korunma dökümanı
15. Riskli olan işlerde çalışanların güncel listesi ve maruziyet kayıtları
16. Sağlık gözetimi ile ilgili kişisel kayıtlar
17. Kişisel sağlık ve maruziyet ile ilgili kayıtlar
18. Asbestle çalışmalarla ilgili kaynaklar
19. İş ekipmanlarının kontrolü
20. İsim listeleri
21. Yıllık eğitim programları
22. Eğitim

23. Malzeme güvenlik bilgi formları

24. Elektrik tesisatı ve topraklama, paratoner kontrolü

B. Organizasyona İlişkin Hususlar

25. Koordinatör

26. İş güvenliği ile görevli mühendis veya teknik eleman

27. İşyeri hekimi - Sağlık birimi

28. İşyeri hemşiresi - Sağlık memuru

29. İş sağlığı ve güvenliği kurulu

30. İlkyardım, yangınla mücadele ekibi

C. Yapı Alanındaki Çalışılan Yerlere İlişkin Hususlar

31. Sağlamlık ve dayanıklılık

32. Enerji dağıtım tesisleri

33. Acil çıkış yolları ve kapıları

34. Yangın algılama ve yangınla mücadele

35. Havalandırma

36. Sıcaklık

37. Aydınlatma

38. Kapılar ve geçitler

39. Trafik yolları - Tehlikeli alanlar

40. Yükleme yerleri ve rampaları

41. Çalışma yerinde hareket serbestliği

42. İlk yardım

43. Doğal ve suni aydınlatma

44. Araç yolları

45. Yürüyen merdivenler ve yürüyen bantlar için özel önlemler

46. Hava koşulları

47. Düşen cisimler
48. Yüksekte çalışma
49. İskele ve seyyar merdivenler
50. Kaldırma araçları
51. Kazı ve malzeme taşıma araç ve makineleri
52. Tesis, makine, ekipman
53. Kazı işleri, kuyular, yer altı işleri, tünel ve kanal işleri
54. Yıkım işleri
55. Metal, beton, karkas, kalıp panoları ve ağır prefabrik elemanlar
56. Batardolar (koferdamlar) ve kesonlar
57. Çatılarda çalışma
58. Odaların taban, duvar ve tavanları
59. Pencereler - Çatı pencereleri
60. Kapılar
61. Oda boyutları ve hava hacmi
62. Temizlik ekipmanı
63. Duşlar ve lavabolar
64. Tuvaletler ve lavabolar
65. Dinlenme ve barınma yerleri
66. Özel riskler (gürültü, gaz, toz, buhar, kapalı ortamlarda çalışma vb.)
67. Yapı alanının çevresinin kapatılması
68. Kişisel koruyucu donanımlar

Çalışma ve sosyal güvenlik Bakanlığı'nın yaptığı ilk teftişlerde yukarıdaki eksiklikler tespit edilmiş ve bu eksikliklerin giderilmesi istenmiştir. Yapılan 2. aşama teftişlerde ise sorunların bir çoğunun giderilmiş olduğu ancak birtakım eksiklerin halen mevcut olduğu tespit edilerek bunların da giderilmesi istenmiştir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2007).

Çizelge 2.5 : Teftişlerde tespit edilen noksanlar ve iyileşme oranları (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2007).

Tespit Edilen Noksanlar	**1. Aşama**	**2. Aşama**	**İyileşme Oranı (%)**
Sağlık raporları	2660	867	67
Sağlık ve Güvenlik Planı	2537	993	61
Yüksekte çalışma	2381	699	74
Bildirim	2309	637	72
Eğitim	2175	711	67
Özlük dosyaları	1905	300	84
Özel Riskler (gürültü, toz, buhar, kapalı ortamda çalışma vb.)	1712	382	78
Düşen cisimler	1690	364	78
Trafik yolları - Tehlikeli alanlar	1688	297	82
Kaldırma araçlarının kontrolü	1579	564	64
Elektrik tesisatı, topraklama, ve paratoner kontrolü	1474	472	68
İlk yardım	1409	174	88
Diğer noksanlar	7982	2214	73
TOPLAM	31501	8674	73

3. TEMEL KAVRAMLARIN TANIMLARI

3.1 İşçi, İşveren, İşveren Vekili, İş yeri Kavramları

Bir iş sözleşmesine dayanarak çalışan gerçek kişiye ***işçi***, işçi çalıştıran gerçek veya tüzel kişiye yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşlara ***işveren***, işçi ile işveren arasında kurulan ilişkiye ***iş ilişkisi*** denir.

İş veren adına hareket eden ve işin, iş yerinin ve işletmenin yönetiminde görev alan kimselere ***işveren vekili*** denir. İşveren vekilinin bu sıfatla işçilere karşı işçilere karşı işlem ve yükümlülüklerinden doğrudan işveren sorumludur. İşveren vekilliği sıfatı, işçilere tanınan hak ve hükümlülükleri ortadan kaldırmaz.

Bir işverenden, iş yerinde yürüttüğü mal veya hizmet üretimine ilişkin yardımcı işlerinde veya asıl işin bir bölümünde işletmenin ve işin gereği ile teknolojik nedenlerle uzmanlık gerektiren işlerde iş alan ve bu iş için görevlendirdiği işçilerin sadece bu iş yerinde aldığı işte çalıştıran diğer işveren ile iş aldığı işveren arasında kurulan ilişkiye ***asıl işveren- alt işveren ilişkisi*** denir. Bu ilişkide asıl işveren , alt işverenin işçilerine karşı o işyeri ile ilgili olarak 4857 sayılı kanundan, iş sözleşmesinden veya alt işverenin taraf olduğu toplu iş sözleşmesinden doğan yükümlülüklerinden alt işveren ile birlikte sorumludur.

İşveren tarafından mal veya hizmet üretmek amacıyla maddi olan veya olmayan unsurlar ile işçinin birlikte örgütlendiği irime ***işyeri*** denir. İşverenin işyerinde ürettiği mal veya hizmet ile nitelik yönünden bağlılığı bulunan ve aynı yönetim altında örgütlenen yerler (işyerine bağlı yerler) ile dinlenme, çocuk emzirme, yemek, uyku, yıkanma, muayene ve bakım, beden ve mesleki eğitim ve avlu gibi diğer eklentiler ve araçlar da işyerinden sayılır. İşyeri, işyerine bağlı yerler, eklentiler ve araçlar ile oluşturulan iş organizasyonu kapsamında bir bütündür (Müngen, 2009).

3.2 İş Kazası Kavramı

Kaza, kasıt söz konusu olmaksızın meydana gelen, beklenmedik ve sonucu arzu edilmeyen bir olayı belirtmektedir. Çalışma hayatında iş kazalarının işçi, işveren, sigorta kurumları ve diğer bazı kuruluşları ilgilendiren hukuksal sorunlara neden olması ve bu arada, işçinin korunması ana kuralı, iş kazası anlamının genişlemesine neden olmuş ve tanımını güçleştirmiştir (Müngen, 2009).

İş kazası kavramı iki ayrı yaklaşımla incelenmiştir:

- Teknik açıdan iş kazası kavramı
- Hukuksal açıdan iş kazası kavramı

3.2.1 Teknik Olarak İş Kazası Kavramı

İş kazası kavramını teknik açıdan inceleyen araştırmacılar, kişilere zarar veren olayların yanı sıra işyerindeki makinelere, tesisat ve tertibata zarar veren olayları da iş kazası olarak nitelendirmişlerdir. İş kazası kapsamını geniş tutan araştırmacıların kavramla ilgili tanımları:

- İş kazası, önceden planlanmamış ve kontrol altına alınmamış olan, çevresinde sakıncalar yaratabilecek olaylardır. İş güvenliği tekniği açısından olayın, çevredeki canlı veya cansızlara zarar getirmesi olasılığı söz konusudur.
- İş kazası, olaylar zincirinde beklenmedik ve hatalı bir davranış ya da teknik bir arıza nedeniyle ortaya çıkan, sonucunda her zaman bir sakatlanma, ölüm ya da tahrip görülmese bile belirli bir faaliyetin tamamlanmasını engelleyen bir olaydır.
- İş kazası, kişilere ve/veya eşyaya zarar verdiği için işletmedeki faaliyetin durmasına veya kesintiye uğramasına neden olan, istenmeyen ani bir olaydır.
- Kaza, beklenmeyen bir çabuklukla bir zararı doğuran bütün sebepler komplekslidir.
- Federal Alman Dr. Skiba'ya göre; kaza, dıştan ve ani bir etkiyle meydana gelen ve kişilere zarar veren istenmeyen bir olaydır. Skiba, cansızlara zarar veren ya da bir faaliyetin durmasına veya kesintiye uğramasına neden olan olayları iş kazası kapsamına almamış, "kaza" ve "arıza" kavramlarının birbirinden ayrılması gereği üzerinde durmuştur.

- Uluslar arası Çalışma Örgütü ILO'ya göre; kaza, belirli bir zarara ya da yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış beklenmedik bir olaydır.
- Dünya Sağlık Örgütü WHO'nun tanımına göre; kaza, önceden planlanmamış, çoğu zaman kişisel yaralanmalara, makinelerin, araç ve gereçlerin zarara uğramasına, üretimin bir süre durmasına yol açan bir olaydır.
- OHSAS 18.001'deki kaza, ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara ve diğer kayıplara sebebiyet veren istenmeyen olaydır (Müngen, 2009).

3.2.2 Hukuki Olarak İş Kazası Kavramı

Hukuksal açıdan iş kazasının tanımı, çalışma hayatının önemli konularından biridir. Çalışanın korunması amacıyla, işle ilişkili olan ve çalışana zarar veren olayların iş kazası kapsamına alınmasına çalışıldığı görülmektedir. Türkiye'de iş kazasının hukuksal tanımı uzun yıllardan beri sadece 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu'nun madde 11/A da yer almaktaydı. 2006 yılında yayınlanan ancak daha sonra birçok maddesinde değişiklik ve eklemeler yapıldıktan sonra 1 Ekim 2008 günü yürürlüğe giren 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu madde 13'te şöyle tanımlanmıştır:

İş kazası; sigortalının iş yerinde bulunduğu sırada, işveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş nedeniyle, bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda, bu kanunun 4. maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi kapsamındaki emziren kadın sigortalının, iş mevzuatı gereğince çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda, sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere gidiş gelişi sırasında, meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen özüre uğratan olaydır.

İş kazasının bu tanımında, çalışanlara zarar veren olaylar söz konusu olup, sadece tesislere, makinelere, hammaddeye zarar veren kazalar yasa maddesinin dışında bırakılmıştır. Bir iş kazasından bahsedebilmek için genellikle altı öğenin bir arada bulunmasının gerekli olduğu belirtilir:

1. Bedende veya ruhsal yapıda bir arızanın meydana gelmiş olması.
2. Ani bir etkinin bulunması.

3. Dıştan bir etkinin söz konusu olması, kişinin kendi yapısındaki bir arızadan kaynaklanan zarara uğramamış olması.
4. Şiddetli bir etkinin söz konusu olması.
5. Zarar gören kişinin, iradesi dışında bir etkiyle karşılaşmış olması, kasıtlı olarak uğranılmış bir zarar olmaması.
6. Dıştan gelen etki ile bedensel veya ruhsal arıza arasında, uygun neden-sonuç bağının bulunması (Müngen, 2009).

3.3 Meslek Hastalığı Kavramı

Bir insanın sağlığının yaptığı işten zarar görmesi sonucu meydana gelen hastalığa ***meslek hastalığı*** denir. Genel anlamda bir iş kazası da, yaralanma ile sonuçlandığına göre, sağlığa zarar verme biçimindeki farklılığa dikkat etmek gerekir. Kötü koşulların belirli bir süre içinde o işte çalışan kişinin sağlığını bozması, bedenen ya da ruhen, sürekli veya geçici bir arızaya maruz bırakması hali meslek hastalığının en belirgin niteliğidir (Akyüz, 1982)

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu madde 14'e göre; meslek hastalığı, sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özürlülük halleridir.

Sigortalının çalıştığı işten dolayı meslek hastalığına tutulduğunun;

a. Kurumca yetkilendirilen sağlık hizmet sunucuları tarafından usulüne uygun olarak düzenlenen sağlık kurulu raporu ve dayanağı tıbbi belgelerin incelenmesi,
b. Kurumca gerekli görüldüğü hallerde, işyerindeki çalışma şartlarını ve buna bağlı tıbbi sonuçlarını ortaya koyan denetim raporları ve gerekli diğer belgelerin incelenmesi,

sonucu Kurum Sağlık Kurulu tarafından tespit edilmesi zorunludur (Müngen, 2009).

3.4 Geçici İş Göremezlik, Sürekli İş Göremezlik, Malullük Kavramları

İş kazası veya meslek hastalığı dolayısıyla geçici olarak iş görememe durumu "geçici iş göremezlik" kavramıyla tanımlanmaktadır.

İş kazası veya meslek hastalığı sonucu meslekte kazanma gücünün en az %10 azalmış bulunduğu durumlar "sürekli iş göremezlik" terimiyle ifade edilmektedir.

İş kazası veya meslek hastalığı sonucu çalışma gücünün en az %60'nı kaybedenler "malul" sayılmaktadır (Müngen, 2009).

4. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ

Türkiye'de inşaat sektörü, gerek toplam yatırımların ulusal gelir içindeki payı, gerekse yatırılan işgücü olanaklarının boyutu itibarıyla ekonomimizin en canlı ve en önemli sektörlerinden biridir. Ancak her yıl inşaat sektöründe çalışanların bir kısmı, iş kazaları sonucunda ölüm ya da daimi iş görmezlikler sebebi ile işini sürdürememektedir. Özellikle ölümle sonuçlanan kaza sayısının çokluğu bakımından kıyaslama yapıldığında inşaat sektörü bu alanda ilk sırada yer almaktadır. Durumun bu şekilde ciddi boyutlarda olması bu alanda iş güvenliği çalışmasının çok daha etkin hale getirilmesini sorunlu kılmaktadır. İnşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliğini tehdit eden risk faktörlerini azaltacak önlemler geliştirirken, bu sektörün kendine özgü koşullarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Görgülü, 2008).

4.1 İnşaat Sektörünün İş Kazası Riskini Arttıran Özel Koşulları

İş kazaları ve meslek hastalıklarının işyerine ve ulusal ekonomiye kattığı olumsuzlukların yanında iş gücü kaybı, üretim kaybı ve hastane masrafları, ilaç bedelleri, mahkeme masrafları, tazminat ödemeleri gibi birçok yan maliyette bulunulmasına sebep olmaktadır. İnşaat sektöründe iş kazalarının çok olmasında, ülkenin ekonomik, sosyal, eğitim ve kültür durumunun yanı sıra, inşaat iş kolunun kendine has zorluk ve koşullarının olması önemli derecede etkilidir. Bu koşullardan bazıları aşağıdaki gibidir:

- Sektörde çok sayıda küçük işletme ve alt işveren çalışmaktadır.
- Teknik personel iş sağlığı ve güvenliği konusunda yeterli bilgi birikimine sahip değildir.
- İşçilerin genel eğitim seviyeleri düşüktür.
- Yapı işleri ile ilgili düzenlemelerde iş sağlığı ve güvenliği konularına yer verilse de uygulamada aksaklıklar bulunmaktadır.
- İnşaat sektörü sürekli üretim ve değişim gösteren bir döngü içerisindedir.

- Çalışma alanı genellikle geniş ve dağınıktır.
- İşçiler geçicidir, çalışanlar sık değişir, bu yüzden işçi sirkülasyonu fazladır.
- Günlük çalışma süreleri uzun ya da çalışma saatleri düzensizdir.
- Çevreden kaynaklanan her türlü olumsuzluğa açıktır (Ercan, 2009).

4.1.1 İnşaat İşlerinin Çoğunlukla Doğal İklim Koşulları Altında Gerçekleştirilmesi

İnşaat işlerinin büyük çoğunluğu açık havada doğal iklim koşullarının altında gerçekleştirilmektedir. Bunun sonucunda çalışanların çalışma ortamlarında asgari konfor koşullarını sağlamak çoğu zaman mümkün olamaz. Dolayısıyla aşırı soğuk ve sıcak, çalışanların dikkatinin azalmasına, çabuk yorulmalarına ve daha dalgın olmalarına neden olabilmekte; yağışın neden olduğu zemin kayganlığı, tutunma güçlüğü, iş kazası riskini arttırmaktadır (Görgülü, 2008).

Doğal iklim koşullarında çalışma zaman zaman iş sağlığı ve güvenliği departmanı tarafından yürütülen bazı faaliyetlerin durdurulmasına sebep olduğundan işlerini bir an önce bitirmek isteyen yöneticiler açısından sorun oluşturmaktadır. Hazırlanan İş sağlığı ve güvenliği planında rüzgarlı, yağışlı, aşırı soğuk ve sıcak hava koşullarında çalışmaların hangi değerlerde ve nasıl durdurulacağı açık şekilde belirtilmeli ve bu kararı verecek olan iş sağlığı ve güvenliği çalışanları işin özgün koşullarına göre esnek karar verebilecek donanıma sahip olmalıdırlar. Çalışanlar doğal iklim koşulları sebebiyle oluşabilecek mesleki ve salık riskleri hakkında bilgilendirilmelidir (Baz, 2010).

4.1.2 İnşaat İşlerinde İşçi Devir Hızının Fazla Olması

Bir inşaatta çalışmaya başlayan işçi,işin sona ermesi, ücretini düşük bulması ya da daha uygun koşullarda iş bulması sonucu başka işyerine geçmektedir. Bu şekilde iş değiştirmeler inşaat sektöründe diğer sektörlere kıyasla oldukça fazladır. Bu durum İnşaat çalışanlarının iş yerlerinde sürekli mesleki eğitim almalarını ve iş güvenliği açısından kalıcı bir kurum kültürü oluşturulmasını güçleştirmektedir (Görgülü, 2008).

4.1.3 Çalışma Alanının Genelde Zemin Seviyesinden Yukarıda veya Aşağıda Olması ve Sürekli Değişiklik Göstermesi

İnşaat işinin doğası gereği çalışma, zemin seviyesinin altında başlar ve yükselerek devam eder. Bu yükselme yapılan yapının özelliklerine göre onlarca metreye ulaşabilmektedir. Bu durum, çalışanların kendilerinin düşmeleri ya da araç gereç düşmesine bağlı iş kazalarına maruz kalma riskini arttıran çok önemli bir etkendir. Ayrıca çalışma ortamının sürekli yükselmesi veya değişmesi, ortama alışmanın sağladığı avantajı azaltması yanında, çalışanların her an beklenmeyen durumlarla karşılaşmalarına ve dolayısıyla küçük dalgınlıkların büyük iş kazalarına neden olmasına zemin hazırlamaktadır (Görgülü, 2008).

4.1.4 Çalışanlar ve Malzemelerin Sürekli Hareket Halinde Olması

Yapılan işler montaj veya yerinde imalat olsun, çoğunlukla insan gücü ile yerine nakledilen ve uygulanan küçük parçalardan oluşur. Bu durum, kaldırma ve taşıma kusurlarına bağlı düşme, çarpma, ayak takılması veya bel fıtığı gibi bir takım meslek hastalığının oluşmasına zemin hazırlamaktadır(Görgülü, 2008).

4.1.5 Çalışma Alanının Geniş ve Dağınık Olması

İnşaatın farklı aşamalarında aynı anda iş yapmakta olan çeşitli çalışma grupları mevcuttur. Genellikle bu çalışma gruplarının denetim elemanlarınca hepsinin her an görüp izlenebilmesi mümkün değildir. Bu durum, çalışanların iş güvenliği kurallarına uygun şekilde çalıştıklarını ve gerekli koruyucu donanımları kullanıp kullanmadıklarını kesintisiz ve sürekli olarak izlemeyi güçleştirmektedir (Görgülü, 2008).

4.1.6 İşlerin Genellikle Farklı Organizasyon ve İş Disiplinine Sahip Çeşitli Taşeronlarla Yapılması

Çok sayıda taşeron firmanın aynı zamanda ve aynı mekanda çalışmaları inşaat şantiyelerine özgü önemli bir olgudur. Sahada ana yüklenici firmanın icracı departmanları en az birer taşeronla çalışmak zorundadırlar. Taşeron seçiminde firmaların iş sağlığı ve güvenliği organizasyonları, geçmiş uygulamaları ve varsa performans verileri mutlaka göz önüne alınmalıdır. Çünkü taşeronların sahip olduğu davranış şekilleri farklı olmakta ve çalışma alanında koordinasyonun sağlanması oldukça zor olmaktadır (Baz, 2010).

Alt yüklenicilerin (taşeronların) yönetimi çoğunlukla asıl yükleniciden bağımsız olarak gerçekleştirilmektedir. Her birinin iş anlayışı ve davranış kültürü farklı olan bu gruplar çoğunlukla bağımsız hareket ederler. Bu durum işyerinde, müşterek davranış formatının oluşmasını güçleştirmektedir (Görgülü, 2008).

4.1.7 Şantiyedeki Hareketliliğin Sistematik Olmaması

Şantiye içerisinde malzeme ve insan hareketleri, belirlenmiş ve kesinleştirilmiş güzergahlara göre olmayıp, kişilerin inisiyatifine bağlı ve her an değişebilen şekilde gerçekleşir. Bu durum çalışanları, zemin düzensizliği, düşme ve çarpmadan kaynaklanan kazalara karşı, korunmayı güçleştirmektedir (Görgülü, 2008).

4.1.8 Her Şantiyenin Kendine Özgü Koşullarının Olması

Her şantiye, inşaatın fizik boyutları, uygulanan yöntemleri, inşaat süresi, yörenin iklim koşulları ve zeminin topografyası bakımından kendine özgü koşullara sahiptir. Bu durum, geliştirilen güvenlik önlemlerinin şablon olarak her şantiyede aynen uygulanmasını güçleştirir. Dolayısıyla iş güvenliği ve sağlığı ile ilgili önlemlerin, her şantiyenin kendi koşulları dikkate alınarak güncellenmesi gerekmektedir (Görgülü, 2008).

4.1.9 Kalıplaşmış Davranış Yaygınlığının Fazla Olması

Çalışanlar bireysel deneyim ve çalışma alışkanlıklarına dayalı olarak şekillenen davranış kalıplarına sahiptirler ve bunlardan vazgeçmeme konusunda inatçıdırlar. Bu durum, iş yerindeki oluşması istenen ortak davranış formatının oluşmasını güçleştirir (Görgülü, 2008).

4.1.10 İnşaat İşletmelerinin Kurumsallaşmamış ve İşletme Kültürünün Gelişmemiş Olması

Ülkemizde inşaat işletmelerinin çoğu bireysel nitelikli veya yalın ortaklık şeklindedir. Bu nedenle, bünyesinde katılan yeni çalışanları olumlu davranışla şekillendirecek kurum kültürü oluşmamıştır. Bu durum da, işletmeye gelenlerin olumlu yönde belirli davranış kalıplarını edinmesini güçleştirmektedir (Görgülü, 2008).

5. BİNA İNŞAATLARINDA İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ

Vasıfsız iş gücünün en fazla olduğu yer şantiyelerdir. Şantiyede sık görülen ve insanların hayatlarını, herhangi bir uzvunu kaybettiği iş kazalarından dolayı işverenlerde maddi ve manevi birçok kayba uğradıkları bir gerçektir.

İş kazalarını asgariye indirmek için, önce iş değil iş güvenliğini ön plana almak gerekir. Çalışanlar daima iki işi birlikte yapmak zorundadırlar. Bunların birincisi yaptığı iş, ikincisi ise iş yaparken iş güvenliğini korumaktır.

Şantiyelerde; çalışma yeri, ortamı ve şartları çok sık değiştiğinden, buralarda çalışanların iş güvenliğine uymaları konusundaki bilgilendirme zor olmaktadır. Şantiyelerde işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerini uygulama sorumluluğunu almış olan teknik elemanlar veya güvenlik elemanlarının çok daha titiz davranmasına sebep olacaktır. İş güvenliği için gerekli olan araç ve gerecin şantiyede bulunmasından ziyade, onların kullanılmasını sağlamak için gerekli çalışmaları yapmak gerekir.

İş kazalarının getirdiği maliyet, iş güvenliği tedbirlerinin alınması için yapılan maliyetten büyüktür. Çalışanların sağlığı ise, her şeyden üstün tutulmalıdır ve kazaları önlemek için gerekli tedbirlerin alınması gereklidir (Birecikli, 2007).

5.1 Yüksekten Düşme Tehlikesine Karşı Alınacak Önlemler

Başlıca iş kalemlerine göre yapılan tehlike analizi sonucu birçok iş kaleminin gerçekleşmesinde yüksekten düşme tehlikesinin mevcut olduğu görülmektedir. Ayrıca mevcut kaza istatistiklerinde de yüksekten düşme kaza tipi ölümle sonuçlanan kazalarda birinci sıradadır (Müngen, 2009)

Yüksekten düşme tipi iş kazalarına değinirken yükseklik kavramının da belirtilmesi gereklidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1.2 m, Avrupa Birliği'nde 1.8 m yüksek kabul edilirken; Türkiye'deki mevzuatlara göre 3.0 m yüksek olarak kabul edilmektedir. Düşme tehlikesine karşı alınması gereken güvenlik önlemleri aşağıdaki gibidir:

1. Üzerinde çalışılan platformların güvenli olmasına dikkat edilmelidir. Bunun için platformların üzerinde çalışan işçilerin ve depolanan malzeme ve ekipmanların ağırlığının taşıması, sallanma ve devrilmeler karşı sabitlenmeleri, üzerinde bulunduğu zemin, destek veya yapı elemanlarının sağlam olması, yeterli çalışma alanı sağlamaları, açık kenarların bariyer, korkuluk gibi koruyucu elemanlarla kapatılması sağlanacaktır.

2. Çalışma platformuna karar verilirken; şantiyede fazla yer kaplamaması, işin cinsi, ne kadar yük taşıyacağı, işin ne kadar süreceği, kurulurken ne gibi riskler taşıdığı, bakımı ve sürekliliğinin sağlanması ve proje süresince başka işlerde de kullanılıp kullanılmayacağı gibi hususlara dikkat edilecektir.

3. Yüksekte çalışılan yere erişimin kolay olması sağlanacaktır.

4. İşe ve şantiye koşullarına uygun araç ve gereçler seçilecektir.

5. Kullanılan araç ve gereçler sağlam olacak, kullanan kişilere de nasıl kullanılacağı öğretilecektir.

6. İşin nasıl yapıldığı, araç ve gerecin nasıl kullanıldığı sürekli denetlenecektir.

7. Üzerinde çalışılan platform, kullanılan araç gereç, çalışma alanına erişim konularında herhangi bir aksaklık olduğunda işçilerce mutlaka iş güvenliğinden sorumlu personele iletilecek, sorumlu personel de gerekli önlemleri alacaktır.

8. Korkuluk, bariyer gibi düşmeyi önleyici elemanların yerleştirilmesinin güç olduğu durumlarda alternatif güvenlik araçları kullanılacaktır.

9. Çalışma alanına yukarıda sayılan sistemler ile erişim olanaksızsa, uygun kanca, kilit, halat ve kemer sistemleri takılarak çalışılacaktır. Ancak, her ne şekilde çalışılırsa çalışılsın, herhangi bir düşme, takılma durumunda işçiyi asılı kalmaktan kurtaracak, çalışma sahasından uzaklaştıracak yöntemler önceden planlanacaktır.

10. Gerekli görüldüğünde, ağlar kurulmak suretiyle ek güvenlik önlemleri alınacaktır.

11. Merdivenler yalnızca kısa süreli, basit işlerde kullanılmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır.

12. Yüksekliği tabandan itibaren 3 metreden daha fazla olan ve düşme veya kayma tehlikesi bulunan yerlerde çalışanlarla, kiremit döşeyicilerine, oluk ve her türlü dış

boya işleri yapanlara, gırgır vinçlerini çalıştıranlara ve kuyu, lağım, galeri ve benzeri derinliklerde çalışanlara güvenlik kemerleri verilecek ve işçiler de verilen bu kemerleri kullanacaklardır.

13. Çatılarda veya eğik yüzeylerde yapılan işlerde kullanılan yapı iskeleleri uygun korkuluklarla donatılacaktır. Bu korkuluklar aynı zamanda dengesini kaybetmiş bir işçinin düşmesine engel olabilecek sağlamlıkta yapılacaktır.

14. Cam, saç ve çimento harçlı levhalardan yapılmış veya eskimiş, yıpranmış ve dayanıklılığı azalmış çatılarda, çatı merdiveni kullanılacak ve buralarda tam güvenlik sağlanmadıkça çalışılmayacaktır.

15. Kuvvetli rüzgar alan iş yerlerinde yüksekte çalışırken gerekli güvenlik tedbirleri alınmadan işçiler çalıştırılmayacaktır (Gürcanlı, 2008b).

Yüksekten düşmeyi engelleyici kişisel koruyucu donanımların kullanımı aşağıdaki gibi olmalıdır:

1. Yüksekten düşmeyi engelleyici kişisel koruyucu donanımlar her kullanımdan önce kontrol edilmelidir.

2. Yüksekten düşmeyi engelleyici kişisel koruyucu donanımlar mümkün olduğunca vücudun üst bölümüne bağlanmalıdır.

3. Yüksekten düşmeyi engelleyici kişisel koruyucu donanımları sadece taşıma gücü uygun olan sabitleme noktalarına sabitlenmelidir.

4. Kazara açılmaları önlemek için sadece kilitli kancalar kullanılmalıdır.

5. Tırmanma esnasında kullanılan kişisel koruyucu donanımları kemerin ön kancasına takarak kullanılmalıdır.

6. Kayma ve düşme tehlikesinin bulunduğu durumlarda enerji emme fonksiyonu olan sistemler kullanılmalıdır.

7. Bağlantı elemanlar(halat, ip)kullanım esnasında gergin tutularak, uzunluk ayarlama mekanizması sayesinde ipin direncinin azalmasına engel olunmalıdır. Yükseklik emniyet düzenekleri bağlantı iplerini düşme esnasında otomatik olarak gerer.

8. Sorumlu kişi çalışanların kurtarılmasına yönelik uygun tedbirleri tespit etmelidir. Kemerde uzun süre asılı kalmanın da sağlık riski doğuracağı göz ardı edilmemelidir.

9. Kişisel koruyucu donanımların doğru ve güvenli kullanımı ve kurtarmanın nasıl yürütüleceği pratik yapılarak öğrenilmelidir.

10. Bağlantı elemanları (halat, ip) keskin kenarlar üzerinden geçirilmemelidir. Bu elemanlar düğümlenmemeli ve bu elemanları uzatmak için ek yapılmamalıdır.

11. Yüksekten düşmeyi engelleyici kişisel koruyucu donanımlar, donanıma zarar verebilecek dış etkilerden korunmalıdır.

12. Hasar görmüş veya düşme sonucu direnci azalmış kişisel koruyucu donanımlar tekrar kullanılmamalıdır.(ÇSGB)

5.1.1 İskelelerde Alınacak Güvenlik Önlemleri

İskele, kabul edilmiş standartlara uygun yapıda değilse veya seçilen iskelenin sağlamlık ve dayanıklılık hesabı yapılmamış veya yapılan hesaplar tasalanan yapısal düzenlemelere uygun değilse bunların sağlamlık ve dayanıklılık hesapları yapılacaktır. Seçilen iskelenin karmaşıklığına bağlı olarak kurma, kullanma ve sökme planı uzman bir kişi tarafında yapılacaktır. Bu plan iskele ile ilgili standart bir form şeklinde olabilir. Genel olarak iskelelerin kurulumu ile ilgili hususlar aşağıdaki gibidir:

1.İskelenin taşıyıcı elemanlarının kaymasını; taşıyıcı zemine sabitleyerek, kaymaz araçlar kullanarak veya aynı etkiye sahip diğer yöntemlerle önlenmeli ve yük taşıyan zeminin yeterli sağlamlıkta olduğundan emin olunmalıdır. İskelenin sağlam ve dengeli olması sağlanmalıdır.

2. İskele platformlarının boyutu, şekli ve yerleştirilmesi yapılacak işin özelliklerine ve taşınacak yüke uygun olmalı ve güvenli çalışma, geçişlere izin vermelidir. İskele platformlarını normal kullanımda, elemanları hareket etmeyecek şekilde kurulmalıdır. Platform elemanları ve dikey korkulukların arasında düşmelere neden olabilecek tehlikeli boşluklar bulunmadığından emin olunmalıdır.

3. Platformları tüm iskele katlarında platform kaplama malzemesi ile tamamen doldurulmalıdır. İskele çalışma platformlarına ulaşım için iskele içi merdiven sistemi kurulmalıdır. Kullanılan iskele tipi ve boyutuna göre merdiven yüksekliği, türü ve genişliği tespit edilmelidir. Her merdiven iskele kollarıyla desteklenmelidir.

4. Kurma, sökme veya değişiklik yapılması sırasında, iskelenin kullanıma hazır olmayan kısımları uygun şekilde genel uyarı işaretleri ile işaretlenmeli ve tehlikeli bölgeye girişler fiziksel araçlarla engellenmelidir (ÇSGB).

İskelelerde alınması gereken güvenlik önlemleri aşağıda açıklanmıştır:

1.Yapı iskeleleri, ancak sorumlu ve yetkili teknik elemanın yönetimi altında, tecrübeli ustalara iskele ölçüleri ve malzeme özellikleri göz önünde bulundurularak kurdurulacak veya söktürülecektir. İskeleler, sık sık ve en az ayda bir kere muayene ve kontrol edilecek ve sonuçlar yapı iş defterine yazılacaktır. İskeleler her fırtınadan sonra kontrol edilecektir.

2. İskelelerin taşıyabilecekleri en çok ağırlık, levhalar üzerine yazılarak iskelenin uygun ve görülebilir yerlerine asılacaktır. Bu ağırlıklardan fazla bir yükün iskelelere yüklenmesi yasaktır.

3. İskelelerin yağmur, kar, buz veya benzeri nedenlerle kayganlaşması halinde, kaymayı önleyecek tedbirler alınacaktır.

4. İskelelerde görülecek arızalar derhal onarılacak, zayıf kısımlar kuvvetlendirilecek veya yenileri ile değiştirilecektir.

5. İskeleler üzerine moloz ve artıklar ile geçişi engelleyecek malzeme bırakılmayacaktır.

6. Vinç veya benzeri makinelerin kullanılmasında, yüklenen malzemenin iskeleye takılarak iskelenin yıkılmasını veya herhangi bir kaza veya zararı önleyecek gerekli tedbirler alınacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.1.1.1 Ahşap İskelelerde Alınacak Güvenlik Önlemleri

Bina inşaatlarında kullanılan ahşap malzemeden yapılmış iskeleler için alınması gereken güvenlik önlemleri aşağıdaki gibidir:

1. Ahşap iskelelerde kullanılacak kereste, düzgün, sıkı dokulu, çıralı ve sağlam olacak, üzerinde fazla budak bulunmayacaktır.

2. Iskarta, tamir edilmiş ve boyanmış kereste ve tahtalar iskele yapımında kullanılmaz. İskelelerde kullanılacak kerestelerin, cinslerine göre taşıyabilecekleri en çok yüke dayanabilecek standart kesitleri hesap edilecek ve bu kesitlerden daha küçük kesitli kereste kullanılmayacaktır.

3. İskelelerde gerekli dayanıklılığı sağlayacak çivi, buldoğ gibi bağlantı malzemesi olacaktır. Çiviler tam uzunluklarıyla ve sivri uçları arka taraftan çıkacak şekilde çakılacak bu uçlar uygun şekilde gömülecektir. Yaralı ve paslı çiviler iskele işlerinde kullanılamaz.

4. İskelelerin platform, geçit veya benzeri yerlerinde kullanılacak kalaslar, uzunluğu doğrultusunda eksiz, yan yana ve aralıksız olarak konacaktır. Kalas uçları iskele bitiminde kendi uzunluğunun 1/10 undan fazla çıktığı hallerde, o kısma geçmeyi önleyecek uygun korkuluklar yapılacaktır.

5. Sıva, badana ve tamirat gibi işler için yapılan ve yük taşımayan iskele genişlikleri 80 santimetreden dar yapılmayacak, döşemelerinde en az iki adet 5×20 santimetre kesitten daha küçük kesitte kalas kullanılmayacak ve bu kalaslar birbirlerine 60 santimetrede bir enine olmak üzere alttan 2,5×5 santimetrelik çıtalarla bağlanacaktır.

6. Tuğla duvar, taş duvar ve kaplama gibi işler için yapılan ve yük taşıyan iskelelerin genişlikleri, 120 santimetreden az ve bunların duvar yüzüne olan uzaklıkları ise, 10 santimetreden fazla olmayacak, döşemelerde hiç bir şekilde boşluk ve aralık bırakılmayacaktır.

7. İskelelerde yapılacak korkuluk ve ara korkuluk kereste kesitleri 5×10 santimetreden küçük olmayacak ve ara korkuluklar döşeme tabanından itibaren 50 santimetre yükseklikte yapılacaktır. Ancak iki dikme arasında yatay kuvvetlere karşı çaprazlar yapıldığında, ara korkuluklar konulmayabilir.

8. Yük taşıyan iskelelerde alet ve malzemenin düşerek kazaya sebep olmasını önlemek için döşeme dış kısmına 15 santimetre yüksekliğinde bir etek tahtası konacaktır. Bu etek tahtası ile döşeme arasında en çok bir santimetre boşluk bırakılabilir.

9. Yük taşıyanlar hariç olmak üzere, 8 metre yüksekliğe kadar olan iskele dikmeleri 8×8 santimetre, 8 - 24 metre yükseklik arasında bulunan iskele dikmeleri ise 10×10 santimetre kesitten daha küçük olmayacaktır. Daha yüksek veya yük taşıyacak olan iskelelerin statik hesabı yapılarak gerekli kesitler saptanacaktır.

10. İki dikme arası, yük taşıyan iskelelerde 240 santimetreden, yük taşımayan iskelelerde ise 3 metreden daha fazla olmayacaktır.İskele dikmeleri, binadan ayrılmayacak ve yanlara doğru sallanmayacak veya bel vermeyecek şekilde düz ve çapraz kuşaklarla takviye edilerek binaya bağlanacaktır.

11. İskele esas veya tali dikmeleri, oturma veya kayma yapmayacak şekilde sağlam yer üzerine oturtulacak ve dikme altları birbirlerine bağlanacaktır. İskele yapılacak taban yumuşak veya zayıf ise, dikmeler yükü yaymak için yeterli kalınlıkta ve boyutta, ahşap veya beton plaklar üzerine oturtulacaktır.

12. Dikmeler yatay yüzey olarak eklenecek ve kesitleri birbirine eşit olacak, bunların dört yüzüne de aynı genişlikte en az 70 santimetre uzunluğunda ve 2,5 santimetre kalınlığında sağlam keresteden hazırlanmış ek tahtalar uzun çivilerle çakılacak veya büyük civata (bulon) kullanılmak suretiyle eklenecektir.

13. Taşıyıcı, koruyucu veya takviye edici olarak yapılacak atkılar, kuşaklar, çaprazlar ve mesnetler, dikmelerin iç kısmına uygun şekilde çivilenecek veya usulüne göre tespit edilecektir.

14. Yan kiriş başları, taşıyıcı esas kirişlerden en az 15 santimetre daha taşkın bırakılacak ve esas kiriş üstüne bindirmek suretiyle her iki taraftaki dikmelere çivi veya civatalarla bağlanacaktır. Yük fazlalığından ötürü eklenecek ara atkı kirişleri, eşit aralıklarla esas kirişe çivilenmek suretiyle tespit edilecektir.

15. Yan kiriş başlarının duvara gireceği kısımlar en az 10 santimetre olacaktır. Bunların başları hiçbir şekilde çaptan küçültülemez veya tıraşlanamaz. Pencere ve benzeri boşluklara gelen kısımlar ise mesnet ve çapraz yapılmak suretiyle tespit edilecektir.

16. Betonarme karkas binalar için kurulacak iskele yan kiriş başlarının bir tarafı 5×10 santimetre kesitinde ve 30 santimetre uzunluğunda tahtalar çivilenerek bina kolonunun yüzlerine tespit edilecektir.

17. Köşe dönen iskelelere, en az bir köşe kirişi eklenecek ve iskelenin bu kısmı en az diğer kısımlar kadar dayanıklı olacaktır.

18. Atkı kirişlerinde ek yapılmayacaktır.

19. Rampa ve geçitlerin iki tarafının korkuluklu olarak yapılması halinde, eğim en çok 25 derece olacak ve üzerlerine 40 santimetrede bir, kendi genişlikleri kadar çıtalar çakılacaktır. Rampa ve geçitler 80 santimetreden, üzerlerinden yük geçirilecek olanlar ise 125 santimetreden dar olmayacak ve bunların geriye kaymaması için gerekli tedbirler alınacaktır.

20. İskelenin geçit ve rampa mesnet aralıkları, kalasların esnemesini, bel vermesini önleyecek ve üzerinde yaylanmadan yürünebilmesini sağlayacak şekilde ayarlanacaktır (Gürcanlı, 2008b)

5.1.1.2 Çelik Borulu İskelelerde Alınacak Güvenlik Önlemleri

Bina inşaatlarında kullanılan çelikten yapılmış iskeleler için alınması gereken güvenlik önlemleri aşağıdaki gibidir:

1. Çelik borulu iskelelerde kullanılacak bütün boru ve madeni kısımların dayanıklılığı ve diğer özellikleri taşıyacakları yüke göre normlara uygun bulunacaktır.

2. İskele yapımından gayrı işlerde kullanılmış bulunan boru ve diğer malzeme, iskele yapımı işlerinde kullanılmayacaktır.

3. Çelik borulu iskeleler, sağa ve sola sallanmayacak şekilde yeteri kadar çapraz borularla takviye edilecek ve binadan ayrılmayacak şekilde tespit olunacaktır.

4. Düşey ve yatay borulardaki ekler en çok 6 metrede bir yapılacaktır.

5. Boru başlarının, tabana yerleştirilen kalas altlıklara batmaması için, özel surette yapılmış madeni başlık kullanılacak ve bu başlıklar çivi veya uzun vidalarla bu altlıklara tespit edilecektir.

6. Çelik borulu iskelelerdeki platformlarda kullanılacak kalas veya diğer ahşap kısımların özellikleri ile kullanılacak çaprazlar, korkuluklar, ara korkuluklar ve benzeri kısımlardaki aralıklar ahşap iskelelerde aranan özelliklere uygun olacaktır.

7. Boru ve madeni iskeleler statik elektriğe karşı uygun şekilde topraklanacaktır.

8. Sisli ve alacakaranlık havalarda, çalışma devam ettiği sürece, iskeledeki merdiven, asansör başları ve çalışılan döşemeler boydan boya uygun şekilde aydınlatılacaktır.

9. Boru iskelenin bir kısmı veya kısımlarının sökülmesinde gerekli güvenlik tedbirleri alınacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.1.1.3 Sıpa İskelelerde Alınacak Güvenlik Önlemleri

Bina inşaatlarında iç mekan sıva ve boya imalatların gerçekleştirilebilmesi için kullanılan sıpa iskelelerinde alınması gereken önlemler aşağıda açıklanmıştır.

1. Sıpa iskeleler dayanıklılık ve taşıyacağı yükler bakımından yeterli sağlamlıkta ve uygun malzemeden yapılacaktır.

2. Sıva veya hafif işler için kullanılacak sıpa iskelelerde iskele genişliği 50 cm'den az, yüksekliği 120 cm'den çok; platformların kalınlığı 5 cm'den ve genişliği 40 cm'den az; iskele kirişleri ve bacakları 5×10 cm kesitinden küçük, takviye için kullanılacak çapraz ve düz bağlantılar, 2,5×10 cm kesitinden küçük olmayacaktır.

3. Sıpa iskelelerde, bacakları veya taşıyıcı orta kirişleri eksiz olacaktır.

4. İki sıpa iskele arası, merkezden merkeze 250 cm'den çok olmayacak ve iskele ayak açıklığı, yüksekliğinin yarısını geçmeyecektir.

5. Sıpa iskele bacakları, düzgün ve sağlam yerlere oturtulacaktır. Bunun mümkün olmadığı hallerde, düzgünlüğü sağlamak için bacak altlarına konacak tek parçalı ahşap yastıkların yüksekliği 10 cm'den çok olmayacaktır.

6. Duvar işlerinde veya 120 cm'den yüksekte yapılacak işlerde kullanılacak sıpa iskelelerde genişlikleri 125 cm'den az, yükseklikleri 300 cm'den çok, platform kalınlığı 5cm'den az, iskele bacak ve kirişleri 10×10 cm kesitinden küçük, takviye ve çaprazlar 2,5×15 cm veya 5×10 cm kesitinden küçük olmayacaktır.

7. Çalışma platformunun etrafına düşme tehlikesine karşılık korkuluk sistemleri yerleştirilecektir.

8. Çalışma platformlarına ulaşım için sadece merdiven kullanılacaktır.

9. Çalışma platformlarının platform kaplama tamamen doldurulacaktır.

10. Çalışma platformları aşırı yüklenmeyecektir (Gürcanlı, 2008b), (ÇSGB) .

5.1.1.4 Asma İskelelerde Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. Asma iskelelerin aşağı ve yukarı hareketlerini sağlayan makine, teçhizat ve vinçlerin, kullanmaya elverişli olduklarına ilişkin ve yetkili teknik elemanca kullanmaya başlamadan önce düzenlenmiş belgeleri işyerinde saklanacaktır.

2.Asma iskele, iş sırasında sağa sola veya ileri geri hareket etmeden asılı kalacak şekilde tespit edilecektir.

3. Asma iskelelerin taşıyacağı yükler, yetkili teknik elemanların verecekleri bir raporla belirtilecek ve iskeleye bundan fazlası yüklenmeyecektir. Asma iskelelerde merdiven kullanılmayacaktır.

4. Asma iskele askısı için kullanılacak çelik veya kendir halatların yahut benzeri malzemenin her gün işe başlamadan önce muayene edilerek ezik, kopuk, çürük veya başka bir özrü olup olmadığı hususu yapı defterine kaydedilecek, ancak sağlam olduğu anlaşıldıktan sonra iskelede çalışma yapılacaktır.

5. Asma iskelelerin, iniş ve çıkış yollarında herhangi bir engel bulunmayacaktır.

6. İskeleler yapılacak işe göre en ağır yüke dayanıklı olacaktır. Tuğla duvar ve sıva işlerinde kullanılacak asma iskelelerin tespit edileceği askı kirişi, 16'lık I putrel veya aynı dayanıklılıkta diğer malzemeden yapılacaktır. Asma iskeleyi taşıyacak halatların güvenlik kat sayısı 6'dan aşağı olmayacak ve bu halatlarda ek yeri, halka, başlık ve bağlantı bulunmayacak, bunlar askı demirlerinden kaymayacak şekilde tespit edilecektir.

7. Asma iskele platformu için kullanılacak çift köşebent kesiti, 50x50x5 mm veya bu özellikte diğer profilli malzemeden yapılacaktır.

8.Asma iskele vinç çerçevesini platformun iç ve dış kirişlerine bağlayacak cıvataların çapı 5/8 parmaktan (inch) daha küçük olmayacaktır.

9. Askı kirişi, bina tavan döşemesine veya bina çerçevesine U cıvataları ile uygun ve dayanıklı bir şekilde tespit edilecektir. Cıvata arkalarına 10mm kalınlığında çelik bir levha konulacak ve cıvatalar çift somunlu olacak ve yaylı ve düz pullarla birlikte sıkılacaktır.

10. Yapı tavan döşemesine tespit edilecek askı kirişinin, iskele ve tespiti için bırakılacak aralıkları birbirine eşit olacak ve U cıvatasının boşluğunu almak için I demiri üstüne, 10x15 cm kesitinde ahşap yastıklar konacaktır.

11. Platform genişlikleri, sıva işlerinde 80 cm'den, duvar işlerinde 120 cm'den az olmayacaktır. İskelelerin duvardan olan açıklığı, malzeme takım ve aletlerin aşağıya düşmesini önleyecek şekilde olacaktır. İskele içinde çalışan işçilerin başlarını korumak için en az 2.5 cm kalınlığında tahtadan yapılmış koruyucu bir tavan bulunacaktır.

12. Asma iskelelerde her metrekareye 400 kg'dan fazla yük konmayacak ve asma iskelede 4'ten fazla işçi çalıştırılmayacaktır.

13. Asma iskelelerde kullanılacak kanca, çengel ve benzerlerinin ağızları, güvenlik mandalı veya uygun güvenlik tertibatı ile kapatılacaktır.

14. Asma iskele korkulukları, en az 100cm yükseklikte ve ara korkuluklu yapılacak, etek tahtaları is en az 15 cm yükseklikte olacaktır.

15. İskelelerin duvardan olan açıklığının, malzeme takım ve aletlerin aşağıya düşmesini önleyecek şekilde olması sağlanacaktır.

16. Asma iskelelerde sadece kenar korkuluğu bulunan çalışma platformları kullanılacaktır.

17. Asma iskelede kullanılacak halatları sadece iş ekipmanı ile çıkartılabilen somun ve cıvatalarla sabitlenecektir.

18. İskele bağlantı halatları yük kaldırmak amacıyla kullanılmayacaktır.

19. Elektrikli kaynak işleri, topraklaması uygun olarak yapılmış çalışma sepetlerinde yapılacaktır.

20. Çalışma sepeti içerisinde çalışan işçilerin paraşüt tipi emniyet kemeri kullanması sağlanacaktır.

21. Çalışma sepeti içerisinde çalışan işçinin paraşüt tipi emniyet kemerini bağlayabilmesi için bir güvenlik halatı bulunması sağlanacak; güvenlik halatı uygun ve sağlam bir yapı elemanına sabitlenecektir (Gürcanlı, 2008b), (ÇSGB) .

5.1.1.5 Konsol İskelelerde alınacak Güvenlik Önlemleri

1. İskele kurulumu, sadece yetkili kişi gözetiminde ve bu iş için eğitilmiş işçilerle yapılacaktır.

2. Konsol mesafesine ve konsol taşıyıcı sistemlerine gerekli statik hesaplamalar yapılarak karar verilecektir.

3. Çalışma platformları, platform kaplama malzemesi ile tamamen doldurulacaktır.

4. Konsol iskele, kayma ve devrilme tehlikesine karşı sağlamlaştırılacaktır.

5. Konsol ayakları duvar açıklıklarında tahta kirişlere ya da çelik taşıyıcılara dayandırılacaktır.

6. Çalışma platformunun etrafına düşme tehlikesine karşı korkuluk sistemleri yerleştirilecektir.

7. Geçme kancalarının kazara çıkmalarına karşı güvenli olması sağlanacaktır.

8. Konsol iskelelerin üzerinde malzeme depolanmayacaktır (ÇSGB).

5.1.2 Yüksekten Düşme Tehlikesine Karşı Toplu Koruma

Yapının yüksek kısımlarındaki özellikle iskele, merdiven ve çatı işlerindeki çalışmalardaki insan düşmesine karşı alınması gerekli önlemler bu bölümde yer almaktadır. Düşmeye karşı alınacak önlemler konusunda en önemli noktalardan biri de toplu koruma sistemlerinin kişisel koruma sistemlerine göre her zaman önceliğinin olması gerektiğidir. Toplu koruma sistemlerinde, tek bir işçi değil, genel olarak çalışma sahasındaki insanlar korunur. Bu yüzden sayıca çok işçinin çalıştığı yerlerde ve geniş sahalarda tercih edilmelidir. Bunun için şantiyede korkuluk sistemleri, güvenlik ağı sistemleri, uyarı hattı sistemleri, güvenli izleme sistemleri, kontrollü giriş alanı sistemleri, kapak sistemleri, bariyer, çit, siper ve perdeler, mobil yükseltilebilen çalışma platformu sistemleri kullanılmalıdır (Gürcanlı, 2008).

5.1.2.1 Korkuluk Sistemlerinin Kullanımı

1. Yüksekten düşmeler, özellikle yeterli yükseklikte sağlam korkuluklarla veya aynı korumayı sağlayabilen başka yollarla önlenecektir. Korkuluklarda en az; bir trabzan, taban kısmında eteklik ve korkuluğun orta seviyesinde bir ara korkuluk bulunması gereklidir.

2. Basamakları yapılmamış betonarme merdiven döşemelerine kayma ve düşmeyi önleyecek ahşap basamaklar ve kova boşluğu kenarlarına ise uygun korkuluklar yerleştirilmelidir.

3. Betonarme platformların döşeme kenarlarına düşmeyi önleyecek korkuluklar yerleştirilmelidir.

4. Bunun mümkün olmadığı hallerde, serbest çalışmayı sağlamak için döşeme kenarlarına korkuluklu iskele yapılmalıdır.

5. Tavan veya döşemelerdeki boşluk ve deliklere korkuluklar yapın veya bu deliklerin üstelerini geçici bir süre için uygun şekilde kapatılmalıdır (ÇSGB).

5.1.2.2 Güvenlik Ağlarının Kullanımı

Yüksekten düşmeye karşı toplu koruma önlemleri olarak güvenlik ağlarının kullanılması durumda aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

1. Sadece test edilmiş, standartlara uygun ve hasar görmemiş koruma ağları kullanılmalıdır.

2. Güvenlik ağlarını sadece taşıma gücü uygun yapı bölümlerine sabitlenmelidir.

3. Güvenlik ağları için kullanma kılavuzu işyerinde bulundurulmalıdır.

4. Güvenlik ağları sabitlenirken; ağ üzerine düşme sonrası koruma ağının kanar bölgelerindeki deplasmanının azami 3.0 m olmasına ve diğer bölümlerde ağın deplasmanının azami 6.0 m olmasına dikkat edilmelidir.

5. Ağ üzerine düşme sonucu zemine veya alttaki bir nesneye çarpmanın engellenmesi için güvenlik ağlarının zorlanmalar sonucu deplasman yapacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

6. Güvenlik ağı olarak gözenek aralıkları uygun olan ağlar seçilmelidir (ÇSGB).

5.1.2.3 Yükseltilebilir Çalışma Platformlarının Kullanımı

1. Yük kaldırmak için tasarlanmış seyyar veya sökülüp - takılabilir iş ekipmanlarının zemin özellikleri de dikkate alınarak öngörülen bütün kullanım şartlarında sağlam ve dengeli bir şekilde kurulması ve kullanılması sağlanmalıdır.

2. Çalışma platformları aşırı yüklenmemelidir.

3. Zemin özelliklerine göre uygun paletli ayaklar ve yükü dağıtan takoz altlıklar kullanılmalıdır.

4. Ekipman üzerinde,ekipman çalışırken otomatik olarak devreye girecek sesli ve ışıklı ikaz sistemi bulundurulmalıdır.

5. Platform üzerinde yüksekten düşmeyi engelleyici güvenlik sistemleri bulundurulmalıdır.

6. Ekipman kullanım alanı içerisinden ve yakınından geçen elektrik hattının gerilimi kestirilmelidir. Bu mümkün değilse bariyerler veya ikaz levhalarıyla ekipman elektrik hattından uzak tutulması sağlanmalıdır.

7. Ekipmanın, sadece o ekipmanı kullanmak üzere görevlendirilen ehil kişilerce kullanılması sağlanmalıdır.

8. Ekipmanın kumanda sistemlerini hasarlanma ve kırılma neticesinde tehlikeli bir duruma neden olma ihtimaline karşı korunmalıdır (ÇSGB).

5.2 Betonarme İmalatlarda Alınacak Güvenlik Önlemleri

Betonarme imalatlarında meydana gelebilecek tehlikeler göz önünde bulundurularak, alınması gereken güvenlik önlemleri aşağıdaki gibidir:

1. Betonarme platformlarının döşeme kenarlarına düşmeyi önleyecek korkuluk yapılacaktır. Bu mümkün olmadığı hallerde, serbest çalışmayı sağlamak için döşeme kenarına korkuluklu iskele yapılacaktır.

2. Betonarme kalıbını taşıyan direklere ızgara çakıldıktan ve üzerine kalas konduktan sonra çalışmağa başlanılacaktır. Tavanın 3 metreden yüksek olması halinde ara çalışma platformu yapılmadan, ızgara işinde çalışılmayacaktır.

3. Boşluklara gelen betonarme kolon kalıplarının dikiminde, sıpa iskele, üç ayaklı merdiven kullanılması gibi gerekli güvenlik tedbirleri alınacaktır.

4. Betonarme kalıplarının kiriş kanatları boşluk tarafından çakılmayacaktır. Zorunlu hallerde gerekli güvenlik tedbirleri alındıktan sonra, boşluk tarafında çalışılabilir.

5. Betonarme kalıpları, kiriş tabanlarının kalıp tahtasından önce çakılması gerektiğinde takviye edilmemiş kiriş tabanına basılarak çalışılmayacaktır.

6. Kalıp sökme işi aşağıda belirtilen esaslara göre yapılacaktır.

- Kalıbı alınacak kısmın önce çaprazları, kolon kanatları alınacak ve saha temizlenecektir.
- Sökme işi en çok iki aksın dikmeleri alınarak yapılacaktır
- Sökme işini yapan işçiler dikmelere tırmanmayacak, sıpa ve benzeri araçlardan yararlanacaklardır.
- Sökülen kalıp malzemesi uygun şekilde istif edilecektir.
- Söküm sırasında, söküm yerine sökücüden başka işçiler girmeyecektir.
- Dış yüz ve boşluk kısımlarda düşmeğe karşı gerekli güvenlik tedbirleri alınacaktır.
- Kalıp malzemesinin yere indirilmesi veya yukarıya çıkarılması için malzeme dengeli olarak, iki noktadan bağlanacaktır (Gürcanlı, 2008b)

5.3 Çatı İşlerinde Alınacak Güvenlik Önlemleri

Çatı imalatlarında alınması gereken güvenlik önlemleri aşağıda belirtilmiştir.

1. Çatıya çıkış ve çatıdan inişler mümkün olduğunca kolay olacaktır. Bunun için uygun iskele sistemleri kullanılacaktır.

2. Çatılarda çalışan tüm işçilere emniyet kemeri verilecektir.

3. Eğik çatılarda çalışma sırasında işçilerin hareket etmesini kolaylaştıran özel çatı merdivenleri kullanılacaktır.

4. Düz çatılarda çalışırken, dikmelere bağlı güvenlik halatları ve durdurma halatları kullanılacaktır.

5. Çatı kenarına, işçilerin düşmesini önlemek amacıyla uygun iskeleler kurulacaktır. Bunun için kurulacak iskeleler, iskelelerle ilgili bölümlerde anlatılan güvenlik şartlarını sağlayacaktır (Gürcanlı, 2008b).

Ayrıca çatı koruma korkuluklarında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

1. Koruma korkulukları sadece 60°'ye kadar eğimli çatılarda kullanılacaktır.

2. 45°'den fazla eğimli çatılarda çalışma yeri ve korkulukları arasında en fazla 5 m mesafe bırakılacaktır. Koruma korkulukları yeterli sayıda dikey dayanıklı desteklerle sabitlenecektir. Koruma korkulukları ve bunları sabitlemek için kullanılan ekip ve sabitleme yerlerine gerekli statik hesaplamalar yapılarak karar verilecektir.

3. Koruma korkulukları en az 1 m yükseklikte yapılacak, koruma korkuluklarının yukarı kenarı çatı yüzeyinden en az 0.80 m yükseklikte olacak şekilde kurulacaktır.

4. Koruma korkulukları için sadece ağ veya en fazla 10 cm genişliğinde tellerle örülmüş örgü ağlar kullanılacaktır. Koruma korkuluklarını monte edecek kişiler yüksekten düşmeye karşı koruyucu donanımları kullanmalıdırlar. Emniyet kemerleri sadece dayanıklı inşaat bölümlerine sabitlenecektir.

5. Koruma korkulukları gerektiğinde çatı kancalarıyla sabitlenebilir.

6. Koruma korkulukları kenar uzunluğu olarak çalışma alanını her iki taraftan da 1 m aşmalıdır (ÇSGB).

5.4 Seyyar Merdivenlerde Alınacak Güvenlik Önlemleri

Çeşitli iş kalemlerinde kullanılması gereken seyyar merdivenlerde alınması gereken güvenlik önlemleri aşağıda belirtilmiştir.

1. Merdiven kolları ve basamakları için kullanılacak kereste en azından sağlam ve birinci sınıf çıralı çam cinsinden olacak, üzerinde çatlak, yarık, çürük ve bir santimetre çapından büyük budaklar bulunmayacaktır. Basamaklar en çok 30 cm ve eşit aralıklı olacaktır.

2. Sabit basamaklı el merdiveni ile seyyar merdivende, basamak zıvanaları ile zıvananın gireceği lambalarda aşağıdaki özellikler bulunacaktır.

- Merdiven kolunda açılacak lamba ve basamak zıvana uzunlukları 2 cm'den az,
- Kör delikler ve bunların zıvanaları 2.5 cm uzunluğundan ve 2 cm çapından küçük olmayacaktır.

3. Kusurlu merdivenler kullanılmayacaktır. Onarım amacı ile de olsa basamak altlarına takoz konulmayacaktır. Açılır kapanır el merdivenlerinde basamaklar kollara uygun boyutlarda cıvata ile bağlanacaktır. Merdivenlerin ayakları zemine tam oturtularak ya da uç kısmından sağlam bir noktaya bağlanarak sabitlenecektir.

4. El merdivenleri ancak, daha güvenli bir iş ekipmanı kullanımı mümkün değilse, kısa süre kullanılacaksa veya iş yeri koşullarının değiştirilmesinin mümkün olmadığı durumlarda kullanılacaktır.

5. El merdivenleri, kullanıldıkları yerlere, alt ve üst kısımları kaymayacak veya bu yerlerden kurtulmayacak şekilde yerleştirilecektir.

6. Taşınır merdivenlerle el merdivenlerinin kol uçlarına, kaymayacak şekilde pabuçlar konacak, merdivenler madeni veya kaygan döşemelerde kullanılacak ise, pabuç altlarına ayrıca tırtırlı lastik veya mantar eklenecektir. Merdivenler uzatılmak amacıyla birbirlerine eklenemez. 4 metreden uzun taşınır merdivenlerle el merdivenleri, çelik boru veya profilden yapılacaktır.

7. Taşınır merdivenlerde kollar, orta yerinden, bir tarafı eklemli, diğer tarafı çengeli lama yahut zincir ile birbirine bağlanacaktır. Cıvata başı ve lama ile ahşap arasına rondela konacak ve kontrsomun kullanılacaktır. Taşınır merdivenlerin üst bağlantıları

menteşe ile yapılacaktır. Bağlantılar taşıyacağı yüke uygun boyutlarda olacak, kollara açılan delikler, menteşe cıvata çapından daha büyük olmayacaktır. Cıvatalarda kontrsomun kullanılacaktır. Taşınır merdivenin son basamağında çalışılmayacaktır.

8.Merdivenler kaymaya, düşmeye ve devrilmeye karşı emniyete alınacaktır. Merdivenlerin kaymasını önlemek amacıyla eğim açısının ¼ olmasına dikkat edilecek, merdiven ucu platformu aşacaktır.

9. İşçilerin gelip geçtiği yerlerde kullanılacak merdivenin etrafı halat, zincir veya ahşap korkulukla çevrilecek ve görünür yerlere uyarma levhaları asılacaktır.

10. Sabit inşaat merdivenlerinde, çıkılacak platformlara korkuluk ve uygun eteklik konacak ve bu platformlar 60 santimetreden dar yapılmayacaktır. Merdivenin bir veya her iki kolu, çıkılacak yerin platformunu en az 90 santimetre aşmış olacak ve merdivenin son basamağı ile platformun arası 30 santimetreyi geçmeyecektir. 10 metre yüksekliğini geçen sabit merdivenlerde, her 10 metrede bir dinlenme platformu yapılacaktır.

11. Basamakları yapılmamış betonarme merdiven döşemelerine kayma veya düşmeyi önleyecek korkuluk sistemleri teşkil edilecektir.

12. Düz saçtan veya madeni malzemeden yapılmış merdiven basamaklarının üstleri kaymayacak malzeme ile kaplanacaktır.

13. Ahşap merdivenler kötü hava koşullarına karşı korunacaktır.

14. Asılı duran el merdivenleri, yerlerinden çıkarılamayacak ve sallanmayacak şekilde sabitlenecektir (Gürcanlı, 2008b), (ÇSGB).

5.5 Kazı ve Yeraltı İşlerinde Alınacak Güvenlik Önlemleri

Kazı ve yer altı çalışmalarındaki meydana gelebilecek çeşitli tehlikeler karşı alınması gereken güvenlik önlemleri aşağıda belirtilmiştir. Bina temeli kazılarında ve diğer kazılarda önlem alınmasını gerektiren başlıca tehlikeler şöyledir:

1. Kazı kenarlarının göçmesi,

2. Kazıda çalışanların üzerine bir cisim düşmesi,

3. İnsanların (çalışan veya üçüncü şahıslar) veya araçların kazıya düşmesi,

4.Komşu yapıların, kazı sonucu zemin desteğinin zayıflaması,

5. Kazı yapılan yerde, yeraltında bulunan elektrik, doğalgaz, su vb. hatlarına zarar verilmesi (Gürcanlı, 2008b).

5.5.1 Kazı Kenarının Göçmesi Tehlikesine Karşı Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. Genellikle kazı işleri, yukarıdan aşağıya doğru ve toprağın dayanıklılığı ile orantılı bir şev verilmek suretiyle yapılmalıdır.

2. Sert kaya, sert şist, betonlaşmış çakıl, sert kalker, killi şist kaya, gre ve konglomera gibi kendini tutabilen zeminlerde yetkililerin gerekli gördüğü hallerde ve şevsiz yapılmak zorunluluğu bulunan 150 cm'den daha derin kazılarda, yan yüzler uygun şekilde desteklenmek veya iksa edilmek suretiyle tahkim olunacak ve iksa için kullanılacak kalas başları, kazı üst kenarından 20 cm yukarı çıkarılacaktır.

3. Açıkta yapılan kazı işlerinde, 150 cm'den daha derin toprak yığınlarının ve her derinlikte yapılan temel ve kanal kazılarında yan cidarların altlarını şerit gibi kazarak yukarıdan çökertmek yasaktır.

4. 150 cm'den daha derin olan kazı işlerinde, işçilerin inip çıkmaları için yeteri kadar el merdivenleri bulundurulacaktır.

5. Kazıdan çıkan toprak, kaymasına engel olmak üzere, toprak cinsinin gerektirdiği uzaklığa atılacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.5.2 Kazı Yapılacak Yerlere Düşecek Cisimlere Karşı Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. Kazıya yakın yerlere, kazıdan çıkan toprak, diğer malzeme ve ekipmanlar depolanmayacak ve araçlar kazıya yakın yere park edilmeyecektir.

2. Kazı içinde çalışanlara baret kullandırılacaktır.

3. Kazı yapılan yere düşmesi muhtemel her türlü malzemeyi önlemek amacıyla, kazı kenarlarında yere sabitlenecek tahtalar kullanılacak veya kazı kenarındaki plakaların ucu zeminden 20 cm yükseklikte sabitlenecektir (Gürcanlı, 2008b).

5.5.3 Kazı Alanına İnsan veya Araçların Düşmesine Karşı Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. Yeraltı tesisatı tamiratı, yol tamiratı gibi işler için açılan küçük çukurlarda çalışma yapılmadığı zamanlar, içlerinin su ile dolmaması ve düşmeleri önlemek için üzerleri örtülecek, çevresi 100 cm. yüksekliğinde korkulukla çevrilecek, uyarı levhaları konacaktır.

2. Şehir içinde, yapı kazılarına başlamadan önce yapı alanının çevresi ortalama 2m yükseklikte ahşap, sac, plastik esaslı vb. uygun malzemeden yapılmış perde ile çevrilecek, payandaları içten vurulacak ve bunlar yapının bitimine kadar bu şekilde korunacaktır. Yapının oturacağı alanın çevresinin açık ve geniş olması halinde tahta perde yerine kazı sınırı gerisinden başlamak üzere 90 - 100 cm yükseklikte bir korkuluk yapılacaktır.

3. Kazılan toprağı dışarıya taşıyacak araçların kazı yerine kolaylıkla girip çıkmalarını sağlayacak rampa eğimleri 35°'den fazla olamayacaktır.

4. Araçların kazı alanından uzak tutmak amacıyla, kazı alanı çevresine bariyerler yerleştirilecek, üzerlerine uyarı levhaları konacaktır.

5. Kazı alanına malzeme taşıyacak araçların devrilmesini önlemek için emniyet takozları kullanılacaktır. Araçların ağırlığından dolayı, kazı kenarlarında oluşan fazla yükü karşılamak üzere, gerekli destekler yerleştirilecektir (Gürcanlı, 2008b).

5.5.4 Komşu Yapıların Güvenliği İçin Alınması Gereken Önlemler

1.Kazının, komşu bir yapıyı, duvarı devamlı veya geçici olarak tehlikeye soktuğu hallerde, kazıya başlamadan önce zemine ilişkin teknik bilgiler, bir inşaat mühendisinin yardımıyla değerlendirildikten sonra yapı tekniğinin gerektirdiği tedbirler alınacaktır.

2.Kazı yakınına kurulması zorunlu olan iskelelerin ayakları altındaki destek zayıflatılmayacak, zayıflayacağı durumlarda gerekli destekler yerleştirilecektir.

5.5.5 Yeraltında Bulunan Elektrik, Su , Doğalgaz vb. Hatlarına Zarar Verilmemesi İçin Alınacak Önlemler

1. Kazı işlerinin yapılacağı yerlerde; elektrik kabloları, gaz boruları, su yolları, kanalizasyon ve benzeri tesisatın bulunup bulunmadığı önceden yetkili kuruluşlara başvuru yapılarak araştırılacak ve duruma göre gereken tedbirler alınacaktır.

2. Kazıya başlamadan önce, boru veya kabloların yerinden emin olmak amacıyla, basit el aletleriyle küçük delikler açılacaktır.

3. Kazı sırasında, zehirli ve boğucu gaz bulunduğu anlaşıldığı hallerde, işçiler ve çevrede yaşayanlar derhal oradan uzaklaştırılacak; gaz çıkışı önlenecek ve biriken gaz boşaltılmadıkça kazı işlerine başlanmayacaktır. Acil durumlar için bir acil durum planı önceden hazırlanacaktır.

4. Kazı işlerinde yer alan tüm işçiler güvenli kazı için bilgilendirilmeli ve kazı sırasında denetlenmelidir.

5. Kazı öncesinde, yer altı hatlarının geçtiği yerler kırmızı veya turuncu renkle işaretlenmeli, işaretlemeyi yapan personel, kazı sırasında diğer işçilerin başında durup onları yönlendirmelidir.

6. Gömülü boru ve kabloların çok yakınında kazı yapılırken, kazma ve tırmık değil bahçıvan beli ve kürek kullanılmalıdır.

7. Yeraltı elektrik kablolarının geçtiği yerlerin 0.5 m'den yakın mesafede elektrikli el aletleri kullanılmayacaktır.

8. Yeraltı doğalgaz boru hatlarının geçtiği yerlere 0.5 m'den yakın mesafede ekskavatör ile kazı yapılmayacaktır.

9. Yeraltından geçen boruların ve kabloların çevresinde ve altında bulunan toprağın göçmesi sonucu, boru veya kabloların zarar görmemesi için, bunların çevresi ince elekli kum veya toprak ile tahkim edilmeli ve sıkıştırılmalıdır.

10. Boru ve kabloların zarar görmesi durumunda acil durum planı hayata geçirilmeli, yetkili kuruluşlara anında haber verilmelidir (Gürcanlı, 2008b).

5.6 Kaldırma ve İletme Araçlarında Alınacak Güvenlik Önlemleri

Bina inşaatlarında katlar arası malzeme taşınmasını sağlamak amacıyla kullanılması gereken araçlarda alınması gereken güvenlik önlemleri aşağıda belirtilmiştir:

5.6.1 Genel Şartlar

1.Şantiyede yatay ve düşey taşınacak malzeme, ekipman ve diğer yüklerin taşınması öncesinde en az riskli yöntem seçilecektir.

2. Vinç, gırgır vinç, yük asansörü gibi yerden belli bir yüksekliğe malzeme taşıyan araçların parçalarının düzenli bir şekilde bakımları yapılacak, uygunsuz malzemeler yenileriyle değiştirilecek, vidaların sıkılması, gereken parçaların yağlanması gibi hususlar ilgili aracın kontrol formuna işlenecektir.

3. Her bir aracın maksimum taşıma kapasitesi üzerine yazılacak, bu ağırlığın üzerine çıkılmayacaktır.

4. Malzeme taşınması sırasında, işi olmayan kimse iş sahasına yaklaştırılmayacak, çalışanlar mutlaka baret takacaklardır.

5. Yüksekliği tabandan itibaren 3 metreden daha fazla olan ve düşme veya kayma tehlikesi bulunan yerlerde yük taşıma işlerinde çalışan, gırgır vinçlerini çalıştıran işçilere güvenlik kemerleri verilecek ve işçiler de verilen bu kemerleri kullanacaklardır.

6. Kaldırma makinelerinin çelik halat uçları, tambur içine sağlam bir şekilde bağlanacak ve halat üzerindeki kaldırma kancaları en aşağı seviyede olduklarında, tambur üzerinde en az iki tam devir yapacak boyda halat sarılı kalmış bulunacaktır.

7. Elektrikle çalışan kaldırma makinelerinde, belirtilen üst ve alt noktalar geçildiğinde, elektrik akımını otomatik olarak kesecek ve tamburun hareketini otomatik şekilde frenleyecek bir tertibat bulunacaktır.

8. Kaldırma makineleri, kabul edilen en ağır yükün en az 1,5 katını, etkili ve güvenli bir şekilde kaldıracak ve askıda tutabilecek güçte olacak ve bunların bu yüke dayanıklı ve yeterli yük frenleri bulunacaktır.

9. Elektrik veya basınçlı hava ile çalışan ve yerden kumanda edilen kaldırma makinelerinin manevra halatlarında, dolaşmaları önleyecek gerekli tedbirler alınacaktır.

10. Kaldırma makineleri ve araçları her çalışmaya başlamadan önce, operatörleri tarafından kontrol edilecek ve çelik halatlar, zincirler, kancalar, sapanlar, kasnaklar, frenler ve otomatik durdurucular, yetkili teknik bir eleman tarafından üç ayda bir bütünüyle kontrol edilecek ve bir kontrol belgesi düzenlenerek işyerindeki özel dosyasında saklanacaktır.

11. Kaldırma makinelerinde yüklerin kaldırılmaları, indirilmeleri veya taşınmaları, yetiştirilmiş manevracılar tarafından verilecek el ve kol işaretlerine göre yapılacaktır.

12. Yükler dik olarak kaldırılacaktır. Bunların eğik olarak kaldırılması zorunlu olduğu hallerde manevralar, sorumlu bir elemanın gözetiminde yapılacak ve yük sallanmalarına ve yükün kötü durumlarına karşı gerekli tedbirler alınacaktır.

13. İndirilen bir yükün altından sapan halatının çekilmesi için kumanda vermeden önce işaretçi işçilerin güvenliğini sağlayacaktır.

14. Operatörler, kaldırma makinelerinde bir yük asılı bulunduğu sürece makinelerinin başından ayrılmayacaklardır.

15. Kaldırma araçlarının kancalarının güvenlik kat sayısı (taşıma gücü), taşıyacakları yükün en az; el ile çalıştırılanlarda 3 katına, mekanik olarak çalışanlarda 4 katına ve erimiş maden veya yakıcı veya aşındırıcı maddeler gibi tehlikeli yükleri taşıyanlarda ise, 5 katına eşit olacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.6.2 Vinçlerde Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. Vinç operatörleri kendi güvenlikleri yanında çevrede çalışanların da güvenliğini korumak zorunda olup, bu kişilere gerekli eğitimler verilecektir. İşaretler, ilanlar, çalıştırma talimatları okunup, anlaşılmadan ve işaret veren kişi tarafından yapılan işaretlerin kodu hakkında bilgi sahibi olmadan hiç kimse vinci çalıştırmayacaktır.

2. Bütün vinçler görülebilecek bir yerinde yük çizelgesi taşıyacak, bu çizelgede belirlenmiş kapasite dışında yük kaldırılmayacaktır. Vinçlerin kaldıracakları en ağır yükler, kabinlerin içinde veya dışında yazılı olarak belirtilecek ve kollu vinçlerde ayrıca yatıklık ve ok mesafelerine göre kaldırılmasına izin verilen en ağır yükler, aynı şekilde gösterilecek ve bunlardan en ağır yükten fazlası kaldırıldığında, durumu bildiren sesli ve ışıklı otomatik bir uyarma tertibatı bulundurulacaktır.

3. Vinçle kaldırılan yükler kesinlikle çalışanlar üzerinden geçmeyecektir. Zorunlu olmadıkça yük bir araç ya da makine üzerinden geçirilmeyecektir.

4. Kabinler, titreşimleri önlemek için, iyi ve sağlam bir şekilde tespit edilmiş olacaktır. Arıza halinde vinç operatörünün, kabini güvenlikle terk edebilmesi için; kabinde lüzumlu halat, ip merdiven veya diğer uygun bir inme aracı bulundurulacaktır.

5.Yük kaldırılmadan önce işaretçi tarafından etrafta çalışanlar çalışma bölgesinden uzaklaştırılacaktır.

6. Hareket halindeki vinç kabinleri içinde veya vinç arabaları üzerinde, yalnız görevli kimseler bulunacak ve vinç operatörleri, hiç kimsenin yük üzerine binmesine veya boş halat veya kancalara asılmasına izin vermeyecektir.

7. Hareket halindeyken operatör vinç bum'unun herhangi bir yere takılmaması için gereken özeni gösterecektir.

8. Yüksek gerilim hatları yakınında çalışmak gerekiyorsa, gerilim ile en az 30 m.lik uzaklık olacaktır.

9. Operatör vincini terk ediyorsa stop edecek, vinci istenen değerler arasında çalışmıyorsa makinesini derhal durduracaktır. Kabinleri terk etmeden önce, raylı vinç operatörleri, bütün kumanda tertibatını stop durumuna ve ana şalterleri de açık duruma getireceklerdir.

10. Vinç çalışır durumdayken hiç bir nedenle yağlama yapılmayacak, operatör kabini daima temiz tutulacaktır.

11. Vinçlerin üzerindeki limit şalteri iptal edilmeyecektir.

12. Frenlere yavaş basılacak, vinç ani olarak durdurulmayacaktır.

13. Ağır yükler kaldırılmadan öne vinç halatları kontrol edilecek, tellerde kopukluk varsa halat değiştirilecektir.

14. Büyük yüklerin sağa sola sallanmaması için yedekleme halatı kullanılacak, çalışma en az hareketle yapılacak şekilde organize edilecektir.

15. Dengeyi artırmak için, daha fazla denge ağırlığı ya da daha fazla tespit tertibatı kullanılacaktır.

16. Elektrikli mıknatıslı vinç, dinlenme halinde iken, mıknatıslar vinç üzerinde asılı olarak yüksekte bırakılmayacak, bunlar ya doğrudan doğruya yere değdirilecek veya

bu iş için yapılmış platformlar üzerine indirilecektir. Mıknatıslar kullanılmadıklarında, vinç üzerinden çıkarılacaktır.

17. Açık havada ray üstünde çalışan vinçlerde, rüzgarın etkisi hesaplanacak ve bunlarda takozlama, bağlama yapılacak ve sürgü güvenlikli fren tertibatı bulunacaktır.

18. Tek raylı askılı vinçlerde askı milinin kopması halinde, yükü askıya alabilecek bir veya birkaç güvenlik bağlantısı bulunacaktır.

19. Ray üstünde çalışan vinçlerde, vincin ve vinç arabasının üzerinde gidip geldikleri rayların her iki başında ve en az tekerleklerin yarı çapı yüksekliğinde takozlar bulunacak, köprülü ve asma vinçlerin, köprü ve vinç arabası tekerleklerinde, uygun el, kol ve ayak koruyucuları bulunacaktır.

20. Tek raylı vinçlerin geçtikleri yollar, serbest tutulacak ve bu yollar, çizgilerle açıkça belirtilecektir.

21. Ray üstünde çalışan vinçlerde, vinç kabinine ve vinç köprü geçitlerine çıkmayı sağlayan sabit merdivenlerle vinç köprülerin her iki tarafında ve köprü boyunca en az 45 cm genişliğinde geçit veya sahanlıklar bulunacaktır.

22. Vinç kabin geçitlerinin köprü üzerinde güvenle geçmeleri sağlanamadığı hallerde, vinç köprüsünün her iki başına ve köprü geçitlerine dikey vaziyette en az 40 cm genişliğinde sağlam yapılı, uygun şekilde korunmuş geçit veya sahanlıklar yapılacaktır.

23. Vinç arabalarının geçit ve sahanlıkları ile bunların altına ve üstüne rastlayacak sabit tesisler arasında 180 cm'den az açıklık bırakılmayacaktır.

24. Köprü ayaklı gezer vinçlerin geçtiği yol boyu ve rayların her iki tarafı sürekli olarak serbest tutulacak ve buralar en az 75 cm eninde olacaktır.

25. Raylı vinçlerde kumanda tertibatının ve operatörlerin bulunduğu kabinler, yanmaz malzemeden ve açık havada çalışanlarınki de ayrıca dış etkilere dayanıklı malzemeden yapılmış olacaktır.

26. Raylı vinçlerin kabin kapılarının sahanlık veya geçit seviyesinden 30 cm'den daha yüksekte bulunduğu hallerde, bu kapıların önüne uygun basamaklar yapılacak ve kabinlerde, kum dolu bir kova veya elektrik akımı iletmeyen madde ile doldurulmuş bir yangın söndürme aleti bulundurulacaktır.

27. Raylı vinç kabinleri içinde bulunan ana şalterden başka, kabin damı üzerine ve geçitten kolay erişilir bir yere veya işyeri tabanının uygun bir yerine, yalnız vinci durduran ikinci bir ana şalter konulacaktır.

28. Raylı vinçlerin yükseltmeyi sınırlayıcı tertibatı, doğrudan doğruya vincin kasnağı veya kancası tarafından harekete geçirilecek uygun akım kesme tertibatlı ve yükün, beklenmedik bir anda inmesini önleyebilecek şekilde yapılmış olacaktır. Bu tertibat, vincin, fren tesisatına bağlı olarak çalışacak ve raylı vinç operatörlerin çalışmaya başlamadan önce ve çalışmanın bitiminde, bu tertibatı çalıştırarak kontrol edeceklerdir.

29. 5 ton veya daha fazla yük kaldıran raylı vinçlerde, 2 elektrikli fren veya bir elektrikli ve bir mekanik fren bulundurulacaktır.

30. Açık havada çalışan raylı vinçlerde, yük kancasını sürekli olarak aydınlatabilecek ve vinç üzerine bağlanmış lambalar bulunacaktır.

31. Vinç köprülerinin hareketlerini kontrol için, bu köprülerde kollu el frenleri veya pedallı ayak frenleri bulunacaktır.

32. Asma vinç kaidelerinin tekerleklerinden, tekerlek koruyucuları ve bunların yanında vinci tespit için uygun tertibat bulunacaktır.

33. Vincin veya kaldırılan yükün hareketi esnasında çalışanları uyarmak için operatör, sesi açıkça işitilebilen zil, çan ve benzerleriyle işaret verecek ve bunlar hareket halinde devamlı olarak çalacaktır.

34. Raylı vinçlerde ana şalterleri açmadan önce operatörler, bütün kumanda kol ve düğmelerinin stop durumunda olduğunu kontrol edecekler ve elektrik akımının kesildiği hallerde, bütün kumanda sistemini stop durumuna getirecekler ve bu durumu, akım tekrar verilinceye kadar değiştirmeyeceklerdir.

35. Aynı yükü kaldırmak için, iki raylı vincin birlikte çalıştırılması halinde, her iki vinç operatörüne, yalnız bir işaretçi tarafından kumanda verilecek ve vinçlerin hareketlerinde ahengi sağlayacak özel tedbirler alınacaktır.

36. Yüklerin, vinçlerle asılı olarak taşınmasında görevlendirilen işaretçi veya işçiler, yüklerinin önünde gidecek, ray makaslarını kontrol edecek ve yüklerin bir kimseye veya herhangi bir engele çarpmayacak bir yükseklikte taşınmasını sağlayacaklardır.

37. Raylı vinçlerin onarımında, bu vinçlerin altına döşemeli bir iskele kurulacak veya bir ağ çekilecek ve tekerlekleri içten ve dıştan uygun şekilde takozlanacaktır.

38. Vince ait ağır parçaların indirilip kaldırılması için vinç üzerinde ceraskal veya makaraların takılabileceği çelik kollar, halkalar veya benzerleri bulunacaktır.

39. Raylı vinçler üzerinde herhangi bir onarıma başlamadan önce, bütün kumanda tertibatı, stop durumuna getirilecek, iki ana şalter açılacak ve bunlardan biri, sıkıca bağlanacaktır. Vinç üzerine ve uygun yerlere, onarım yapıldığına dair uyarma levhaları konulacaktır. Aynı ray şebekesi üzerinde başka vinçler çalıştığında, bunları uygun uzaklıkta durduracak takozlar konulacak veya aynı işi görecek başka tedbirler alınacaktır.

40. Raylı vinçlerde yapılan onarımın bitiminde, bütün koruyucuları yerlerine takılacak ve vinç harekete geçirilmeden önce, onarımda kullanılan bütün araç, gereç ve malzeme kaldırılmış olacaktır.

41. Vinç operatörlerinin kaymasını önlemek için, motorlu seyyar vinçlerin platformları, tahtadan veya damarlı metal plakadan yapılmış olacak ve buharla çalışan motorlu seyyar vinç kabinlerinin içinde, bir yandan diğerine rahatça gitmeyi sağlayacak bir geçit bulunacaktır.

42. Motorlu vinçlerle yük kaldırılırken veya vinç yer değiştirirken sesli ve ışıklı uyarma yapılacak ve bunların gece çalışmalarında farları ve arkalarında stop lambaları yakılacak ve kabinler uygun şekilde aydınlatılacaktır.

43. Motorlu vinçler ray üzerinde hareket ettiklerinde, makaslar görevliler tarafından idare edilecek ve operatörler, vinç şasesini veya vinç okunu herhangi bir yere değmeyecek şekilde ayarlayacak, çalışmaların bitiminde veya geçici duraklamalarda vinci frenleyecek, okları uygun mesnetler üzerine yatıracak ve makineleri durduracaklardır.

44. Oklu vinçlerde okların yatıklıklarına ve vinç arabasının durumuna göre, taşınabilecek en ağır yükler, vinç arabasının veya okun uygun bir yerinde gösterilecek ve bunlarda en ağır yükten fazlası kaldırıldığında, durumu bildiren sesli ve otomatik bir uyarma tertibatı bulundurulacaktır.

45. Seyyar vinçlerin, platformlu kaldırıcı arabaların ve benzerlerinin tekerlekleri korunacak, bunlarda el ile çalışan sesli uyarma tertibatı bulunacak ve bunların elektrikle çalışanları, uygun ve yeterli şekilde topraklanacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.6.3 Gırgır Vincin Kullanılmasında Alınacak Güvenlik Önlemleri

Bina inşaatlarında katlar arası taşımada sıklıkla kullanılan gırgır vincin kullanımda alınması gereken önlemler aşağıda açıklanmıştır:

1. Gırgır vincin tabanda durduğu alanın ön yüzünde parmaklık (bariyer) şeklinde bir kapısı bulunacak,diğer tarafları ise en az 90 cm yüksekliğinde bir korkulukla çevrilmiş olacaktır.

2. Gırgır vince malzeme yükleyen bütün işçilere koruma başlığı baret giydirilecektir.

3. Gırgır vinci çalıştıran işçiye güvenlik kemeri,lastik eldiven ve lastik ayakkabı gibi uygun kişisel koruyucu araçlar verilecektir.

4. Vincin elektrik motoru topraklanmış olacaktır.

5. Vincin şalteri otomatik olacak, vinç kovasının belirli bir yüksekliğe çıkması halinde otomatik şalter devreyi kesecektir.

6. Vinç tambur yuvası çelik telin uzunluğu ile orantılı olarak seçilmiş olacaktır.

7. Çelik halatın tamburdan dışarı fırlaması önlenecektir.

8. Kullanılacak çelik halatın çapı 12 mm'den az olmayacak, sağlam ve özürsüz tellerden yapılmış olacaktır.

9. Kova kancasına takılacak çelik halatın uç kısmı yüksüklü olarak kancaya takılacak ve serbest kalan uç kısmı uzun kısma en az 3 adet U klemensi ile uygun şekilde tespit edilecektir.

10. Kancanın kovadan kurtulmaması için, mandal, kilitli mandal veya bağlama gibi uygun tertibat bulunacaktır.

11. Vincin tespit edildiği kolon ahşap ise, kesiti 20×20 santimetreden küçük olmayacak ve kolon, sağa sola yalpa yapmayacak şekilde tespit edilecektir.

12. Ek bulunduğu hallerde, kolonun dört bir yüzünde, ekleme şartlarına uygun saplama yapılacaktır.

13. Hareketi sırasında katlar arasında kovaya takılacak herhangi bir engel bulundurulmayacaktır.

14. İçine konacak her türlü malzemenin yüksekliği kova üst düzeyini aşmayacaktır.

15. Kalas, uzun tahta, demir ve benzeri malzeme veya eşya gırgır vince uygun ve emniyetli şekilde bağlandıktan sonra taşınacaktır.

16. Hareket sırasında alabora olmaması için kova sapı kenarında kilitli mandal kullanılacaktır.

17. Gırgır vincin bütün kısımları en az haftada bir kere ve ayrıca her yer değişmesinde kontrol edilecek ve sonuçlar yapı iş defterine yazılarak imzalanacaktır (Gürcanlı, 2008b), (ÇSGB).

5.6.4 Yük Asansörlerinde Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. Yük kaldırmak için tasarlanmış seyyar veya sökülüp takılabilir iş ekipmanlarının zemin özellikleri de dikkate alınarak öngörülen bütün kullanım şartlarında sağlam ve dengeli bir şekilde kurulması ve kullanılması sağlanacaktır.

2. Zemin özelliklerine göre uygun paletli ayaklar ve yükü dağıtan takoz altlıklar kullanılacaktır.

3. Kullanılan asansörler şantiyede taşınacak yüklere uygun kapasitede seçilecek, asansör kesinlikle fazla yüklenmeyecektir.

4. Asansör, operatör tarafından tek bir pozisyondan rahatlıkla çalıştırılabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Operatör yükün çıkışının her aşamasını görebilmeli, bir aksaklık olduğunda müdahale etmelidir.

5. Malzeme asansörlerinden malzeme düşmemesi için, çevresi kafesle kapatılacaktır.

6. Malzeme asansörlerinin çalışma sahasına girilmesi kesinlikle engellenecektir. Yüksekte açık platformlarda çalışanlara veya iskelelerde çalışanlara herhangi bir şekilde çarpmaması için gereken önlemler alınacaktır.

7. Malzemelerin rahatlıkla yüklenip boşaltılması için uygun kapılar yapılacak, bu kapılar her katta rahatlıkla açılıp kapanacaktır.

8. Malzeme asansörü boşluğuna düşmeleri önlemek için, her katta uygun bariyer, çit, parmaklık gibi sistemler yapılacaktır.

9. Asansör kapıları yükleme ve boşaltma haricinde hep kapalı olacaktır. Kapılar güvenli bir şekilde kapatılmalı, kilit sistemi yeterli olmalı, iniş çıkış sırasında kapı açılıp kapanmamalıdır.

10. Asansörün kenarı ile yükleme-boşaltma yapılacak zeminin kenarı arasında malzeme düşmesine, el ve ayak sıkışmasına yol açmayacak kadar küçük bir boşluk olacaktır.

11. Taşınacak yükler asansör platformuna dengeli bir şekilde yerleştirilecek, bir tarafa ağırlık binmesi önlenecektir.

12. Düşmesi kolay yükler (örneğin tuğla) mümkün olduğunca kapalı kutu ve/veya sandıklar içinde taşınacaktır.

13. Yük asansörleri işinin ehli teknik bir personel tarafından inşa edilmeli, üretici firmanın talimatlarına tamamen uyulacak, üretici firmaya periyodik kontroller yaptırılacak ve bu kontroller Yapı İş Defterine yazılacaktır. Test etmeden herhangi bir yükleme işine başlanmayacaktır (Gürcanlı, 2008b), (ÇSGB).

5.7 Elektrik Tesisatı İmalatlarında ve Elektrikli El Aletlerinin Kullanımında Alınacak Güvenlik Önlemleri

Bina inşaatlarındaki iş kalemlerinde kullanılan elektrikli aletlerin kullanımında ve elektrik tesisatı imalatlarında alınması gereken önlemler aşağıda açıklanmıştır.

5.7.1 Genel Şartlar

1. Çalışanlar, doğrudan ya da dolaylı temas sonucu elektrik akımı riskine karşı çalışmanın her aşamasında korunacak, uygun topraklama sistemi, taşınabilir elektrikli aletlerin düşük gerilimde kullanılması gibi önlemler alınacaktır.

2. Başta iş makineleri olmak üzere, her türden aracın hava hatlarının altından geçmesinin zorunlu olduğu durumlarda uygun önlemler alınacak ve gerekli uyarılar yapılacaktır.

3. Elektrik hatlarının bulunduğu kısımlara ikaz levhaları konacak, bariyerlerle sınırlandırılacak, uzun bomlu vinçlerin, yüksek damperli kamyonların, iş makinelerinin elektrik hatlarının bulunduğu alanlara girişi önlenecektir.

4. Yapı alanında dış etkilere maruz kalan enerji dağıtım tesislerinin kontrol ve bakımı düzenli olarak yapılacaktır.

5. Yapı işine başlamadan önce, alanda mevcut olan tesisat belirlenecek ve tehlikeleri önlemek için etkin önlemler alınacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.7.2 Çalışma Sahasındaki Elektrik Tesisatı ve Elektrik İşlerinde Kullanılan Aletlerde Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. Elektrikli el aletlerinin dönen kısımları, koruyucu kafeslerle ya da yeterli düzeneklerle korunacaklardır.

2. Elektrikli el aletlerinin ve ekipmanlarının kontrolü ve bakımı, elektrik ve hava beslemeleri tamamen elektrik kesildikten sonra yapılacaktır.

3. Elektrikli el aletlerinin mekanik aksamı ve bağlantıları, işe başlamadan önce kontrol edilecektir.

4. Elektrikli el aletleri, iş bittikten sonra temiz ve sağlam olarak bakım haneye teslim edilecektir.

5. Elektrikli el aletleri, topraklanmış hat üzerinden beslenecektir

6. Kablo uzatmaları, uygun ek bağlantılarıyla yapılacaktır.

7. Elektrikli el aletlerinin kabloları, ıslak yerlerden ve mekanik darbelere maruz kalacağı mahallerden geçirilmeyecektir.

8. Arızalı elektrikli el aletleri, kesinlikle kullanılmayacaktır.

9. Elektrikli el aletleri ve ekipmanlarının bakım ve onarımı, yetkili elektrikçiler tarafından yapılacaktır.

10. Elektrikli el aletleri, çalışır vaziyette yere bırakılmayacaktır.

11. Yüksek gerilim tesislerine, yalnızca yetkili Elektrik Mühendisi ve denetimindeki ehliyetli elektrikçiler girebileceklerdir

12. Yüksek gerilimli ekipmanların bulunduğu alana, ikaz bantları ve işaretleri konulacaktır.

13. Yüksek gerilim ünitesinin kapısı, daima kapalı ve kilitli olacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.7.3 Elektrikli Kaynak Makinelerinde Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. Elektrik kaynak makineleri ve teçhizatı yalıtılmış ve topraklanmış kaynak penseleri kabzalı ve dış yüzleri yalıtılmış olacaktır.

2. Elektrik kaynak makinelerinin şalteri, makine üzerinde veya çok yakınında bulunacak, kablolar sağlam şekilde tespit edilmiş olacaktır.

3. Otomatik veya yarı otomatik dikiş ve punto kaynağı makinelerinde, operasyon noktasına kapalı koruyucu yapılacak veya çift el kumanda usulü uygulanacaktır.

4. Besleme ve kaynak kabloları, üzerinden taşıt geçmesi halinde, zedelenmeyecek ve bozulmayacak şekilde korunacaktır.

5. Yanıcı maddeler yakınında elektrik kaynağı yapılmayacaktır.

6. Kaynakçılar, özel iş elbiselerini, kaynakçı başlıklarını, gözlüklerini, eldivenlerini kullanacaklardır.

7. Kaynakçılar, elektrik kaynak makinelerinin topraklamalarını yapmadan kaynak işlemine başlamayacaklardır.

8. Kaynak kabloları, yayaların ve araçların geçişlerine engel olmayacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.8 Makine ve İnşaat Demiri Kesim Tezgahlarında Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. Makas tezgahlarında, kesilen parçanın düştüğü, taraf, iş sahasına bakmayacak ve fırlayacak parçalara karşı, uygun koruyucu tedbirler alınacaktır.

2. Madeni levha ve saç kesme makaslarının ağzına, bıçak boyunca devam eden koruyucu bir lama konacak, kesme işinin görülmesi gereken hallerde, lamada delikler açılacak ve kesilen malzemenin kalınlığına göre ayarlanabilecek durumda olacaktır.

3. Çift taraflı çalışan tezgahlarda bıçak koruyucusu, her iki tarafa yapılacaktır.

4. Mukavva ve madeni levha gibi malzeme kesen köşe kesme tezgahlarında, koruyucular köşeli yapılacaktır.

5. Kağıt ve benzeri malzemeyi kesmekte kullanılan ve otomatik olarak malzeme verilen giyotin makaslarda, çift el kumanda tertibatı bulunacak, tezgaha tek el ile

malzeme verilmesi gereken hallerde, öteki el, devamlı kumanda tertibatı ile meşgul olacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.9 El Aletlerinin Kullanılmasında ve Elle Taşıma Sırasında Alınacak Güvenlik Önlemleri

Bina inşaatlarında kullanılması gereken ve işin ergonomisine göre değişen el aletlerin kullanımında ve taşıma sırasında alınması gereken alınması gereken güvenlik önlemleri aşağıda belirtilmiştir.

5.9.1 El Aletlerinin Kullanılmasında Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. İşyerlerinde kullanılacak el aletleri, yapılacak işe uygun malzemeden yapılmış olacak ve yalnız yapımına özgü işlerde kullanılacaktır. Bunların ahşap sapları budaksız, iyi cins ve elyaflı ağaçtan, uygun biçim ve boyutta, kenarları yuvarlatılmış kıymıksız ve düzgün yapılmış olacaktır.

2. Kıvılcımın tehlikeli olacağı yerlerde kullanılacak el aletleri, kıvılcım çıkartmayacak malzemeden yapılacak ve bu nitelikte olmayan aletler, bu yerlerde kullanılmayacaktır

3. Baltalar, keserler, satırlar gibi el aletleri, daima keskin olarak bulundurulacak, bunların sapları alete sıkı ve sağlam duracak şekilde geçirilecek ve taşınmalarında uygun kılıf, askı veya mahfaza içinde bulundurulacaktır.

4. Penseler, tel makasları ve kıskaçları ile gergin tel, yay veya benzeri teller kesilirken, telin kesilen uçlarından biri uygun şekilde tespit edilecektir.

5. Somun sıkma veya gevşetme için, uygun anahtarlar kullanılacak, pense ve benzeri aletler kullanılmayacaktır. Normal kollu anahtarların ucuna boru geçirerek veya benzerleri takılarak uzatılmayacak ve anahtarlar, çekiç olarak kullanılmayacaktır.

6. Çekiç, balyoz, kalem, keski, zımba ve benzeri aletler, standartlarına uygun şekilde ve kaliteli çelikten yapılacak ve bunların bozulan veya çapaklanan başları, taşlama veya eğeleme suretiyle düzeltilecektir (Gürcanlı, 2008b).

5.9.2 Elle Taşıma Sırasında Alınacak Güvenlik Önlemleri

1. Yükün elle taşınmasının kaçınılmaz olduğu durumlarda, elle taşımadan kaynaklanan riski azaltmak için uygun yöntemler kullanılması sağlanacak ve gerekli düzenlemeler yapılacaktır.

2. Elle taşıma işlerinde işçiler ve/veya temsilcilerine taşınan yükle ilgili genel bilgileri ve mümkünse yükün ağırlığı ile eksantrik yüklerin ağır tarafının ağırlık merkezinin yeri hakkında, kesin bilgilerin verilmesi zorunludur

3. Ayrıca yükün çok ağır ve çok büyük olması, kaba veya kavranılması zor olması sırt ve bel incinmesi riskini arttırabilir.Bu türden yüklerin doğru olarak nasıl taşınacağı ve yanlış taşınması halinde ortaya çıkabilecek riskler hakkında işçilere yeterli bilgi ve eğitim verilecektir.

4. Bu hususların ortadan kaldırılması, kaldırılamıyor ise el ile taşıma yerine kaldırma araçları kullanılması, en son durumda koruyucu bel kemeri verilmesi zorunludur (Gürcanlı, 2008b).

5.10 İnşaat Çalışmalarından Halkın Ve Çevre Sakinlerinin Etkilenmemesi İçin Alınacak Güvenlik Önlemleri

İnşaat sürecinde çevre sakinlerinin etkilenmemesi için alınması gereken önlemler aşağıda açıklanmıştır.

1. Bina inşaatının tüm yola bakan cephelerinde, inşaattan dışarı düşmesini engelleyecek örtü sistemleri kurulacaktır.

2. Şantiye çevresinde, inşaat sahasına malzeme getiren ve götüren araçlardan düşen malzemeler günlük olarak temizlenecektir.

3. Bozulan kaldırım taşları onarılacak veya üzerlerine rahatça yürünebilmesi için metal veya tahta plakalar konacaktır.

4. İnşaat sahası çevresinde yayaların yürüyebileceği yollar tasarlanacak, gerekli işaretler yerleştirilecektir.

5. Gürültüye ve titreşime neden olan araçların seçiminde en az gürültü çıkaran tipler tercih edilecektir

6. İnşaat sahası çevresinde zeminde bulunan kesici ve delici cisimler temizlenecek, zeminde çeşitli amaçlarla çakılmış olan demir çubuk ve tahtalar iş bittikten sonra sökülecektir.

7. Çalışma bittikten sonra şantiye giriş kapıları kilitlenecek, pencereler kapatılacak, uygun yerler aydınlatılacaktır.

8. Meskun mahallerde muhtarlık ile gerekli koordinasyon sağlanacak yapım aşamaları halka aktarılacaktır. Okullara yakın inşaatlarda ise okul yöneticileriyle temas sağlanarak, öğrencilerin uyarılmaları sağlanacaktır. Özellikle çocukların inşaat sahasına veya yakınına girmemeleri için gerekli önlemler alınacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.11 Yangın Tehlikesine Karşı Alınacak Güvenlik Önlemleri

Bina inşaatlarında, inşaat süreçlerinde yangın tehlikesinin olduğu öngörülerek alınması gereken önlemler aşağıda belirtilmiştir.

1. Yangın tehlikesine acil durum planlamaları yapılacaktır. Acil durum anında devreye girecek yangın söndürme ekipleri kurulacak ve gerekli eğitimler verilecektir.

2. İnşaat alanında yangınla mücadele araç ve gereçleri bulundurulacaktır. Bu araç ve gereçlerin düzenli bakımları yapılacaktır.

3. Yangın tehlikesine karşın gerekli yerlerde uyarı levhaları asılacaktır.

4. Yerel itfaiye, ambulans, polis gibi birimlerin telefon numaraları görünür yerlerde levhalandırılacaktır (Gürcanlı, 2008b).

5.12 İlkyardım

İnşaat sürecinde gerçekleşecek bir kaza anında ilk müdahalenin yapılabilmesi için alınması gereken tedbirler aşağıda belirtilmiştir.

1. İnşaat alanında ilk yardım yapılamasını sağlayacak ve bu amaçla eğitilmiş personel bulundurulacaktır.

2. Çalışma koşullarının gerektirdiği yerlerde yeterli miktarda ilk yardım malzeme ve ekipmanı bulundurulacaktır.

3. İş yerinde yeterli ilk yardım malzemesi ve seyyar sedye, ilkyardım odaları yeterli ilkyardım malzeme ve ekipmanı ile teçhiz edilecek ve sedyeler kullanıma hazır halde bulundurulacaktır.

4.İşyerlerinde, içinde (tentürdiyot, alkol, sargı bezi, pamuk, yanık pomadı, suni teneffüs cihazı vb.) ilkyardım levazımı bulunan ilkyardım dolabı ile bir sedye ve bir battaniye bulundurulacaktır.

5. Kişisel ilkyardım paketleri; kazaya uğrayanın ilk yardımcı gelinceye veya bir sağlık tesisine gönderilinceye kadar, kendi kendine gerekli pansumanı yapacak veya ağrısını giderecek nitelikte malzeme ve ilaçlarla donatılacaktır.

6. Kişisel ilkyardım paketleri, küçük ve kullanışlı malzeme ve ilaçları dış etkilere karşı koruyacak plastik veya madeni ambalajlı olacaktır.

7. Kişisel ilkyardım paketi, çalışmayı önlemeyecek ve düşmeyecek şekilde, iş elbisesi cebine konacak veya uygun bir yerine bağlanacaktır.

8. Kişisel ilkyardım paketinin, gerektiğinde nasıl ve ne şekilde kullanılacağı, ilgililere öğretilecek, buna ait yazılı bir yönerge paket içine konacaktır (Gürcanlı, 2008b), (Birecikli, 2007).

5.13 Kişisel Korunma Araçları

İnşaat sektöründe kazalara sebebiyet veren en önemli sorun, bilinçsizce alınan ucuz, vasıfsız ve yanlış iş güvenliği donanımları ile 9 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe giren ve yaptırımları kanunlarla çevrelenmiş, CE belgeli İş Güvenliği Kişisel Koruyucu Donanım zorunluluğunun hala şantiyelerimizden içeri girmemesi ve uygulanmamasıdır. Avrupa Birliği süreci ile birlikte inşaat sektöründe kullanılması zorunlu kişisel koruyucu donanımlarla ilgili yasal düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe giren yasa uyarınca, bu tarihten itibaren kişisel koruyucu donanım ürünleri üzerinde ürünün, "güvenli ürün" olduğunu tanımlayan "CE" işaretinin bulundurulması gerekiyor. Aynı zamanda ürünler üzerindeki CE işaretinin hangi koruyucu teknik standarda uygunluğunun onayının olduğunu belirten EN veya TS EN işaretlerinin bulundurulması da zorunlu hale getirildi (Çelik, 2006).

Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü Madde 12'ye göre yapı işlerinde çalışanların birlikte korunmaları sağlanamadığı hallerde, yapılan işlerin özelliği

itibariyle gerekli kişisel korunma araçları verilecektir. Bu araçlar işçilerin fizik yapılarına uygun olacaktır. Bir işçinin kullandığı koruyucu araçlar başka işçilere verilmeden önce uygun şekilde temizlenecektir.

5.13.1 Baş Koruyucuları (Baret)

Her işveren; inşaat işlerinde çalışanlara kişisel koruyucu donanım olarak alet, parça, malzeme gibi cisimlerin düşmesi muhtemel yerlerde çalışacak işçilere koruma başlığı (baret) vermelidir (Birecikli, 2007).

Kişisel Koruyucu Donanımların İş Yerlerinde Kullanılması Yönetmeliğine göre; işveren, işçilerin kişisel koruyucu donanımları uygun şekilde kullanmaları için her türlü önlemi alacaktır. İşçiler de kendilerine verilen kişisel koruyucu donanımları aldıkları eğitime ve talimata uygun olarak kullanmakla yükümlüdür. İşçiler kişisel koruyucu donanımda gördükleri herhangi bir arıza veya eksikliği işverene bildirecektir. İşçilere verilen kişisel koruyucu donanımlar her zaman etkili şekilde çalışır durumda olacak, temizlik ve bakımı yapılacak ve gerektiğinde yenileri ile değiştirilecektir.

Kişisel Koruyucu Donanımların İş Yerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelikte belirtilen baret kullanımının gerekli olabileceği işler ve sektörler aşağıdaki gibidir:

- İnşaat işleri, özellikle iskeleler ve yerden yüksek çalışma platformların üstünde, altında veya yakınında yapılan işler, kalıp yapımı ve sökümü, montaj ve kurma işleri, iskelede çalışma ve yıkım işleri.
- Çelik köprüler, çelik yapılar, sütunlar, kuleler, hidrolik çelik yapılar, yüksek fırınlar, çelik işleri ve haddehaneler, büyük konteynırlar, büyük boru hatları, ısı ve enerji santrallerinde yapılan çalışmalar.
- Tüneller, maden ocağı girişleri, kuyular ve hendeklerde yapılan çalışmalar.
- Toprak ve kaya işleri.
- Cıvatalama işleri.
- Patlatma işleri.
- Yeraltında ve taşocaklarında yapılan işler, hafriyat işleri, kömür işletmelerinde yapılan dekapaj işleri.
- Asansörler, kaldırma araçları, vinç ve konveyörler civarında yapılan işler.

- Yüksek fırınlar, ergitme ocakları, çelik işleri, haddehaneler, metal işleri, Demir işleme, presle sıcak demir işleme, döküm işleri.
- Endüstriyel fırınlar, konteynırlar, makineler, silolar, bunkerler ve boru hatlarında yapılan işler.
- Gemi yapım işleri.
- Demiryollarında yapılan işler.
- Mezbahalarda yapılan işler.

5.13.2 Emniyet Kemeri

Her işveren; yüksekten düşme tehlikesi bulunan kısımlarda çalışanlara kişisel koruyucu donanım olarak emniyet kemeri verecektir (Birecikli, 2007).

Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü Madde 13' göre; yüksekliği tabandan itibaren 3 metreden daha fazla olan ve düşme veya kayma tehlikesi bulunan yerlerde çalışanlarla, kiremit döşeyicilerine, oluk ve her türlü dış boya işleri yapanlara, gırgır vinçleri çalıştıranlara ve kuyu, lağım, galeri ve benzeri derinliklerde çalışanlara güvenlik kemerleri verilecek ve işçiler de verilen bu kemerleri kullanacaklardır.

İşçi Sağlığı ve İş güvenliği Tüzüğü Madde 529'a göre; emniyet kemerleri, kromlu kalın kösele kayışlarından veya keten, pamuk dokuma veya uygun diğer bir malzemeden yapılmış olacaktır. Emniyet kemerleri, en az 12 santimetre genişliğinde ve 6 milimetre kalınlığında uygun malzemeden yapılacak ve taşıma yükü, en az 1150kilogram olacaktır. Emniyet kemerlerinin ve teçhizatının, kesik veya kusurlu bulunup bulunmadıkları, perçin veya dikişlerinin sağlam olup olmadıkları, periyodik olarak kontrol edilecek ve arızalar giderilmeden ve kusurlar düzeltilmeden kemerler kullanılmayacaktır.

5.13.3 Ayak koruyucular

Kişisel Koruyucu Donanımların İş Yerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelikte belirtilen ayak koruyucularının kullanımının gerekli olabileceği işler ve sektörler aşağıdaki gibidir:

- Delinmez tabanlı emniyet ayakkabıları

- Karkas ve temel işleri, yol çalışmaları.
- İskelelerde yapılan çalışmalar.
- Bina yıkım işleri.
- Kalıp yapma ve sökme işlerini de kapsayan beton ve prefabrike parçalarla yapılan çalışmalar.
- Şantiye alanı ve depolardaki işler.
- Çatı işleri.

➢ Delinmez taban gerektirmeyen emniyet ayakkabıları

- Çelik köprüler, çelik bina inşaatı, sütunlar, kuleler, hidrolik çelik yapılar, yüksek fırınlar, çelik işleri ve haddehaneler, büyük konteynırlar, büyük boru hatları, vinçler, ısı ve enerji santrallerinde yapılan işler.
- Fırın yapımı, ısıtma ve havalandırma tesisatının kurulması ve metal montaj işleri.
- Tadilat ve bakım işleri.
- Yüksek fırınlar, ergitme ocakları, çelik işleri, haddehaneler, metal işleri, demir işleme, presle demire şekil verme sıcak presleme işleri ve metal çekme fabrikalarında yapılan işler.
- Yeraltında ve taşocaklarında yapılan işler, hafriyat işleri, kömür işletmelerinde yapılacak dekapaj işleri.
- Taş yontma ve taş işleme işleri.
- Düz cam ve cam eşya üretimi ve işlenmesi.
- Seramik endüstrisinde kalıp işleri.
- Seramik endüstrisinde fırınların içinin döşenmesi.
- Seramik eşya ve inşaat malzemesi kalıp işleri.

➢ Kaymayı önleyici ve delinmeye dayanıklı ayakkabılar

- Çatı işleri.

- Yalıtkan tabanlı koruyucu ayakkabılar
    - Çok sıcak veya soğuk malzemelerle yapılan çalışmalar.
- Kolayca çıkarılabilen emniyet ayakkabıları
    - Ergimiş maddelerin ayakkabıdan içeri girme riski bulunan işler.

İşçi Sağlığı ve İş güvenliği Tüzüğü Madde 532'ye göre; ağır veya yuvarlanabilen malzemenin kaldırılıp taşındığı işlerde, işçilerin pabuçlarının üzerine metal bir koruyucu takılacak veya işçilere, çelik maskaratalı emniyet ayakkabısı verilecektir. Asit veya kostiklerle çalışan işçilere, lastik veya benzeri malzemeden yapılmış ve bu maddelere dayanıklı, çizme veya ayakkabılar verilecektir. Erimiş maden veya sıcak veya yıpratıcı, aşındırıcı ve kemirici vb. maddelerle çalışan işçilere, tahta tabanlı uygun ayakkabılar verilecektir. Emniyet ayakkabılarının burunlarındaki metal bombeler, 100 santimetreden düşecek 20 kilogram ağırlığa dayanacak şekilde, çelik veya başka bir maddeden yapılmış olacaktır. Elektrik işlerinde çalışan işçilere, çivili veya kabaralı ayakkabılar giydirilmeyecek, topukları ve tabanı tahta kavilyalı veya dikişli veya lastik ayakkabılar verilecektir. Kıvılcımı tehlikeli, olduğu işlerde çalışan işçilerin ayakkabılarında, çelik veya demir çivi, kabara, burun demiri, nalça gibi metal kısımlar bulunmayacaktır. Su veya çamur içinde veya havuzlarda çalışan işçilere, uygun boyda ve nitelikte çizmeler verilecektir.

5.13.4 El koruyucuları

İşçi Sağlığı ve İş güvenliği Tüzüğü Madde 530'a göre;el ve kolların korunması için kullanılacak eldivenler, işçinin ellerine ve yapacakları işe uygun seçilmiş olacaktır. Matkap pres ve benzeri diğer tezgahlarda çalışan işçiler eldiven kullanmayacaklardır. Kesici veya aşındırıcı maddelerle çalışan işçilere verilecek eldivenler, ellik veya el kılıfları, işe dayanıklı malzemeden yapılmış olacaktır. Aşındırıcı, yıpratıcı, zehirli maddelerle veya sürekli olarak su içinde el ile yapılan çalışmalarda, işçilere lastik veya benzeri malzemeden yapılmış uygun eldivenler verilecektir.

5.13.5 Yüz ve Göz Koruyucuları

Her işveren; kaynak yapma, öğütme ve ayırma işleri, sızdırmazlık sağlamak için yapılan işler (kalafatlama) ve keski ile yontma, biçimlendirme işleri, taş yontma ve şekillendirme işleri, cıvatalama işleri, talaş çıkaran makinelerle yapılan çalışmalar ve talaş toplama işleri, presle sıcak demir işleme, arttıkların parçalanması ve

uzaklaştırılması işleri, aşındırıcı maddelerin sprey halinde kullanılması işleri, asit ve baz çözeltileriyle, dezenfektan ve aşındırıcı temizlik maddeleriyle yapılan işler, sıvı spreylerle çalışma, ergimiş maddelerle veya onların yakınında çalışma, radyant ısı ile çalışma, lazerle çalışma işleri yapılan çalışmalarda çalışanlara koruyucu gözlükler, yüz siperlikleri veya elle tutulan yüz koruyucuları verecektir (Birecikli, 2007).

5.13.5.1 Göz Koruyucuları

İşçi Sağlığı ve İş güvenliği Tüzüğü Madde 524'e göre; gözler için tehlikeli olan işlerde çalışan her işçiye, gözün korunması için işe en uygun gözlükler verilecek ve işçiler bu gözlükleri kullanacaklardır.

Normal görmeleri için sıhhi gözlük kullanmak zorunda bulunan işçilerin, koruyucu gözlük takmaları gerektiği hallerde, koruyucu gözlüklerin camları, sıhhi gözlükteki camların numaralarına uyacak veya koruyucu gözlüklerin,sıhhi gözlükler üzerine takılması sağlanacaktır.

Koruyucu gözlükte veya yüz siperinde veya çeşitli maskelerde kullanılan cam veya saydam plastik malzeme, işe uygun ve dayanıklı olacak ve normal görmeyi bozacak duruma gelen gözlük veya siperler kullandırılmayacaktır.

Kesme, zımba, perçin, kalafat, raspa ve kuru taşlama gibi işlerde çalışan işçilere, parça ve çapak sıçramalarına karşı, kırılmaz saydam plastikten veya tel kafesten yapılmış gözlükler verilecektir.

Erimiş maden işlerinde çalışan işçilere, ışınlara karşı, uygun renkli ve ısıya ve sıçrayarak parçalara karşı dayanıklı ve gerektiğinde mafsallı uygun koruyucu gözlükler ve siperler verilecektir.

Asitlerle veya kostik maddelerle çalışan işçilere, cam etrafındaki çerçeveleri yüze kolayca uyacak ve havalandırma delikleri, sıçrayacak sıvının girmesini engelleyecek şekilde yapılmış gözlükler verilecektir.

Gözleri rahatsız eden, gaz, duman veya buğuların bulunduğu yerlerde çalışan işçilere, havalandırma delikleri bulunmayan, gözleri sıkıca çevreleyen ve bu maddelere karşı dayanıklı malzemeden ve buğulanmayı önleyecek şekilde yapılmış koruyucu gözlükler verilecektir.

Oksijen kaynağı, elektrik kaynağı, kesme ve ocak işleri veya benzeri fazla ışıklı işlerde çalışan işçilere meydana gelen ışınlardan gözleri koruyacak nitelikte renkli malzemeden yapılmış uygun koruyucu gözlükler verilecektir.

Kullanılmayan yüz siperleri ve koruyucu gözlükler, özel yerlerde saklanacaktır.

5.13.6 İş Elbiseleri

İşçi Sağlığı ve İş güvenliği Tüzüğünün 526. ve 527. maddelerine göre; işçilerin kendi elbiselerine zarar verecek veya bunları sokakta giyilmez bir halde kirletecek işlerde çalışan işçilere, işin gerektirdiği şekil ve nitelikte koruyucu giyim eşyası olarak birer iş elbisesi veya iş gömleği giydirilecektir.

Koruyucu elbiseler; vücuda uygun, çalışmada hareketi engellemeyecek nitelikte olacak ve bunların cep kapakları, saçak gibi sarkıntılı kısımları bulunmayacak ve cepleri az ve küçük olacaktır.

Yanıcı, patlayıcı, parlayıcı ve zehirli tozlarla çalışan işçilerin giydiği iş elbiselerinde kol kapakları, pantolon paçalarında dubleler ve cep gibi, tozun birikebileceği kısımlar bulunmayacaktır.

İş başında yırtık, sökük, sarkıntılı elbiseler giyilmeyecek, döner veya diğer hareketli makinelerdeki çalışmalarda,boyunbağı, anahtarlık, saat zinciri ve başörtüsü gibi sarkan ve yüzük, bilezik ve kol saati gibi metal eşya kullanılmayacaktır.

Parlama veya yanma tehlikesi bulunan yerlerde; çalışma sırasında kolalı gömlek, parlayıcı selüloz türevinden yapılmış siper, kasket ve gözlük çerçevesi gibi kolay yanabilecek eşya kullanılmayacaktır.

İş başında sıvalı kollu gömlek yerine, kısa kollu gömlek giyilecektir.

Keskin veya sivri uçlu eşya ile patlatıcı, patlayıcı maddeler ve yanıcı sıvılar, cepte taşınmayacaktır.

Çalışma sırasında kullanılacak ayakkabılar, postallar, çizmeler veya her çeşit ayak kılıflar, işe uygun ve yeterlilikte olacak ve ayakkabı bağları, kısa olacak ve her zaman ayakkabı kenarına sokulacaktır.

5.14 Uyarı Levhaları

Güvenlik ve Sağlık İşleri Yönetmeliği Madde 5'e göre; işveren,iş yerinde çalışma yöntemleri, iş organizasyonu ve toplu korunma önlemleriyle işyerindeki risklerin giderilemediği veya yeterince azaltılamadığı durumlarda, güvenlik ve sağlık işaretlerini bulundurmak ve uygun şekilde kullanmak zorundadır.

Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 8. maddesinde; yapı alanı içindeki tehlikeli kısımlar, açıkça sınırlandırılacağı ve buralara görünür şekilde yazılmış uyarma levhaları konulacağı ve geceleri kırmızı ışıklarla aydınlatılacağı belirtilmiştir.

5.14.1 Taşıtlar İçin İşaretler

Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü madde 17'ye göre; yapı alanında kamyon ve benzeri taşıt ve araçlar kullanıldığında bunların giriş ve çıkışları için uygun bir şekilde işaretlenmiş yerler ayrılacak ve bu taşıtların bütün manevraları bir gözetici tarafından yönetilecektir. Ayrıca bu araçların manevra ve park yerleri belirtilmiş olacak, kısa bir süre için de olsa araçlar, gerekli güvenlik tedbirleri sağlanmadıkça sürücüsüz bırakılmayacaktır.

5.14.2 Yolların Işıklandırılması

Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü madde 19'a göre; işyerlerindeki trafiğe açık yolların kesiştikleri yerler uygun şekilde kırmızı renkte ışıklandırılacaktır.

6. İŞ GÜVENLİĞİ BAĞLAMINDA RİSK YÖNETİMİ

İşçi sağlığı ve güvenliğinde amaç çalışanların iş kazalarına uğramaları ve meslek hastalıklarına yakalanmalarını önlemek, onlara sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamaktır (Özkılıç, 2005). Bu amaçla yürütülen çalışmalardan olumlu sonuç alabilmek için risk yönetimi konusunun iyi anlaşılması gerekmektedir. Risk yönetimi, iş güvenliği konusunun temelini oluşturmaktadır denilebilir. Çünkü iş güvenliği, çalışma sırasında oluşabilecek kaza risklerine karşı alınan önlemleri kapsamaktadır. Yapılan her türlü uygulamada risk değerlendirmesi yapmak ve bu değerlendirme sonucuna göre önlem almak gerekmektedir (Görgülü, 2008).

6.1 Risk Yönetimi

İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi, iş sağlığı ve güvenliği konuları ile ilgili karar alacak yöneticilere yapılandırılmış sistematik bir yaklaşım sağlar. Modern iş sağlığı ve güvenliği kanunu, risk yönetimi prensipleri üzerine inşaa edilir. Risk yönetimi, bir çok teknik değerlendirmeyi ve danışmanlık isteyen yöntemleri sürecin içine katarak, desteklenmiş, tutarlı ve savunmaya dayalı karar verebilme gücü sağlar. İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi aktiviteleri, bir organizasyona, operasyonları ile ilgili tehlikeleri iyi kavrama, iç ve dış durumlardaki değişikliklere çok etkin cevap verebilme kabiliyeti sağlar (Özkılıç, 2005).

İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi; bir organizasyona hem direkt hem de uzun vadeli faydalar sağlar.

Direkt faydaları:

- Hastalık ve sakatlıkları azaltarak, çalışanların ve toplumun iyileştirilmesini sağlar
- Kaynakların etkin tahsisi ve katma değer ve para tasarrufu sağlar
- Yönetimin hazır bilgi kalitesini iyileştirerek, karar verme kabiliyetini geliştirir

- İş sağlığı ve güvenliği kanunları ile uyumu sağlar
- Firmanın imajını ve ürününü geliştirir

Uzun vadeli faydaları:

- Önemli risklere maruz kalma ile ilgili artan anlayış ve bilgi sonucu etkin stratejik planlama yapılması,
- Arzu edilmeyen iş sağlığı ve güvenliği sonuçlarının önceden görülebilmesi hüneri nedeniyle düşük işçi tazminatları,
- Pozitif iş sağlığı ve güvenliği sonuçları ve bunun tesisi için iyi hazırlık,
- Denetim sürecinin geliştirilmesi,
- İş sağlığı ve güvenliği programlarının uygunluğu, verimliliği ve etkinliği anlamında iyi sonuçlar elde edilmesi,
- Organizasyon içinde ve dışındaki gruplar arasında gelişmiş haberleşmedir (Özkılıç, 2005).

6.1.1 Risk Yönetim Gereksinimleri

İş sağlığı ve iş güvenliğinin yönetimi için, bir risk yönetimi yaklaşımının kabulü ve bunun yönetimce taahhüdü gerekir. Yetki ve sorumluluklar tanımlanmalı ve kaynaklar tahsis edilmelidir.

Organizasyonel risk yönetim felsefesinin geliştirilmesi ve organizasyon içinde her seviyede risk bilinci için üst yönetimin desteği zorunludur.

Riskin çok sayıdaki kaynakları pek çok alan üzerinde etkili olacaktır. Örneğin iş emniyeti, üretim, kalite, çevre arasında var olan bu yakın ilişkiler bir firmanın ürününe ve finansal durumuna etki eder. Bu yüzden risk yönetimi üzerindeki kararlarda, diğer alanlar içindeki fayda ve maliyetleri hesaba katmayı gerektirir.

Organizasyonun ve ona ait risklerin yönetimi için iş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi birleştirilmiş bütün sistemin bir parçası olmalıdır.

Genel olarak risk yönetimi için yöntemler ve özellikle iş sağlığı ve güvenliği riski, diğer planlama ve yönetim aktiviteleri ile birleştirilmelidir. Risk yönetimi süreçlerinin uyduğu veya karşılıklı etkilendiği diğer bir yönetim sistemi için, iş sağlığı ve iş güvenliği yönetim sistemi ve diğer yönetim sisteminin süreci birleştirilir.

Böylece kaynakların gereksiz olarak tekrar tekrar kullanımı önlenecektir (Özkılıç, 2005).

6.1.2 Risk Yönetim Kültürü

Bireyler ya da organizasyonların sahip oldukları çok çeşitli risk kültürleri vardır. Aslında "risk kültürü" ile ifade edilen, "göze alıp almama" tutumu olarak tanımlanabilir. Risk yönetim sürecinde karar vericilerin tutumları önemlidir ve çoğu zaman belirleyici olmaktadır.

Kişiler ve organizasyonlar çok çeşitli risk kültürüne sahip olabilirler ve sergiledikleri tutumlara göre "riski seven", "riskten hoşlanmayan" ve "riske tepkisiz" olarak ayrılabilirler. Riskli yüksek kazanç yerine garantili düşük kazancı tercih eden ve hiçbir risk almak istemeyen taraf, riskten hoşlanmayan kabul edilir. Risk sevenler ise, riski göze alarak, daha da çok kazanma imkanını kullananlardır. Riske tepkisizlik ise ne özellikle riskten kaçış, ne de riske yöneliştir, riskli durumla ilgili özel bir tavır alınmamasıdır.

İnşaat alanına bakıldığında tüm taraflar için bir takım risk kaynakları kaçınılmazdır ve tarafların bunlara karşı belirli bir tutum geliştirmiş olmaları gerekmektedir. İnşaat sanayinde mal sahipleri, projenin büyüklüğüne ve karmaşıklığına bağlı olarak genelde ya risk sevmeyenler ya da riski umursamayanlar grubunda yer alırlar. Öte yandan yükleniciler; projenin büyüklüğüne, karmaşıklığına ve piyasa koşullarına göre risk alan, riski umursamayanlar ya da risk sevmez olarak her türlü tutumu sergileyebilirler. Mal sahipleri genelde tüm risk kaynaklarını yüklenicilere yıkma eğilimindeyken yükleniciler de teklif bedellerini artırarak kendilerini güvenceye almaya çalışırlar.

Riskten kaçan tüm yüklenicilerin, riskleri üstlenmek için talep ettikleri miktarlar, inşaat sahiplerinin ödemeyi uygun buldukları miktarlardan daha büyüktür. Yüklenici riskten kaçtıkça bu fark da büyümektedir. Bununla birlikte, inşaat sahibinin riskten kaçma derecesi arttıkça, aradaki fark azalmaktadır. İşin riski arttıkça, söz konusu fark da büyümektedir (Gürcanlı, 2009).

İş sağlığı ve güvenliği yönetimi, yalnızca üst yönetimin sorumluluğunda olmayıp, müdürlerin her birini veya firma danışmanlarını veya iş sağlığı ve güvenliği uzmanları ile tüm çalışanları işin içine sokar. Organizasyonel öncelikleri belirleyen

üst yönetimden bir kazayı veya potansiyel tehlikeyi gözlemleyebilecek işçiye kadar herkesi kapsar ve taahhüdünü gerektirir.

Etkin bir risk yönetimi kültürüne sahip olmak demek, insanların içinde birlikte çalışabilecekleri ve herhangi bir kayıp olmadan önce potansiyel problemleri tanıyabilecekleri ve bunları ortadan kaldırabilecekleri proaktif bir yaklaşıma sahip olmaları demektir.

Etkin bir "İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetim Kültürü" için herkesin buna gerçekten inanması gerekir. İş emniyeti önceliği hakkında yönetimden gelen istikrar sinyalleri, tehlikelerin ve risklerin kontrol edilmesi ve tanınması için önemlidir.

Uygun bir "İş Emniyeti Kültürü"nü başarmak için, bir organizasyonun risklere karşı sahip olacağı genel davranış biçiminin büyük önemi vardır (Özkılıç, 2005).

6.1.3 İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetim Yapısı

Bir organizasyonun her yerinde risk yönetiminin uygulanması, her seviyede riskleri yönetecek programların tesis edilmesini gerektirir. Organizasyon içinde, iş sağlığı ve güvenliği riskleri ile diğer risklerin karşılıklı etkileştiği ve yönetildiği yol göz önüne alınmalıdır.

Genel olarak bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemine uygunluk için şu unsurlar gerekir: İş sağlığı ve güvenliği politikası, planlama, uygulama ve operasyon, kontroller ve unsur giderici eylemler, yönetimce gözden geçirme ve sürekli geliştirme (Özkılıç, 2005).

6.1.3.1 Yetki ve Sorumluluklar

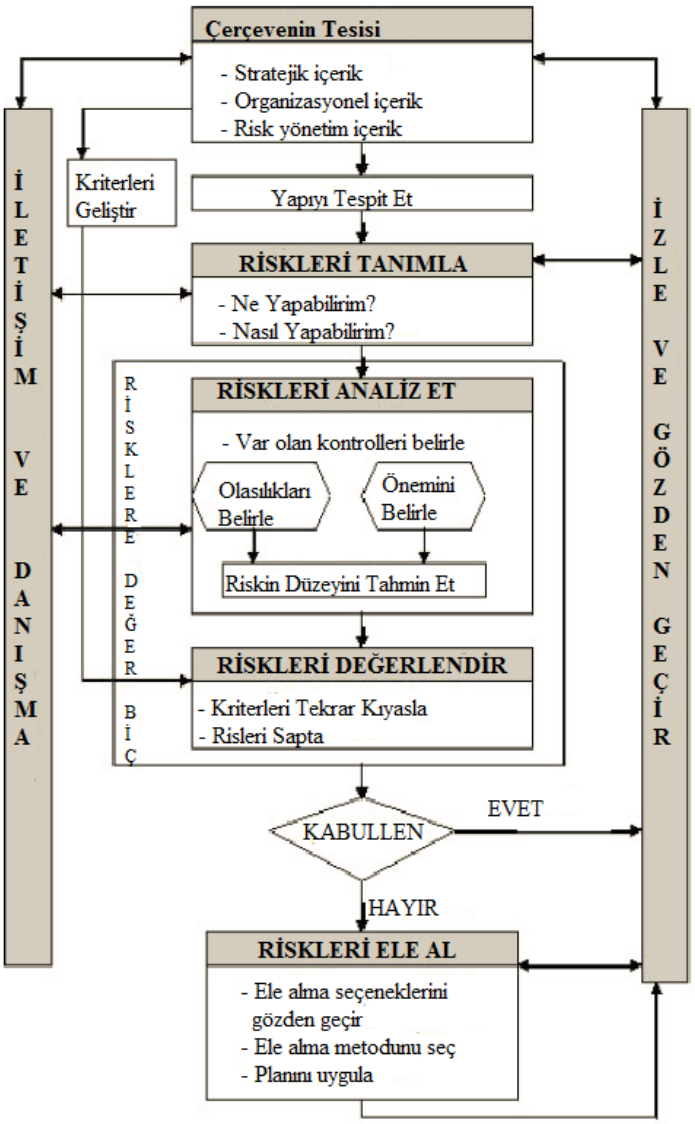
- Bir organizasyonun iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi nispeten gayri resmi veya resmi olabilir. Buna rağmen iş içinde iş sağlığı ve güvenliği risk yönetimini etkileyen işlerle uğraşan personelin, yetkileri, sorumlulukları ve otoriteleri ile karşılıklı ilişkileri tanımlanmalı ve dokümanlaştırılmalıdır. Bu organizasyon içinde şunlardan birini veya birkaçını yapan , serbestliğe ve otoriteye ihtiyaç duyan kişilerin özellikle yetkileri, sorumlulukları ve otoriteleri tanımlanmalı ve dökümante edilmelidir;
- Riskin zararlı, etkilerini azaltan veya önleyen eylemleri başlatanlar,

- Risk seviyesi kabul edilir sınıra gelene kadar bir risk davranışı usulünü kontrol edenler,
- Risk yönetimi ile ilgili problemleri anlayıp kaydedenler,
- Belirlenen kanallar yoluyla çözümleri sağlayan, tavsiye eden ve başlatanlar,
- Çözümlerin uygulanmasını tasdik edenler,
- Uygun olduğunda dahili ve harici danışma ve iletişimde bulunanlar (Özkılıç, 2005).

6.1.3.2 Yöntem

Risk yönetim yöntemi; risk tanımlaması, analizi, değerlendirmesi, muamelesi, izlenmesi ve iletişimi çerçevesinin tesisi görevlerine yönetim politikalarının, prosedürlerinin ve tatbikatlarının uygulanmasıdır. En temel risk yönetim yöntemi Şekil 6.1'de gösterilmiştir.

Yöntem, bir sürekli geliştirme yöntemine liderlik ederek, ilave veya değiştirilmiş risk değerlendirme kriteri ile birçok kez tekrar edebilmektedir. Risk yönetimi yönteminin her bir adımı, izlenebilirliği garanti etmek için sonuçlar, veri kaynakları, metotlar ve kabulleri de ihtiva ederek dokümanlaştırılmalıdır (Özkılıç, 2005).



Şekil 6.1 : Risk yönetim sistemi (Özkılıç, 2005).

İletişim ve Danışma

Çerçeveyi oluşturan alışılmış yöntemler; riskleri tanımlama, analiz etme, değerlendirme, muamele etme, izleme ve gözden geçirme sistematik olmalı ve çalışanlar, alt işverenler ile diğer menfaat gruplarının da danışmanlığını içermelidir. Böylece herkes sonuçlara güven duyar. İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi ile ilgili bu adım, genel olarak kanunlarla zorunlu kılınmıştır.

Etkin ve iki taraflı iletişim, zamanında raporlama iş sağlığı ve güvenliği yönetimi için önemlidir. Bunlar, risk yönetimi süreci içinde her bir adımın en önemli parçalarıdır ve birçok davada kanunen ihtiyaç duyulabilir.

Bir organizasyon, ilgili iş sağlığı ve güvenliği bilgilerinin ihtiyaç duyan herkes tarafından paylaşıldığını kanıtlamak için prosedürlere sahip olmalıdır. Bu bilgi

ihtiyaçlarını belirlemek ve bu ihtiyaçların karşılandığını kanıtlamak için düzenlemeler gereklidir. Bu aşamada danışma kavramı ortaya çıkar, danışma ile çalışanlar ve diğer ilgililer bu konulara direkt girmiş olurlar. Çalışanlar ve diğer ilgililerle danışmanın yararları;

- Sağlık, emniyet ile ilgili bilginin çalışanlar, müteahhitler ve ziyaretçiler ile paylaşılması,
- Çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği risklerinin çözümü konularında, katkılarını ve görüşlerini belirtmek için fırsat sağlanması,
- İlgililerin görüşlerinin değerlendirilerek bu görüşlerden yararlanılması.

Çalışanlara danışma şu durumlarda olmalıdır:

- İşyerinde, iş metodu veya sisteminde, kullanılan maddelerde değişiklik olduğunda,
- Sağlık ve emniyet riskleri değerlendirildiğinde,
- Riskleri indirgeyen veya elimine eden tedbirler hakkında karar verildiğinde,
- Risklerin izlenmesi için prosedürlerde değişiklik veya yenileme olduğunda,
- Çalışanların refahı için tesisler ile ilgili kararlar verildiğinde,
- Danışma prosedürleri hakkında kararlar verildiğinde,
- Yeni bilgiler gündeme geldiğinde

danışma yapılmalıdır. Danışma mekanizması; iş sağlığı ve güvenliği kurulu, iş sağlığı ve güvenliği temsilcileri ve iş sağlığı ve güvenliği işçi temsilcileri vasıtasıyla oluşturulur (Özkılıç, 2005).

Çerçevenin Tesisi

Çerçevenin belirlenmesi işlemindeki amaç, yanlış problem üzerinde çalışmanın engellenmesidir. Karar alıcı genellikle problemin kesin doğasının ve ulaşılacak amaçların tanımlanmasında başarısız olur. Çoğu problem pek çok amaç içerir. Bunu açıklamak için, araçların (iş gücü, malzeme, finansman, vs.) verildiği, tasarımcının en yüksek enerji verimliliği ile bir bina inşa etmesi gereken bir durum; yalnızca bir amaç içerir ve açık bir şekilde teknik bir işlemdir. Bunun yerine, çoğu zaman olduğu gibi tasarımcıdan en iyi binayı inşa etmesinin beklendiği bir durumda "en iyi" tanımı,

çerçevenin belirlenmesi aşamasında ortaya konması gereken maliyet, risk, korunabilirlik vs. gibi pek çok kavramı içine alır (Uğur, 2006).

Bu adım, organizasyonun genel stratejik pozisyonunu göz önüne alarak riskin yönetimi yolu için şartları ayarlar. Bir organizasyonun, risk yönetimini neden kabul ettiğini stratejik bir bakış açısından tanımlar. Riskleri organizasyonun çevresi olan kültür, değerler, iş ihtiyaçları vs. bakımından izleyerek, çalışma yeri içinde iş sağlığı ve güvenliği riskinin alt yapısını ihtiva eder.

Menfaat grupları belirlenir, iletişim ve danışma politikaları tanımlanır. Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği riskleri, organizasyonun yönetmesi gereken birçok çeşit riskten biri olacaktır. İş sağlığı ve güvenliği riskleri ile diğer risk alanları arsındaki bağların tespitine ihtiyaç vardır. Bu ön adımda bilgiler tanımlanır ve iş sağlığı ve güvenliği risk yönetim programı planlanır.

Riskin yönetimindeki ilk adım, organizasyonun bütünü ile ilgili bilgilerin toplanması ve kararların verilmesidir. Bu bilgiler stratejik, organizasyonel ve risk yönetimi meseleleri olarak ele alınır.

Çerçevenin tesisi; organizasyonun ve işletmenin güçlü ve zayıf yönlerinin, tehlikelerinin, fırsatlarının ve tehditlerinin tanınması ve organizasyonla çevresi arasındaki ilişkinin tanımlanması ile oluşturulur (Özkılıç, 2005).

Risklerin Tanınması

İş sağlığı ve güvenliği risklerinin tanınması, kayıp veya zarar neden olacak potansiyele sahip her şeyin tanınmasını gerektirir. Zararın esas kaynağının tanınması (iş sağlığı ve iş güvenliği tehlikeleri), hastalık ve sakatlanma neticesine neyin sebep olabileceğinin de tanınması gerekmektedir (Özkılıç, 2005).

Bir risk kaynağının analiz edilip değerlendirilebilmesi için tanımlanmış olması gerekir. Risk kaynakları eğer doğru tanımlanmaz ise kontrol edilemez, üstlenilemez veya devredilemez. Tanımlama, bir inşaat projesi ile ilgili belli önemdeki risk kaynaklarını sistematik ve devamlı olarak ortaya koyma ve sınıflandırma çalışmasıdır.

Risk kaynaklarını tanımlamak için kontrol listeleri, akış diyagramları oluşturulabilir, anketler yapılarak sonuçları değerlendirilebilir ve uzman görüşlerine başvurulabilir. İnşaat projeleri için her ne kadar standart bir yapı ortaya konulmaya çalışılsa da, bu alanda her proje özgündür. Benzer projelerde benzer risk kaynakları gözlenmeyebilir

ya da bazı risk kaynakları tek bir projede karşımıza çıkar. Bu durumda sadece geçmiş deneyimlere dayanarak risk kaynakları tanımlamak eksik olur, tanımlama sırasında mevcut projenin de anlaşılmış ve değerlendirilmiş olması gerekir.

Risk kaynaklarını belli gruplar içinde tanımlamak daha kolay ve işlevseldir. Sınıflandırmanın amacı, hangi tip risk olaylarıyla karşılaşılacağını anlamaya çalışmaktır. İnşaat alanında çok çeşitli ve farklı yapıda olan risk kaynakları vardır. Örneğin, sağlıkla ilgili bir risk olayı, zehirli madde taşınması ile ilgili bir risk olayı ile aynı şekilde ele alınıp değerlendirilemez. Risk kaynaklarını sınıflandırmanın diğer bir avantajı ise projede hangi konu daha önemli ise o konudaki risk olaylarını öncelikle analiz edip değerlendirme olanağı sağlamasıdır (Gürcanlı, 2009).

Risklerin Analizi

Güvenlik risklerinin, bu risklerin ölçeklerinin ve önlem alınması gereken alanların belirlenmesi sürecidir. Risk analizinde, riskler belirlenirken mevcut kıymetler tek tek göz önüne alınır ve her bir kıymetin içinde bulunduğu tehditler belirlenir. Ayrıca, halihazırda mevcut olan karşı önlemler incelenir. Daha sonraki aşamada, ortaya konulmuş olan kıymet, açıklık, tehdit ve karşı önlemlerinin değerlendirmesi işlemi yapılır. Değerlendirilmiş kıymet, açıklık, tehdit ve karşı önlem değerleri girdi olarak alınıp, matematiksel ve mantıksal metotlar kullanılarak risk değeri bulunur. Son olarak risk - kıymet eşleştirilmesi yapılır. Risk analizi karşı önlemlerin nasıl ve ne şekilde alınacağı üstünde durmaz. Bu işi, risk yönetimi prosesi yapmaktadır (Durmuş)

Mevcut kontroller çerçevesi içinde, olasılık ve sonuç bakımından riskler analiz edilir. "Çerçeve tesisi" notu, riskin kontrolsüz planlanmış değerlendirmesini de ihtiva edebilir. Bir dizi sonuç göz önüne alınabilir, bir risk seviyesi tahmini üretmek için olasılık ve sonuç tahmini yapılır. Risk analizi yapmak için bir çok metodoloji mevcuttur, bunlardan en uygun olanı seçilir. Risk analizi, nicel veya yarı nitel metodolojilerin kullanımı ile gerçekleştirilir (Özkılıç, 2005).

Risk analizinin sahip olduğu önem, tüm uygulanabilir seçenekleri yakalamaya çalışması ve herhangi bir karar için muhtemel çeşitli sonuçları analiz etmesinden ileri gelir. Risk analizinin kullanımı, projenin plana göre ilerlememesi durumunda ne olacağı konusunda bir kavrayış kazanılmasını sağlar. Analitik teknikler ne kadar iyi olursa olsun, sonuçların yorumlanması uzman kişiye bağlıdır. Elde edilen en iyi verilerin yapısal ve sistematik bir şekilde etkin zihinler tarafından değerlendirilmesi

sonucunda riskler konusunda, yalnızca sezgiye güvenerek elde edilecek olandan çok daha açık ve net bir görüş elde edilecektir (Uğur, 2006).

Risk analiz yöntemleri risk kaynağının ciddiyetini, meydana gelme olasılığını ve meydana gelme zamanını saptamaya yarar. Olası tüm senaryolar incelenerek risk kaynağının yaratabileceği sonucun maliyeti bulunmaya çalışılır. Analizin ilk adımında maruz kalınabilecek riskli durumlara dair veriler toplanır. Bu veriler ya geçmiş kayıtlardan ya da işin uzmanı kişilerden alınır. Daha önceki projelerden elde edilen kayıtlar varsa bu kayıtlar nesnel veri olarak kabul edilip analizlerde kullanılabilir. Ne yazık ki inşaat uygulamalarında bu tür verilere ulaşmak mümkün olmamaktadır. Bu sebeple, uygun veriler genelde konu ile ilgili uzmanların kişisel bilgilerinin sorgulanması ile elde edilmektedir.

Projenin tipine, büyüklüğüne, verilerin yeterliliğine, analizin tahmini maliyetine ve kişilerin analiz konusundaki deneyimlerine bağlı olarak önerilen pek çok risk analiz tekniği vardır. Risk analizi, risk kaynağının yapısına ve eldeki verilere göre nitel ya da nicel metotlarla yapılabilir (Gürcanlı, 2009).

Riskleri Değerlendirme

Risk seviye kabul edilebilirliğinin önceden tesis edilmiş kriterleri ile kıyaslaması yapılır. Uygulama nizamnamelerinde veya standartlar içinde bulunan kriterler kullanılır ve eylem gerektirip gerektirmediği hakkında karar verilir. Muamele gerektiren riskler, muamele önceliğinin tanınması için sıralanır (Özkılıç, 2005).

Risklerin Muamelesi

Risk muamelesi, risk ile alakadar olmak için seçeneklerin dizisini tanımlamayı, en iyi eyleme kadar vermeyi, bir plan hazırlamayı ve bunun nasıl izleneceğini tanımlamayı ihtiva eder. İş sağlığı ve güvenliği çerçevesi içerisinde, makul uygulanabilir bir "kontrol hiyerarşisi" takip edilerek riskler en düşük seviyeye getirilmelidir (Özkılıç, 2005).

İzleme ve Gözden Geçirme

Risk yönetimi süreci, riskin seviyesini etkileyecek muhtemel faktörlerde veya çerçevelerde, örneğin malzeme, işyeri, yöntemler veya metotlarda değişiklik olduğu durumlarda, düzenli gözden geçirmelere tabi tutulmalıdır. Denetimler ve iş emniyeti kontrollerinde olduğu gibi aktivitelerin gözden geçirilmesi ve izlenmesi sıklığı ve çeşidi ile ilgili belli kanuni gereksinimler varsa buna göre uygulama yapılır. Pek az iş

sağlığı ve güvenliği riski değişim göstermez, zaman içersinde ilave bilgilerin gün ışığına çıkması ile risk yönetim döngüsü düzenli olarak tekrarlamaya ihtiyaç duyar (Özkılıç, 2005).

6.1.3.3 Risk Yönetimi Uygulaması

Risk yönetimi bir organizasyonun bütün seviyelerinde uygulanabilir. Uygulama stratejik ve operasyonel seviyede yapılır.

Stratejik Seviyede

Stratejik seviyede iş sağlığı ve güvenliği yönetimi, iş sağlığı ve güvenliği risklerinin bir organizasyonu nasıl etkileyeceğini, misyonunu ve amaçlarını ihtiva eder. İş sağlığı ve güvenliği risk yönetiminin stratejik seviyede uygulanması ile;

- Organizasyonun iş sağlığı ve güvenliği politikası ve yönetim sisteminin yaratılması veya güncellenmesi,
- Bu risk temeline dayanan yaklaşımla, organizasyon için stratejik planlamanın üstlenilmesini,
- Risk yönetim kavramı içinde risk değerlendirme yönteminin belirlenmesini,
- İş sağlığı ve güvenliği risk kabulü kriterini ayarlamayı,
- Toplum beklentilerinin karşılanabilirliği sağlanır (Özkılıç, 2005).

Operasyonel seviyede

Operasyonel risk yönetimi, bir organizasyonun sürekliliğine dayanan kararların verilmesini ve organizasyonun gün be gün aktivitelerinin birleştirilmesini ihtiva eder. İş sağlığı ve güvenliği risk yönetiminin operasyonel seviyede uygulanması ile;

- Organizasyonun öncelikle dikkat gerektiren alanlarını veya iş sağlığı ve güvenliği risklerinin genel alanlarını tanımlamak için iş sağlığı ve güvenliği risklerinin bir ön incelemesinin yapılması,
- İşçilerin katılımı ile belli risklerin yönetimi,
- Belirli bir proje veya alan içinde iş sağlığı ve güvenliği risklerinin yönetimi,
- İş sağlığı ve güvenliği temeli üzerinde değişik yöntemler ve teçhizat arasında seçim yapılabilmesi,

- Amaçları başarmak için iş sağlığı ve iş güvenliği risklerini minimize ederek yeni projelerin planlanması,
- İstenmeyen bir kazanın muhtemel yansıması ile ilgili acil planların sağlanması,
- Nizamnameler veya organizasyonel risk kabul kriterleri veya standartlarına uygunluğun belirlenmesi,
- İş sağlığı ve güvenliği raporlanmasına yardım için bilgi sağlanır (Özkılıç, 2005).

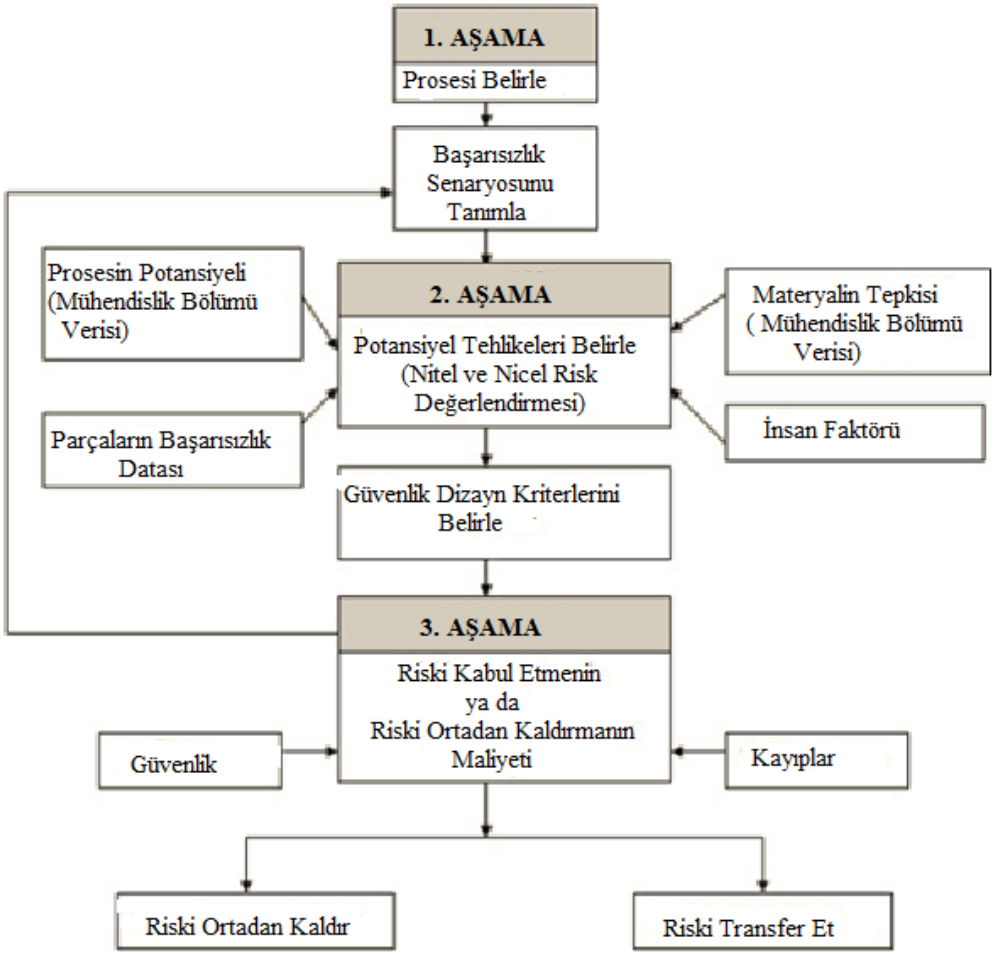
6.2 Risk Yönetim Prosesi

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel amacı işyerlerindeki çalışma koşullarından kaynaklanan her türlü tehlike ve sağlık riskini azaltarak insan sağlığını etkilemeyen seviyeye düşürmektir, bu amaç çerçevesinde "Risk Yönetim Prosesi" iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel taşını teşkil eder.(Şekil 6.2)

Risk Yönetim Prosesi, çok amaçlı olarak sağlık ve güvenlik yönetim sistemine biçim vermeli ve yönetim sisteminin diğer öğeleri ile tümleştirilmelidir. Risk yönetim prosesi işlemler veya örgütün etkinliklerindeki risklerin güncel denetimi ile uğraşan bir risk yönetim prosesi olmalıdır. "Risk Yönetim Prosesi" ortamdaki tehlikeleri belirleyen, onların kritik değişkenler ve fonksiyonlar üzerindeki etkilerini araştıran ve koruma amaçlı mekanizma veya stratejiler geliştiren bir tekniktir. Risk yönetim Prosesinin oluşturulmasının amacı işletmelerin amaçlarına ve hedeflerine ulaşmaları için en etkin, en hızlı ve en güvenilir yolları araştırmaktır.

Risk yönetim prosesi kavramı, sistematik tanımlamayı vurgulamalı, analiz ve tehlikelerin kontrolü ise etkili ölçümler içermelidir. Risk kontrolünün neye ihtiyacı olduğunu anlamaksızın uygulanan bir risk yönetim prosesi, sağlık ve güvenlik problemleri ile savaşta doğru eylemleri içermez.

Risk Yönetim Prosesi; yönetim politikası, prosedürler ve görev tanımlarını kurma bağlamında, içerik, tanımlama, inceleme, değerlendirme, muamele, izleme ve haberleşme uygulamalarının sistematik uygulamasıdır. Risk yönetim kavramı, kazaların önlenmesi için sistematik ve gerçekçi bir çatı kurulmasını sağlar (Özkılıç, 2005).



Şekil 6.2 : Risk yönetim proses akım şeması (Özkılıç, 2005).

6.2.1 Tehlike ve Risk Kavramları

Şantiyelerdeki tehlikelerin ve risklerin belirlenmesinden önce tehlike ve risk kavramlarını açmak ve aralarındaki farklarda söz etmek gerekir. Tehlike ve risk arasındaki farkı belirtmek önemlidir. Riskler kişisel, çevresel, yapılan işin niteliğinden kaynaklı olabilir; kimi zaman iyi kimi zaman ise yetersiz bir şekilde nicelleştirilebilir. Riskin doğası ve kişinin risk üzerindeki denetimi, riskin kavranışını da değiştirecektir. En genel tanımıyla tehlike, zarara veya yaralanmaya doğal olarak neden olma potansiyeli barındıran herhangi bir şey olarak tanımlanırken, risk ise bir tehlikeden kaynaklanacak olan zarar veya yaralanmanın olasılığı olarak tanımlanabilir.

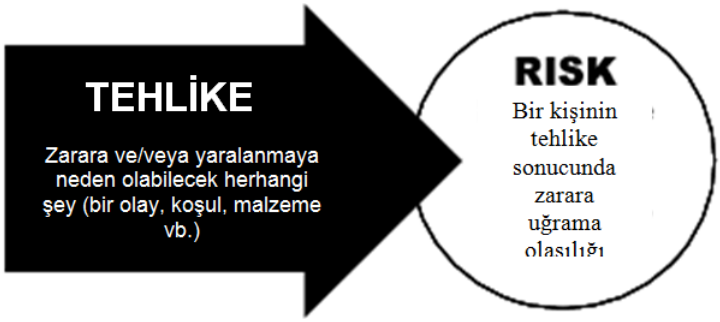
Tehlike; insan yaralanması ya da hastalığı, malın hasar görmesi, iş yeri çevresinin zarar görmesi ya da bunların kombinasyonuna neden olabilecek potansiyel bir durum

ya da kaynaktır. İnsan sağlığına, çevreye veya mala herhangi bir zara verme potansiyeline sahip olan durum, potansiyel bir zarar kaynağı, tehlikeli bir malzeme olabileceği gibi, yapılan bir aktiviteden de kaynaklanabilir.

Zarar; fiziksel yaralanma, ölüm, hastalık, mal mülk ya da ekipman hasarı ve bunlardan kaynaklanan her türlü kayıp olara tanımlanır.

Risk; belirlenmiş tehlikeli bir olayın oluşma olasılığı ve sonuçlarının kombinasyonudur. İnsan sağlığına, çevreye veya mala gelebilecek bir zararın meydana gelme olasılığı olan risk, olağan çalışma esnasında mevcut bir tehlikenin yaratabileceği zarar şeklinde de tanımlanabilir.

Tehlikeli bazı aktivitelere örnek olarak, pürüzlü, düz olmayan yüzeylerde yürümek, basamaklardan veya merdivenlerden inip çıkmak, elektrikli cihazları kullanmak verilebilir. Öte yandan bu aktiviteler sırasıyla düşme, kayma, ayağın takılması; aşağıya düşme veya merdivenin yıkılması ve elektrik çarpması ve bunu sonucunda vücutta yanık gibi riskleri barındırmaktadır (Gürcanlı, 2008).



Şekil 6.3 : Tehlike ve risk kavramlarının gösterimi (Gürcanlı, 2008).

6.2.2 Tehlike Tanımlama

Tehlike tanımlama aşaması, risk yönetiminin en önemli adımıdır ve diğer aşamalardan farklıdır. Sistem veya organizasyon içerisindeki potansiyel zarar veya hasar yaratabilecek etkilerin objektif olarak analiz edilmesidir. Tehlike tanımlama aşaması için birçok analitik metot geliştirilmiştir. Uygun metot yada çeşitli metotların birlikte kullanımı prosesteki tehlikelerin kapsamının sistematik olarak daha iyi anlaşılmasını sağlar. Tehlikelerin belirlenmesi, risklerin değerlendirilmesi ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için İşletmede; ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara veya diğer kayıplara sebebiyet verebilecek tüm istenmeyen olaylar tanımlanır (Özkılıç, 2005).

Bir çalışma ortamında tehlikeleri tanımlayabilmek için öncelikle tüm tehlike kaynaklarını arayıp bulmak gerekmektedir. Bu tehlike kaynaklarından meydana gelebilecek tehlikeler tespit edilmeli ve bu tehlikelerden kimlerin etkilenebileceğine karar verilmelidir. Tehlikeler sonucunda meydana gelecek zararın ya da hasarın, yaralanma ya da hastalığın mahiyeti ve boyutu tespit edilmelidir (Usta,2009).

Öncelikle işletmenin/işyerinin risk haritasının çıkartılması gerekmektedir. Risk haritası oluşturulurken Teknik Emniyet bölümünde çalışan tüm mühendis ve tekniker kadro, İş Güvenliği Uzmanı ve İşyeri hekiminin birlikte çalışması, meslek hastalığı ile iş kazaları için iki ayrı risk haritasının çıkartılması gerekmektedir. Tehlikelerin belirlenmesi için tipik girdiler;

- İş Sağlığı ve İş Güvenliği'ne ilişkin hukuki ve diğer şartlar (mevzuat),
- Ön gözden geçirme sonuçları,
- Çalışanlar ve diğer ilgili taraflardan alınan bilgiler,
- Çalışanlardan elde edilen İSG bilgileri, işyerindeki gözden geçirme ve iyileştirme faaliyetleri (bu faaliyetler özelliği itibariyle reaktif yada proaktif olabilir)
- İSG politikası ,
- Kaza ve olay kayıtları,
- Uygunsuzluklar,
- Denetim sonuçları,
- İletişim belgeleri,
- En iyi uygulamalar hakkında bilgiler,
- Kuruluşa özgü tipik tehlike riskleri, benzer kuruluşlarda olmuş olan kaza ve olaylar,
- Elektrik kullanımı,
- Kuruluşun tesisleri, prosesleri ve faaliyetleri hakkında bilgiler,
- Saha planları,
- Radyasyon kaynakları,

- Yangın,
- Proses akış şemaları,
- Makine, ekipman v.b. bilgiler,
- Malzeme envanterleri (ham maddeler, kimyasallar, atıklar, ürünler ve alt ürünler),
- Toksikoloji ve diğer sağlık ve iş güvenliği verileri,
- Verilerin izlenmesi,
- Kimyasal ve biyolojik maddeler,
- Malzeme Güvenlik Bilgi Formları,
- Yöntemler, görevler,
- İnceleme Raporları,
- Profesyonel destek, uzmanlık
- Tıbbi/ilk yardım raporları,
- Sağlık Riskleri taramasıdır.

Yukarıda verilen tipik girdiler tehlikelerin belirlenmesi amacıyla değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda yaralanma, kayma, düşme, ölüm, malzeme düşmesi, meslek hastalığı, makine-ekipman zararları, kimyasal maddelerle temaslar, yangın, patlama v.b. tehlikeler tanımlanır ve bu tanımlamalara göre işyerinin "Risk Haritaları" ve "Bilgi Bankaları" oluşturulur (Özkılıç, 2005).

6.2.3 Risk Tahmin Etme

Risk; tehlikeli bir olayın veya maruz kalma durumunun meydana gelme olasılığı ile olay veya maruz kalma durumunun yol açabileceği yaralanma veya sağlık bozulmasının ciddiyet derecesinin birleşimidir.

Dolayısıyla, bu aşamada; bir önceki aşamada tanımlanan tehlikelerin verebileceği zarar, hasar veya yaralanmanın şiddeti ve bu zarar, hasar veya yaralanmanın ortaya çıkma olasılığı örnek bir risk değerlendirme ve derecelendirme yöntemi kullanılarak ve kurulmuş olan risk değerlendirme ekibi tarafından tartışılarak belirlenir.

Riske maruz kalan kişi sayısı, riske maruz kalmanın tipi, sıklığı ve suresi, riske maruz kalma ile tesirleri arasındaki ilişki, insan, güvenlik fonksiyonlarının güvenilirliği, güvenlik tedbirlerinin islemez hale getirilme veya yanıltılma imkanları, güvenlik tedbirlerinin idame ettirilebilme kabiliyeti, yasal mevzuatlar, personel yetkinlikleri, çalışan eğitimi, yetki ve sorumluluklar gibi faktörler bir kaza ya da olayın meydana gelme ihtimalini ve derecesini etkilemektedir (Usta,2009).

Tehlikelerin tanımlanmasından sonra, tehlikelerin doğasının, mekanizmasının ve dikkate değer tehlikelerin sonuçlarının anlaşılması için de çeşitli metotlara ihtiyaç vardır. Bu bilgiler ışığında çeşitli tehlikelerle karşı karşıya kalabilecek çalışanların korunması sağlanabilir. Tehlike önceden tanımlandığında, risk, tehlikenin olma ihtimali ve etkilerinin şiddetidir. Olayların ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığında maruz kalınabilecek sonuçlar belirlenir (Özkılıç, 2005).

6.2.4 Risk Değerlendirme

Risk değerlendirme ,tehlike potansiyeli bulunan maddelerle ilgili her türlü bilimsel bilgi ve malumatın düzenlenmesi ve analiz edilmesine yönelik sistematik bir yaklaşımdır. Daha basit ifadesiyle, problem formülasyonu, tehlike değerlendirmesi, tehlikeli maddeye maruz kalma etkilerinin analizi ve risk tanımlaması gibi ana kavramlardan oluşan risk analizidir (Özkılıç, 2005).

Risk Değerlendirme; riskin büyüklüğünü hesaplama ve riskin tolere edilebilir olup olmadığına karar verme yani riskleri makul bir seviyeye indirebilmek için gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve bu tedbirlerin hangilerinin öncelikle alınması gerektiğine karar verilmesi işlemidir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde ise 'İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin, işçilere, işyerine ve çevresine verebileceği zararların ve bunlara karşı alınacak önlemlerin belirlenmesi amacıyla yapılması gerekli çalışmalardır' olarak tanımlanmıştır. Riskler değerlendirilir, derecelendirilir ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için prosedürler oluşturulur, risk seviyelerinin kabul edilebilirliğinin önceden tesis edilmiş kriterler ile kıyaslaması yapılır. Kalan riskin katlanılabilirliğinin değerlendirmesi, ihtiyaç duyulan her ilave risk kontrol önleminin belirlenmesi, risk kontrol önlemlerinin riski katlanılabilir bir seviyeye indirmeye yetip yetmeyeceğinin değerlendirilmesi yapılır. Risk analizi derecelendirme tablosuna işlenen riskler öncelik sırasına

koyulacaktır. Çok yüksek, yüksek ve orta seviyede risk içeren alanlar bu sıralamaya uygun olarak değerlendirilmelidir. Risk değerlendirme işlemine koruyucu tedbirler belirlenip uygulamaya konarak, bu koruyucu tedbirler riski kabul edilebilir seviyeye indirene kadar devam edilecektir.

Risk Değerlendirmesi aşağıdaki sorulara cevap arar:

-Ne yanlış gidebilir?

-Bunun olasılığı nedir?

-Olursa ne tür sonuçlar doğurabilir?

-Riski nelerdir?

-Bu riskler kabul edilebilir düzeyde midir?

-Riskler nasıl azaltılabilir? (Gürcanlı,2008)

6.2.5 Kontrol Önlemlerini Tespit Etme

Değerlendirilen risklerle ilgili alınacak önlemler tartışılır. Riskin ortaya çıkma ihtimalinin önlenmesi, azaltılması veya hasarın potansiyel şiddet derecesinin azaltılması yada tehlikenin transfer edilmesinin maliyet analizi yapılır. Riskler, normalde bir yada birkaç güvenlik ölçümü ile azaltılabilirler. Risklerdeki azalma, ya sonucu üzerinde, yada gerçekleşme olasılığı üzerinde olur. Kontrol ölçümleri, "Mühendislik Kontrolü" veya "Yönetimle İlgili Kontroller" vasıtasıyla yapılabilir. "Mühendislik kontrolleri" korunma yolları, bariyerler ve diğer tesisatlar gibi donanımlara başvurur. "Yönetimle İlgili Kontroller" ise güvenli çalışma prosedürleri, güvenlik sistemleri gibi yazıların yayımlanması yoluna başvurur. Kontrol önlemlerini tespit etme aşamasında "Riskleri Ortadan Kaldırma Planı" hazırlanır, bu plan aşağıdaki çizelgedeki kontrol önlemlerinin hiyerarşisi izlenerek yapılır (Özkılıç, 2005).

Çizelge 6.1 : Kontrol yöntemlerinin hiyerarşisi (Özkılıç, 2005).

SEÇİM SIRASI	**KONTROL ÖNLEMİ**
1. SEÇİM	Riskin ortadan kaldırılması
2. SEÇİM	Yerine koyma
3. SEÇİM	Yalıtım ve izolasyon
4. SEÇİM	Yönetsel önlemler ve kurallar
5. SEÇİM	Kişisel korunma

6.2.5.1 Riskin Ortadan Kaldırılması

Tesis içerisinde yüksek risk taşıyan materyalin, makinenin veya prosesin elimine edilmesidir. Örneğin; teknolojisi eski olan ve çift el kumanda yada fotosel tertibatı yapılamayan presin kullanımdan kaldırılması ve ya tehlikeli bir madde yerine tehlikeli olmayan bir maddenin kullanımı, gurultulu bir makinenin kullanımının durdurulması, elle tasıma islerinin mekanik araçlarla yapılması, vb. (Özkılıç, 2005) (Usta, 2009)

6.2.5.2 Yerine Koyma

Eğer tehlike elimine edilemiyorsa, yüksek risk taşıyan materyal, makine veya proses daha az risk taşıyan ile değiştirilmelidir. Örneğin; proses içerisinde kullanılan toksik veya çabuk yanıcı bir çözücünün, toksik olmayan ve parlama noktası yüksek bir çözücü ile değiştirilmesi (Özkılıç, 2005) ya da tehlikeli bir maddenin, tesisin veya surecin yerine daha az tehlikeli olanların kullanılması, gurultulu bir makinenin daha sessiz olan bir makine ile değiştirilmesi olabilir (Usta, 2009).

6.2.5.3 Kontrol ve İzolasyon

Eğer tehlike elimine edilemiyor yada ikame edilemiyorsa tehlike kaynağı materyal, makine, ekipman veya proses izole edilmelidir. Tehlike kaynağını izole etmek mümkün değil ise kontrolünün sağlanması için tehlikeli durumdan etkilenen insan sayısının azaltılması, etkilenme süresinin azaltılması, miktarının azaltılması sağlanmalıdır. Örneğin; boyahanede kullanılan boyaların daha az tehlikeli (su bazlı gibi) boyalarla değiştirilmesi mümkün olmuyor ise kapalı sistem boya kabini kullanılarak tehlike izole edilebilir, bir hastanede çalışan ve röntgen çeken bir sağlık elemanının çalışma saati azaltılabilir (günde beş saat), mevzuata uygun yıllık izin (senede dört hafta) kullandırılır. (Özkılıç, 2005) ya da kişilerin gurultulu makinelerin yakınında çalışmasına izin verilmemesi olabilir (Usta, 2009).

6.2.5.4 Mühendislik Kontrolü

Dizayn mühendisleri, elimine, ikame ve izole edilemeyen ve kontrolü sağlanamayan tehlikeyi gidermek için makinenin, tesisatın veya prosesin tasarımı üzerinde çalışır. Mühendislik kontrolü ayrıca korunma yolları, bariyerler, operasyon noktası koruyucuları, sıkışma - ezme noktaları, hareket eden parçaların korunması vb.

koruyucu donanımların hangisinin nerede nasıl kullanılabileceğine karar verir (Özkılıç, 2005).

6.2.5.5 Yönetimle İlgili Kontroller

Yönetimle İlgili Kontroller ise güvenli iş akışı ve düzeni, güvenlik sistemleri, çalışma prosedürleri gibi yazıların yayımlanması yoluna başvurur. Bu amaçla;

- Riski ortadan kaldırma süreci belirlenir
- Sorumlulukların ataması yapılır
- İşçinin karakteristiği ve prosesteki işin gerekliliği hesaba katılır
- Eğitim prosedürleri oluşturulur
- Çalışma izin formları oluşturulur
- İşçinin olaya ilgisini sağlama ve sürdürme prosedürü hazırlanır
- İş akışı şeması üzerinde çalışılır
- İşçileri bilgilendirme ve katılımlarını sağlamak üzere formlar oluşturulur
- İşyeri düzeni ile ilgili çalışma yapılır

İdari olarak riski ortadan kaldırma yöntemleri olarak prosedürlerin hazırlanarak yayınlanması (resmen ilan etmek), yürütüm (uygulama) sağlanması ve güvenlik operasyonlarının yapılması gereklidir.

Tehlike tanımlama aşamasında sağlık ve güvenlik açısından oluşturulan risk haritaları göz önüne alınarak, işletmede/fabrikada işaretlemeler yapılmalıdır. Bu aşamada 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği'ne uygun olarak işyerinde yangın işaretleri, işaretlemelerin yapılmış olması sınıflandırmaların yapılmış olması gereklidir (Özkılıç, 2005).

6.2.5.6 Kişisel Korunma

Kişisel koruyucuların kullanılması en son seçim olması gerekir, çünkü insanların kişisel koruyucuyu kullanmaları hem rahatsızlık vericidir, hem de kullanılıp kullanılmadığının denetiminin yapılması zordur, ayrıca kişisel koruyucunun kullanımı riski ortadan kaldırmada daha az etkili bir seçimdir. Kişisel koruyucu

kullanımı gerekli ise mutlak suretle koruyucu ekipmanın kullanım prosedürünün yayınlanması gereklidir. (Özkılıç, 2005) Örneğin baret, eldivenler, koruyucu gözlükler, koruyucu giysiler, kulaklıklar, vb. kullanımı) (Usta, 2009).

6.2.6 Kontrol Önlemlerini Yerine Getirme

Belirlenen kontrol önlemleri uygulamaya konur, ancak tanımlanan her gerekli risk azaltma ve kontrol önlemleri ile ilgili değişiklikler uygulamaya konulmadan önce denenmelidir. Kontrol önlemleri; öncelikle tehlikelerin bertaraf edilmesi ve riskin ortadan kaldırılması prensibini yansıtmalıdır, risk ortadan kaldırılamıyorsa azaltılma yoluna gidilir, riskin azaltılması için personel koruyucu teçhizatın kullanılması ise son çare olarak düşünülmelidir. Riskin ortaya çıkma ihtimalinin önlenmesi, azaltılması veya hasarın potansiyel şiddet derecesinin azaltılması sırası ile amaçlanır. Uygun kontrol ölçümleri bu aşamada devreye girer. Ölçümler uygulanırken uzun zaman alabilir çünkü değişim için gelen direnç nedeniyle sık sık eğitim, teçhizat satın alınması veya tesisat da değişikliğe ihtiyaç duyulabilir (Özkılıç, 2005).

6.2.7 İzleme ve Gözden Geçirme

Risk yönetiminin işlemi yukarıda belirtilen aşamalar çerçevesinde gerçekleşir. Ancak bazı tehlikeler gözden kaçırılabilir veya yeniden tanımlamaya ihtiyaç duyulabilir, yeni tehlikeler zaman içinde ortaya çıkabilir ve tüm işlemlerin tekrarlanması gerekebilir. Uygun kontrol ölçümleri uygulandıktan sonra, daha önceden tespit edilmiş tehlikelerin artan risk değerlerinin kabul edilebilirliklerini değerlendirmek için yeniden değer biçmeye ihtiyaç duyulabilir.

Riskin belirlenmesi, risk değerlendirme ve kontrol önlemlerinin ardından; riski ortadan kaldırmaya/azaltmaya yönelik gerekli faaliyetin zamanında tanımlanmasının izlenmesi ve gözden geçirilmesinin de mutlaka yapılması gerekir. Alınan önlemler sonucunda risk kontrol proseslerinde de değişiklikler olabileceğinden geriye kalan risklerin yeni durumlarını belirlemek amacıyla risk değerlendirmesinin yapılması gerekebilir, bu nedenle de tutulan tüm kayıtların analizlerinin yapılması gereklidir (Özkılıç, 2005).

6.2.8 Risk Analizinin ve Yönetiminin Yararları

Risk analizi ve yönetiminin hedefi, kurum içerisinde olabilecek tehlikelere uygun cevap verebilecek, kasıtlı ya da kasıtsız tehditlerin etkisini ve olma ihtimalini

azaltacak hazırlıkları, prosedürleri ve kontrolleri teşhis etmektir. Risk analizi ve yönetimi prosesinin bir çok yararları vardır. Bu yararların başta gelenleri şu şekilde sıralanabilir;

- İşyerinin yazılı prosedür ve politikalarının oluşmasını ya da olgunlaşmasını sağlar.
- İşyeri çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve katılımını sağlar.
- İşyeri yönetiminin de iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve bu konularda karar vermelerini sağlar.
- Risk analizi prosesinden alınan ilk sonuçlar ile organizasyon yada işletmedeki olası tehlikeler ve alınacak tedbirler belirlenir.
- İşletme, organizasyon yada kurumdaki risklerin büyüklüğünün hesaplamasına ve riskin tolere edilebilir olup olmadığına karar verilmesini sağlar.
- İşyerinde yanlış güvenlik tedbirleri alınmış olabilir, yada insanlarda yanlış güvenlik bilinci oluşmuş olabilir, tüm bu tedbirlerin ve güvenlik bilincinin gözden geçirilmesini sağlar.
- İşyerinde yasal yükümlülükler ve iş sağlığı ve güvenliği politikası çerçevesinde tahammül edilebilir düzeye indirilmiş risk ile çalışılmasını sağlar.
- İşyerindeki gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesini sağlayacak verilerin kaydedilmesini, sonuçların izlenmesini ve ölçülmesini sağlar (Özkılıç, 2005).

6.2.9 Risk Analizinin ve Yönetiminin Problemleri

Risk analizi ve yönetimi ile birlikte gelen bir takım problemler ve ideal olmayan durumlar vardır. Bunlar,

- Risk analizinin kendisinin maliyetinin yüksek olmasıdır. Risk analizini kurumun kendisi bile yapsa zaman ve para kaybına yol açabilmektedir.
- Risk analizi sonuçlanana kadar geçen süre diğer bir problemdir. Güvenlik önlemlerinin bir an evvel uygulanması gerekirken, risk analizi sonucu

beklenmek zorundadır. Bunun zararlı etkileri olabilmektedir. Bu nedenle bir çok yerde, risk analizi yapılmadan güvenlik önlemleri alınmaktadır.

- Risk analizi sonuçlarının nesnel olması beklenirken daha çok öznel olabilmektedir. Özellikle nitel risk analizinde bu problem daha çok görülebilir. Çünkü, nitel risk analizinde risk, sayısal değerlerden çok tanımlar ile ifade edilmektedir.
- Tüm işyerlerine uyan bir risk analizi metodolojisi mevcut değildir. Çünkü, her işyerinin kendine özel farklı farklı tehditleri vardır. Risk analizi ve yönetimi yapılacak olan bir işyerinde, öncelikle ne tip bir risk analizi ve yönetimi metodunun uygulanması gerektiği belirlenmelidir.
- İşe uygun olmayan metodolojilerin seçilmesi yada birkaç metodolojinin bir arada kullanılmaması nedeniyle risk analizinin sonuçlanmasının beklenmesi esnasında geçen sürede, güvenlik önlemlerinin biran evvel uygulanması gereken durumlarda gerekli önlemlerin alınmasında gecikme olacaktır, yada bu önlemler alınamadan kaza meydana gelecektir.
- Risk analizini yapacak iş sağlığı ve güvenliği teknik elemanının tecrübesi risk analizi sonucunu etkiler. Risk analizi ve yönetimi prosesi, önceden belirlenmiş kesin adımları olan prosesler değildir. Nitel ve nicel risk analizi yöntemlerinin çatısı altında, bir çok risk analizi metodolojisi mevcuttur. Bu metotlar, riski yorumlama aşamasında birbirinden ayrılırlar. Bu nedenle de risk analistinin tecrübesi ve birikimi riski yorumlama aşamasında büyük önem kazanır (Özkılıç, 2008) (Durmuş).

7. ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

Bu çalışmanın amacı, betonarme, çelik ve hafif çelik binalardaki risklerin aktivite bazlı olarak karşılaştırılması ve özellikle riskli aktivitelerin süresel planlamadaki yerinin belirlenmesidir. Bu bölüm, temel iş kalemleri için risk puanlarının hesabı ve süresel planlama olarak iki kısımda anlatılmaktadır.

7.1 Risk Puanı Hesabı İçin Temel Kavramlar

Araştırmanın bu bölümü içerisinde konuyla ilgili birçok kavram Bölüm 6'da detaylı olarak açıklanmıştır. Kısaca anımsatmak gerekirse; risk puanın hesaplanması için gerekli temel kavramlar aşağıda belirtilmiştir.

Tehlike; insan yaralanması ya da hastalığı, malın hasar görmesi, iş yeri çevresinin zarar görmesi ya da bunların kombinasyonuna neden olabilecek potansiyel bir durum ya da kaynaktır. İnsan sağlığına, çevreye veya mala herhangi bir zara verme potansiyeline sahip olan durum, potansiyel bir zarar kaynağı, tehlikeli bir malzeme olabileceği gibi, yapılan bir aktiviteden de kaynaklanabilir. Risk; belirlenmiş tehlikeli bir olayın oluşma olasılığı ve sonuçlarının kombinasyonudur. İnsan sağlığına, çevreye veya mala gelebilecek bir zararın meydana gelme olasılığı olan risk, olağan çalışma esnasında mevcut bir tehlikenin yaratabileceği zarar şeklinde de tanımlanabilir (Gürcanlı, 2008). Tehlike ve risk arasındaki farkı ayırt etmek çok önemlidir. Bu kavramlar genellikle karıştırılır ve yüksek riskli diye adlandırılan aktiviteler genellikle yüksek tehlike içerir. Yalnızca kalıcı ve yüksek risk olan yerde kötü ve yetersiz sağlık ve güvenlik önlemleri mevcuttur (Hughes ve Ferret, 2007).

Risk analiz yöntemleri risk kaynağının ciddiyetini, meydana gelme olasılığını ve meydana gelme zamanını saptamaya yarar. Olası tüm senaryolar incelenerek risk kaynağının yaratabileceği sonucun maliyeti bulunmaya çalışılır. Analizin ilk adımında maruz kalınabilecek riskli durumlara dair veriler toplanır. Bu veriler ya geçmiş kayıtlardan ya da işin uzmanı kişilerden alınır. Daha önceki projelerden elde edilen kayıtlar varsa bu kayıtlar nesnel veri olarak kabul edilip analizlerde

kullanılabilir. Ne yazık ki inşaat uygulamalarında bu tür verilere ulaşmak mümkün olmamaktadır. Bu sebeple, uygun veriler genelde konu ile ilgili uzmanların kişisel bilgilerinin sorgulanması ile elde edilmektedir (Gürcanlı, 2009).

Risk Değerlendirme; riskin büyüklüğünü hesaplama ve riskin tolere edilebilir olup olmadığına karar verme yani riskleri makul bir seviyeye indirebilmek için gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve bu tedbirlerin hangilerinin öncelikle alınması gerektiğine karar verilmesi işlemidir. Risk değerlendirme, tehlike potansiyeli bulunan maddelerle ilgili her türlü bilimsel bilgi ve malumatın düzenlenmesi ve analiz edilmesine yönelik sistematik bir yaklaşımdır. Daha basit ifadesiyle, problem formülasyonu, tehlike değerlendirmesi, tehlikeli maddeye maruz kalma etkilerinin analizi ve risk tanımlaması gibi ana kavramlardan oluşan risk analizidir (Gürcanlı, 2008), (Özkılıç, 2005).

7.1.1 Risk Değerlendirme Yöntemleri

Risk değerlendirme yöntemleri, tehlike analiz yöntemleri ve iş güvenliği yöntemlerinden oluşur. Tehlike analiz yöntemleri olası kazaların önlenebilmesi veya azaltılması amacıyla, mevcut tehlikelerin veya tehlike sonucu gerçekleşebilecek olayları (olasılıkları ile birlikte) belirlemek için geliştirilen yöntemlerdir. İş güvenliği yöntemleri ise, işletmenin olağan çalışması sırasında , kanun ve yönetmeliklerin gereklerine göre tesisi, ekipman, personel vb. güvenli olarak çalışması için belli bir planı öngörür, gerekli sapmaların tespit edilmesini sağlar. Bir tehlike eğer yaralanma veya hastalığa yol açabilecek durumda ise; risk değerlendirme yöntemleri tehlikeyi belirlemek ve düzenleyici faaliyetler tavsiye etmek için sistematik süreçler sunar. Temelde iki tip risk değerlendirme yöntemi mevcuttur. Bunlar kantitatif ve kalitatif yöntemlerdir. Kantitatif risk analizinde tehdit olma ihtimali, tehdidin etkisi gibi değerlere sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar ile proses edilip risk değeri bulunur. Diğer temel risk analizi yöntemi ise kalitatif risk analizidir. Kalitatif risk analizi riski hesaplarken ve ifade ederken numerik değerler yerine yüksek, çok yüksek gibi tanımlayıcı değerler kullanır. Risk analizi sürecinde matematiksel işlemler ve yorumların yapılması için farklı farklı risk değerlendirme teknikler bulunmaktadır. Günümüzde en sık kullanılan risk değerlendirme yöntemleri şunlardır :

- Ön Tehlike Analizi
- İş Güvenliği Analizi
- Süreç/ Sistem Kontrol Listeleri
- İşlemleri İnceleme Tekniği
- Göreceli Sıralama - Dow ve Mond Tehlike İndeksleri
- Risk Analizi
    - Çok Değişkenli X Tipi Matris Diyagramı
    - Risk Değerlendirme Karar Matris Metodu (L Tipi)
- "Olursa Ne Olur" Analizi
- Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi
- Hata Modları, Etkileri ve Kritiklik Analizi
- Hata Ağacı Analizi
- Olay Ağacı Analizi
- Sebep Sonuç Analizi
- İnsan Hatası Analizi
- Tehlike Erken Uyarı Modeli

Ciddi bir yaralanma veya ölümcül hastalık potansiyelinin bulunduğu durumlarda, bu risk değerlendirme yöntemlerinden bir ya da birkaçı kullanılabilir. Hangi yöntemle çalışılacağına olay ve tesisin türüne ve işleyişine göre o yönteme ait kriterler incelenerek karar verilir (Özkılıç, 2005), (Gürcanlı, 2006).

7.1.2 Risk Değerlendirme Karar Matris Metodu

Basit olması açısından yaygın olarak kullanılan risk değerlendirme yöntemi risk değerlendirme karar matrisidir. Bu çalışmada da kullanılan 5x5 matris diyagramı ile özellikle neden-sonuç ilişkileri değerlendirilir. Bu metot ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi halinde sonucunun derecelendirilmesiyle ölçümü yapılır. Riskin derecelendirilebilmesi için olasılık ve sonucun şiddet derecesinin sayısal olarak ifade edilmesi yararlıdır (Gürcanlı,2006), (Özkılıç, 2005).

Risklerin derecelendirilmesi ve değerlendirilmesi için gerekli olan risk puanı, kaza olabilirliği ve kaza şiddetinin çarpımından elde edilir. Burada özellikle olasılık değil, "olabilirlik" (likelihood) kavramı kullanılmıştır, zira özellikle inşaat sektöründeki kazalar incelenirken, olasılık kuramını kullanmak mümkün olmamakta, olabilirlik ölçeği kullanılmaktadır.

$$\text{Risk Puanı} = \text{Kaza Olabilirliği} \times \text{Kaza Şiddeti} \qquad \textbf{(1)}$$

Çizelge 7.1'de gösterilen Risk Puanı Belirleme matrisinde çıkan risk seviyesi, Çizelge 7.2'deki Kabul Edilebilirlik Değerleri'ne göre değerlendirilir ve belirlenen tehlikelere göre en büyük değerden başlayarak gerekli önlemler alınır.

Çizelge 7.1 : 5x5 Risk matrisi yönteminde risklerin sayısal gösterimi.

L Tipi (5x5) Matris		**KAZA ŞİDDETİ**				
		Çok hafif (1)	**Hafif (2)**	**Orta (3)**	**Ciddi (4)**	**Çok ciddi (5)**
KAZA OLABİLİRLİĞİ	**Çok düşük (1)**	Anlamsız (1)	Düşük (2)	Düşük (3)	Düşük (4)	Düşük (5)
	Düşük (2)	Düşük (2)	Düşük (4)	Düşük (6)	Orta (8)	Orta (10)
	Ortalama (3)	Düşük (3)	Düşük (6)	Orta (9)	Orta (12)	Yüksek (15)
	Sık (4)	Düşük (4)	Orta (8)	Orta (12)	Yüksek (16)	Yüksek (20)
	Çok sık (5)	Düşük (5)	Orta (10)	Yüksek (15)	Yüksek (20)	Yüksek (25)

Çizelge 7.2 : Sonucun kabul edilebilirlik değerleri.

KATLANILAMAZ RİSKLER (25)	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
ÖNEMLİ RİSKLER (15,16,20)	Belirlenen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
ORTA DÜZEYDEKİ RİSKLER (8,9,10,12)	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
KATLANILABİLİR RİSKLER (2,3,4,5,6)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
ÖNEMSİZ RİSKLER (1)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

7.1.2.1 Kaza olabilirliği

Risk değerlendirmesi yapılırken kullanılan değişkenlerden biri kaza olabilirliğidir. Kazaya maruz kalan personel sayısı, tehlikeye maruz kalma sıklığı ve süresi, kontrol ve önlemlerin etkinliği azaltabilecek durumlar, tesis ve makinelerdeki güvenlik bileşenleri eksiklikleri, kişisel koruyucuların etkinliği ile kullanım sıklığı ve güvensiz davranışlar; kaza olasılığının belirlenmesinde göz önünde bulundurulması gereken hususlardır (Gürcanlı,2006).

Bu çalışmada yapılan risk değerlendirmesinde betonarme, çelik ve hafif çelik bina inşaatlarındaki bütün iş kalemleri belirlenmiş ve bu aktivitelerin kendine has özellikleri göz önünde bulundurularak olası muhtemel tehlikeler tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu tehlikelere karşılık gelen "kaza olabilirliği" değeri, geçmişte meydana gelmiş kaza istatistiklerinden ve Nesimi Teoman Korkutan'ın Yüksek Lisans tezinden yararlanılarak elde edilmiştir.

5x5 Karar Matris metodu kullanılacağı için, kaza olabilirliği tanımlamaları ve derecelendirmeleri Çizelge 7.3'de gösterildiği gibi 5 değer aralığında yapılmış ve kabul edilmiştir.

Çizelge 7.3 : Kaza olabilirliği tanımları ve derecelendirme basamakları.

Derecelendirme Basamakları	Kaza Olabilirliği	Tanım	Görülme sıklığı
1	Çok düşük	Bu tip kazanın bu tip bir proje süresince görülme olasılığı çok düşüktür	Yılda 1-2 defa
2	Düşük	Bu tip bir kaza bu tip bir proje süresince düşük olasılıkla görülebilir	Ayda 1-2 defa
3	Ortalama	Sık olmamakla birlikte gerçekleşmesi muhtemel kazalardır	Haftada 1-2 defa
4	Sık	Proje süresince sık gerçekleşen, yaşanması oldukça muhtemel kazalardır	Günde 1 defa
5	Çok sık	Bu tip bir kazanın, bu tip bir projede görülmemesi hemen hemen olanaksızdır	Günde 1'den fazla

7.1.2.2 Kaza şiddeti

Risk değerlendirmesi yapılırken kullanılan değişkenlerden diğeri işe kaza şiddetidir. Kaza şiddeti için; birden çok ölümlü veya ölümlü, büyük yaralanma, en az üç gün istirahat gerektiren yaralanmalar, ilk yardım gerektiren küçük yaralanmalar, hasar ya da yaralanmaya neden olmayan kazalar gibi tanımlar yapılmaktadır (Gürcanlı,2006).

Bu çalışmada tespit edilen bütün aktivitelere karşılık gelen tehlikeler için "kaza şiddeti" değeri; Nesimi Teoman Korkutan'ın Yüksek Lisans tezi, bina inşaatlarında tecrübe sahibi kişilerin görüşleri ile belirlenmiştir. Kaza şiddetinin belirlenmesinde, tehlike içeren bir olayın gerçekleşmesi halinde çevrenin ve çevrede bulunan kişilerin zarar görme dereceleri göz önünde bulundurulmuştur1

Kabul edilen kaza şiddeti değerlerinin derecelendirme ve tanımları, 5 değer aralığı olacak şekilde Çizelge 7.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 7.4 : Kaza şiddeti tanımları ve derecelendirme basamakları.

Derecelendirme Basamakları	Kaza Şiddeti	Tanım
1	Çok hafif	İlkyardım gerektiren küçük yaralanma, iş saati kaybı yok
2	Hafif	Kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi ve ilk yardım gerektiren yaralanma, iş günü kaybı yok
3	Orta	En az üç gün istirahat gerektiren hafif yaralanma, yatarak tedavi gerekir
4	Ciddi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
5	Çok ciddi	Ölüm, sürekli iş görmezlik

7.1.3 Temel İş Kalemleri İçin Risk Puanları Hesabı ve Toplam Risk Puanı

Bu çalışmada, Som Mimarlık Mühendislik tarafından Bakü - Azerbaycan'da yapılmış olan Şekil 7.1'de gösterilen villa projesi esas olarak alınmıştır. Temel, zemin katı, 1. kat, 2. kat ve çatıdan oluşan villa çelik olarak tasarlanmıştır; ancak bu villanın ana malzemesini betonarme ve hafif çelik olduğunu kabul edip, üç farklı şekilde risk puanları hesabı yapılarak karşılaştırılmıştır.

Binanın ana iş kalemleri belirlendikten sonra, hafriyattan ince işlere kadar tüm alt iş kalemleri listelenmiştir. Çalışmanın amacı gereği binanın ana yapı malzemesi değiştirilerek, betonarme ve hafif çelik için de aynı işlemler yapılmıştır. Ek A'da gösterildiği gibi binanın taşıyıcı yapı malzemesi betonarme olduğunda 140, çelik olduğunda 149, hafif çelik olduğunda ise 130 alt iş kalemi tespit edilmiştir.

Ek B'de aktivitelere karşılık gelen tehlikeler gösterilmiştir; ancak belirlenmiş tüm aktivitelere karşılık gelen tehlikeler, iş kaleminin kendine özgü yapısı ve hangi aşamada yapıldığı göz önünde bulundurularak tespit edilmiştir. Örneğin; kalıp montajının yapılmasında temel seviyesinde yüksekten düşme tehlikesi bulunmazken, ikinci katın kalıp montajında yüksekten düşme tehlikesi ciddi bir risk oluşturmaktadır.



Şekil 7.1 : Villanın mimari görünümü.

Ek C'de verilen ve tehlikelere karşılık gelen risk puanlarının hesaplanması için, kaza şiddeti ve kaza olabilirliği tespit edilmeye çalışılmıştır. Kaza şiddeti ve kaza olabilirliği değerlerinin belirlenmesinde Çizelge 7.3 ve Çizelge 7.4'te bulunan derecelendirme basamaklarının yanı sıra geçmiş kaza istatistiklerinden, Nesimi Teoman Korkutan'ın Yüksek Lisans Tezi ve bina inşaatlarında tecrübe sahibi kişilerin görüşlerinden faydalanılmıştır. Kaza şiddeti ve kaza olabilirliği değerlerinin belirlenmesinin ardından, bu değerler 5x5 matrisinde yerine konularak risk puanları belirlenmiştir. Ana yapı malzemesinin değişiklik göstermesiyle aktiviteler ve aktivitelere karşılık gelen risk puanları, işin yapısına göre farklılaştığı gibi bazı durumlarda hiç değişmediği de gözlemlenmiştir.

Örneğin her üç sistemde de bulunan ve risk puanları aynı olan iş kalemlerinden biri; kazı aşamasındaki dolgu yapılması işlemidir. Çizelge 7.5'te dolgu yapımı aktivitesine karşılık gelen tehlikeler ve bu tehlikeler için belirlenmiş kaza olabilirliği, kaza şiddeti ve risk puanları gösterilmiştir.

Yalnızca bir tek sistemde bulunan iş kalemlerine ayrı ayrı örnek vermemiz gerekirse; sadece betonarme sistemde bulunan alt iş kalemlerinden biri de, 2. kat imalatlarındaki beton dökülmesi işlemidir. Çizelge 7.6'da beton dökülmesi aktivitesine karşılık gelen tehlikeler ve bu tehlikeler için tespit edilmiş kaza olabilirliği, kaza şiddeti ve risk puanları gösterilmiştir.

Çizelge 7.5 : Dolgu yapımı için risk puanları tablosu.

Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
	K.O.	K.Ş	R.P.	K.O	K.Ş	R.P.	K.O	K.Ş	R.P.
Dolgu yapılması									
Kazı kenarlarının göçmesi	2	3	6	2	3	6	2	3	6
İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	2	3	6	2	3	6	2	3	6
Çalışanların üzerine cisim düşmesi	1	2	2	1	2	2	1	2	2
Komşu yapıların kazı sonucu zemin desteğinin zayıflaması	3	3	9	3	3	9	3	3	9
Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi	1	3	3	1	3	3	1	3	3
İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
Toplam Risk Puanı			**35**			**35**			**35**

Çizelge 7.6 : Beton dökülmesi için risk puanları tablosu.

Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
	K.O.	K.Ş.	R.P.	K.O.	K.Ş.	R.P.	K.O	K.Ş	R.P
Betonun dökülmesi									
Malzeme düşme tehlikesi	2	2	4	-	-	-	-	-	-
Kalıp deformasyonu nedeniyle göçme meydana gelmesi	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Yüksekten düşme tehlikesi	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Pompanın bakımsızlığından doğabilecek tehlikeler	3	3	9	-	-	-	-	-	-
Toplam Risk Puanı			**29**						

Sadece çelik sistemde bulunan alt iş kalemlerinden biri, 2. kat imalatında bulunan çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi işlemidir. Çizelge 7.7'de çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi aktivitesine karşılık gelen tehlikeler ve bu tehlikeler için belirlenmiş kaza olabilirliği, kaza şiddeti ve risk puanı değerleri gösterilmektedir.

Sadece hafi çelik sistemde bulunan alt iş kalemlerinden biri, 2. kat imalatlarında bulunan çapraz rüzgar bağlantılarının montajıdır. Çizelge 7.8'de çapraz rüzgar bağlantılarının montajı aktivitesine karşılık gelen tehlikeler ve bu tehlikeler için belirlenmiş kaza olabilirliği, kaza şiddeti ve risk puanı değerleri gösterilmektedir

Çizelge 7.7 : Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi için risk puanları tablosu.

Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
	K.O	K.Ş	R.P	K.O	K.Ş	R.P	K.O	K.Ş	RP
Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi									
Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12			
Toplam Risk Puanı						**54**			

Çizelge 7.8 : Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı için risk puanları tablosu.

Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
	K.O.	K.Ş	R.P	K.O	K.Ş	R.P	K.O	K.Ş	R.P
Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı									
Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
Toplam Risk Puanı									**45**

İki sistemde bulunmasına rağmen diğer sistemde bulunmayan iş kalemi için, çelik ve hafif çelik sitemlerde bulunan fakat betonarme sistemde bulunmayan asma tavan imalatı örnek olarak verilebilir. Çizelge 7.9'da asma tavan imalatı aktivitesine karşılık gelen tehlikeler ve bu tehlikeler için belirlenmiş kaza olabilirliği, kaza şiddeti ve risk puanı değerleri gösterilmektedir.

Çizelge 7.9 : Asma tavan imalatı için risk puanları tablosu.

Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
	K.O.	K.Ş.	R.P.	K.O.	K.Ş.	R.P.	K.O.	K.Ş.	R.P.
Asma tavan yapılması									
Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	2	6	3	2	6
Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	3	3	9
Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	2	3	6	2	3	6
Toplam Risk Puanı						**21**			**21**

Bütün alt iş kalemlerine karşılık gelen tehlikelerin risk puanları hesaplandıktan sonra, bu risk puanları toplanarak Çizelge 7.10'da gösterilen ana iş kalemlerinin toplam risk puanları elde edilmiştir.

Alt yapı ve çevre düzenlemesi, kapı - pencere ve doğra montajları, ahşap parke ve marley imalatları, mekanik ve elektrik işleri gibi ana kalemlerde üç sistem de aynı derecede risk altındadır. Kazı ve temel işlerinde ise çok küçük bir fark mevcuttur. Zemin kat, 1. kat ve 2. kat imalatlarında en düşük risk seviyesine sahip olan sistem betonarme, en fazla riske sahip sistem ise çeliktir. Çelik ve hafif çelik sistemlerde çelik konstrüksiyon olarak tasarlanan çatı imalatları betonarme sitemde kullanılan ahşap çatıya göre daha az risklidir. Duvar - tavan imalatlarında en az riskli sistem çelik iken; yer - duvar kaplama imalatlarında en az riskli sistem betonarmedir. Toplam risk puanları açısından ele alınacak olursa, 2712 puan ile betonarme en az riskli sistem, 2815 puan ile hafif çelik daha riskli sistem, 3308 puan ile çelik en riskli sistemdir.

Çizelge 7.10 : Ana iş kalemleri ve risk puanları.

ANA İŞ KALEMLERİ	RİSK PUANLARI		
	Betonarme	**Çelik**	**Hafif Çelik**
Kazı İmalatları	169	169	164
Temel İmalatları	58	63	58
Zemin Kat İmalatları	**147**	**466**	**292**
1.Kat İmalatları	**163**	**474**	**319**
2.Kat İmalatları	**183**	**537**	**364**
Çatı İmalatları	**793**	**536**	**536**
Duvar& Tavan İmalatları	**54**	**42**	**84**
Sıva & Şap İmalatları	**108**	**86**	**63**
Boya &Badana İmalatları	**92**	**12**	**12**
Yer & Duvar Kaplama İşleri	**24**	**54**	**54**
Kapı, Pencere ve Doğrama Montajları	108	108	108
Ahşap Parke ve Marley İmalatları	16	16	16
Alt yapı ve Çevre Düzenlemesi	75	75	75
İskele Kurulumu	**92**	**40**	**40**
Mekanik İşler	324	324	324
Elektrik İşleri	306	306	306
TOPLAM RİSK PUANI	**2712**	**3308**	**2815**

Çelik olarak tasarlanan binanın en riskli sistem olmasının nedeni, diğer sistemlere oranla daha çok iş kaleminin bulunmasının yanı sıra bu iş kalemlerinin riskli bir yapıya sahip olmasıdır. Ana başlıklar halinde belirlenmiş tehlikeler için, meydana gelebileceği aktivitenin türüne ve aşamasına göre hesaplanmış risk puanlarının kabul edilebilirlik değerlerine göre sayısal dağılımı Ek D'de gösterilmiştir. Bu tablodan da anlaşılacağı gibi, çelik sistemde toplam risk sayısına bakıldığında özellikle önemli riskler ve orta düzey risklerde sayının fazla olması riskli aktiviteler barındırdığını göstermektedir. Özellikle çelik malzemenin ağırlığından ve büyük bloklar halinde montajlanması gerektiğinden dolayı vinç kullanılması ve bu vinç kullanımından doğabilecek kazaların, çelik bina yapımında oluşabilecek risk seviyesi yüksek kazalardandır.

7.2 Süresel planlama ve Temel Kavramlar

Araştırmanın bu bölümünde; betonarme, çelik ve hafif çelik bina projelerini süresel olarak planlayıp, bir iş programı hazırlanmıştır. Hazırlanan bu iş programına göre, her bir bina için en riskli aktivitelerin hangi aşamada gerçekleştirileceği önceden tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan süresel planlamanın daha net bir şekilde anlaşılması için gerekli kavramlar aşağıda açıklanmıştır.

İnsanları ekipmanları, araçları ve parayı projede en etkin biçimde kullanmak için , etkin çalışan bir *süre yönetim* sistemine ihtiyaç vardır. Doğru planlama, programlama ve koordinasyon projenin istenilen kalitede, zamanda ve öngörülen bütçe içinde tamamlanması açısından da gereklidir. İş programı ile ilgili kararlar projenin en başında alınmış olmalıdır. Proje ekibi iş programının ne derece kompleks olacağını belirlemelidir (CMAA, 2007).

Süresel planlamayı doğru bir şekilde tanımlayabilmemiz için, bu tanımın beş ana kavramı içermesi gerekmektedir. Bu kavramlar, planlama, kontrol, yönetim, iletişim ve düşüncedir. *Planlama* bir önem sırasına koyma işidir. Bu önem sırası iki temel başlığı içerir. Birincisi, inşaat imalatlarında birbirini takip etmek zorunda olan fiziksel sıradır. İkincisi ise, zorunluluk olmamakla birlikte projeyi icra eden kişinin tercihlerine bağlı olarak yapılan sıradır. *Kontrol* bir karşılaştırma işidir. Bu anlamda standartlar, sözleşmeler ve şartnameler devreye girer. İmalatlar ile yapılacak her kontrol yani karşılaştırma bir değerin başka bir değer ile karşılaştırılmasıdır. Yönetici karar veren kişidir; *yönetim* ise karar verme işini yapmaktır. Planlama, kontrol ve karar mekanizmaları arsındaki iletişim, hem sözlü hem de yazılı olarak karşı tarafa aktarılmasıdır. Doğru iletişimin kurulması için; planlama imalatların sırasını gerçekleştirmeli, kontrol planlama sırasına göre imalatları karşılaştırmalı ve sonuçlar karar vericiye iletilmelidir. Bu durumda bütün yapılması gerekenler projenin en başında *düşünülürse* süresel planlamanın başarısız olması imkansızdır (Kuruoğlu, 2002).

7.2.1 Süresel Planlama Araçları

Süresel planlamanın amacına uygun olması ve istenilen sonucu elde etmesi için kullanılan teknikler mevcuttur. Bu teknikler, planlanması ve izlenmesi gereken her işte uygulanabilen, basit ve o ölçüde etkin, grafik temelli yöntemlerdir. Ortak bir amaca yönelik, birbiri ile bağlantılı bir dizi iş kaleminden oluşan bir projenin planlanması ve kontrolü amacıyla en yaygın kullanılan teknikler:

- Bar Diyagramları
- Devre Diyagramları
- CPM (Critical Path Method)
- PERT (Program Evalutation and Review Technique)

Bu araçlar, bir projenin başarıya ulaşabilmesi, diğer bir ifadeyle projenin en kısa sürede, en az maliyetle ve istenen kalitede gerçekleştirilmesi için yapılması gereken iş kalemleri ve olaylardan oluşan, bunların birbirleriyle olan ilişkilerini gösteren grafiklerin yardımıyla, sürdürülen bir proje planlama ve kontrol teknikleri topluluğudur. Bu teknikler, temelde aynı dört aşamalı bir yaklaşım içindedirler.

- Projedeki her bir iş kaleminin mantıksal bir yapı üzerinde yerinin belirlenmesi
- Projenin bir bütün olarak tanımlanmasını etkileyecek nitelikte işlerin belirlenmesi
- Kaynakların her bir işe bir bütün olarak, sistemin maliyetler ve süre açısından optimizasyonunu sağlayacak biçimde dağıtılması
- Gelişmenin izlenmesi ve belirlenen amaçlara ulaşmak için gerek duyuluyorsa kaynak dağıtımının yeniden düzenlenmesi (Kuruoğlu, 2002).

7.2.2 Planlama Tabloları

Bu çalışmada, Dr. Murat Kuruoğlu'nun 1993 yılında İTÜ Yapı İşletmesi Yüksek Lisans öğrencilerine bilgisayar destekli planlama öğretisini gerçekleştirmek amacıyla geliştirdiği planlama tabloları kullanılmıştır.

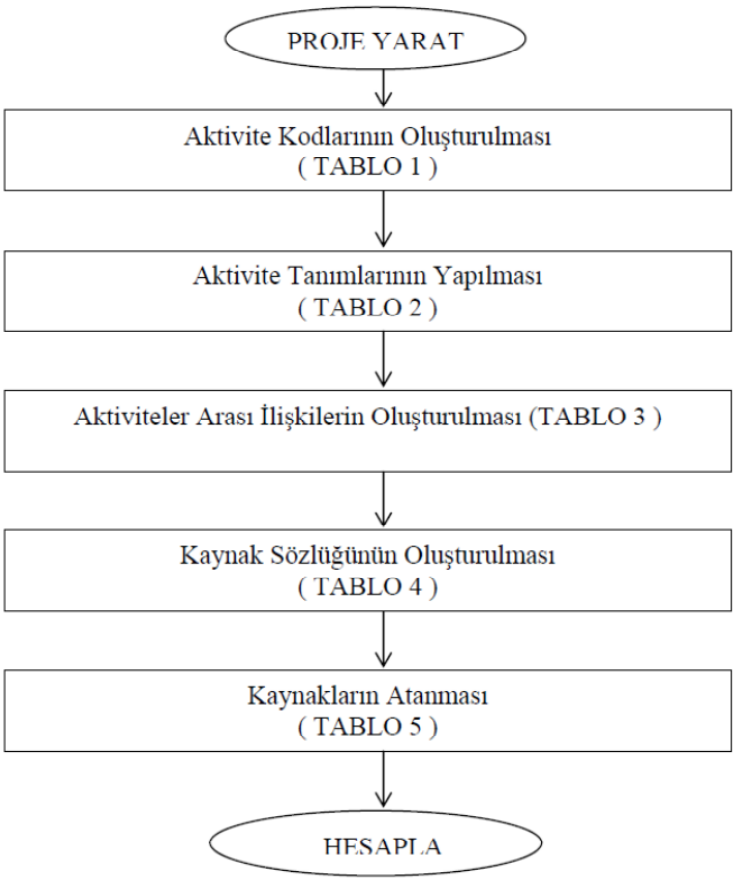
Temelde proje planı hazırlandıktan sonra iş programının hazırlanması ve süreç içinde güncellenmesini bir akış içinde gerçekleştiririz. Bu çabanın başlangıcı olan proje planı ise kapsamlı bir veri depolama çalışmasıdır. Bu veriler inşaat şirketlerinin farklı birimlerinde yıllardır oluşturulmakta ve oluşturulmaya devam edilmektedir. O halde bu verileri bir araya getirecek bir koordinasyon birimine ihtiyaç vardır. Bu birim hem verileri bir araya getirmeli, hem proje planını hazırlamalı, hem iş programlarını geliştirmeli, hem de iş programlarının uygulanması aşamasında periyodik değerlendirmesi ile güncelleştirme işlemlerini yapmalıdır.

Bahsedilen bu akış, bir proje planı oluşturma, projenin iş programlarının hazırlanması, ardından projenin imalat aşamasında izlenmesi ve güncellenmesi sürecini kapsamaktadır. Bu süreci adım adım izleyecek olursak:

- Metraj bilgilerinin oluşturulması süreci, projenin adının konulmasından sonra iş kalemlerinin dökümünün yapıldığı aşamadır.

- Ekip verimlerinin oluşturulması, süre tahminleri için birinci bölümde açıklanan verim değerlerinin hesaplanması ve adam saat değerlerinin oluşturulması çabasıdır.
- Kodlama sistemi bir tablo haline getirildiğinde daha kullanışlı olmaktadır.
- Aktivitelerin tanımlanması süreci, esasında metraj özetleri ile kodlama tablosundaki aktivitelere karşı gelen kodların bir arada gösterildiği bir tablonun oluşturulmasıdır.
- Aktiviteler arasındaki mantık ilişkisini gösteren ve planlamacının tüm teknik bilgi birikimi ile tecrübelerini ortaya koyarak oluşturduğu ağ diyagramının sayısal ifadesi olarak ilişki tablosu düzenlenir.
- Kaynakların tanımlandığı (Rayiç Listeleri) tablo, kaynak tanımlama tablosu olarak isimlendirilir.
- Tanımlanan kaynakların hangi aktivitelerde kullanıldığını gösteren yeni bir tablo hazırlanır. Bu tabloya da kaynak atama tablosu adı verilir.
- Bundan sonra ise süresel hesapların (CPM) yapılması belirlenen kriterlere göre raporların oluşturulmasıdır.
- Raporların incelenmesi sonrasında bir önceki adıma geri dönülerek süresel hesaplar yeniden yapılır.
- Proje bitişi ile bu döngü bitmiş olur (Kuruoğlu, 2002).

Bu döngünün temel adımları Şekil 7.2'de gösterilmiştir.



Şekil 7.2 : Planlama tabloları hazırlama ve kullanım sırası (Kuruoğlu, 2002).

7.2.2.1 Verim-Süre Tablosu (Tablo 0)

Metrajlardan alınan miktar bilgileri ve ekip-verim bilgileri ile her aktivitenin süresi burada hesaplanır. Doğru verim bilgilerini kullanmak proje yönetiminin ve planlamanın tam yapılabilmesi için önemli bir kıstastır. Süre bilgileri miktar/verim ile oluşturulur. En yakın üst değere yuvarlanır.

7.2.2.2 Aktivite Kodlama Tablosu (Tablo 1)

Projeye uygun olarak bir kod sisteminin oluşturulması planlamanın önemli bir aşamasıdır. Bu kod sistemi projeyi değerlendirecekler için ortak bir dil oluşmasını ve karışıklıkların önlenmesini sağlar. Bu sisteme temel ana kodlar ve onların açıklamalarını içeren alt kodlar vardır (Kuruoğlu, 2002).

7.2.2.3 Aktivite Tanımlama Tablosu (Tablo 2)

Aktivite tanımlama tablosu, aktivite kodlama tablosu yardımıyla oluşturulur. Aktivite tanımlama tablosu, proje planı sırasında listesi yapılan aktiviteler ile kodlama tablosundan karşı gelen kodun bir arada olduğu tablodur.Ayrıca bu tablo, verileri bir

arada gösteren tablo olması dışında, metrajın yeterli yapılıp yapılmadığını veya kodlama sisteminin yeterli detayda olup olmadığını ortaya konulması bakımından yardımcıdır (Kuruoğlu,2002).

7.2.2.4 Aktivite İlişki Tablosu (Tablo 3)

Aktivite ilişkilerini gösteren ilişki tanımlama tablosudur. Bu tabloyu oluşturmak için önce ağ diyagramının çizilmesi tablonun oluşturulması bakımından yararlıdır. Ayrıca süresel hesaplar genelde bilgisayar ortamında yapıldığından, bilgisayara tanımlanan mantıksal ilişkilerin veri girişi işleminde hata olup olmadığı ancak böyle bir tablo hazırlanarak kontrol edilebilir (Kuruoğlu,2002).

7.2.2.5 Kaynak Tanımlama tablosu - Rayiç Listesi (Tablo 4)

Proje kapsamında kullanılacak işgücü, makine, ekipman ve malzeme gibi kaynakların tanımlarının ve birim fiyatlarının oluşturulduğu tablodur. Ayrıca iş kalemleri için uygun stok kodları tanımlanır (Kuruoğlu,2002).

7.2.2.6 Kaynak atama tablosu (Tablo 5)

Tanımlanan kaynakların hangi aktivitelerde hangi miktarlarda kullanılacağını gösteren tablo olup, kaynak atama tablosu olarak isimlendirilir (Kuruoğlu,2002).

7.2.3 Planlamanın Amacı

Bu çalışmada iş programı yapılmasındaki amaç; risklerin, projenin hangi evresinde daha yüksek seviyede olduğunu proje başlamadan önce bilinmesini sağlamaktır. Yapılan iş programı sayesinde riskli aşamalar önceden belirlenerek, bu aşamaların kolaylıkla geçirilebilmesi ve risklerin azaltılabilmesi için gerekli iş güvenliği önlemleri alınabilir ve iş güvenliği yönetimi programı oluşturulabilir. Gerekli önlemlerin alınması ve bir iş güvenliği yönetim programının oluşturulmasıyla var olması muhtemel kazalar büyük ölçüde azalacaktır.

7.2.3.1 Yapılan Kabuller

Bu çalışmada, iş programı oluşturulurken "Primavera Project Planner" adlı bilgisayar yazılımı kullanılmıştır.

Betonarme, çelik ve hafif çelik projelerin verilerinin doğru olarak bilgisayar programına girilmesi için öncelikle bölüm 7.2.2'de bahsedilen planlama tabloları

hazırlanmıştır. Ek E'de verilen planlama tablolarından verim - süre tablosunun hazırlanması sırasında, Kuruoğlu ve Bayoğlu (2001) ile Kuruoğlu (2002) tarafından belirlenen verim bilgileri kullanılmıştır. Verim süre tablosu yalnızca betonarme villa için hazırlanmış, çelik ve hafif çelik imalatları için verim bilgilerine ulaşılamamış olduğundan yaklaşık süreler belirlenmiştir.

Planlama yapılırken çelik ve hafif çelik profillerin fabrikada imal edilme süreleri ve sevkiyat süreleri hesaba katılmamış, sadece şantiyedeki montaj süreleri ele alınmıştır.

Çelik yapı ve hafif çelik yapıda kaba imalatlar tek bir iş kalemi olarak ele alınmış ve kaba imalatlardaki tüm aktivitelerin toplam risk puanı bu iş kaleminin risk puanı olarak kabul edilmiştir.Aynı şekilde çelik ve hafif çelik yapılarda kullanılan çelik çatı imalatları da tek bir iş kalemi olarak ele alınmış ve içinde barındırdığı tüm aktivitelerin risk puanlarının toplamı bu iş kaleminin risk puanı olarak kabul edilmiştir.

Bu çalışmada ele aldığımız proje çelik olarak tasarlandığından betonarme villa ve hafif çelik villa için metraj değerleri yaklaşık olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada esas aldığımız yapı, sıradan bir yapı olmayıp, müşterilerin özel istekleri doğrultusunda ince işlerinin yapıldığı lüks bir villadır. Bu nedenle, çelik ve hafif çelik yapıda ince işler fabrikasyon olarak yapılmayıp, betonarme yapıda olduğu gibi normal olarak yapılmış, metraj değerleri ve dolayısıyla süre bilgileri betonarme yapıdaki gibi ele alınmıştır.

Kaynak tanımlama tablosunda oluşturulan kaynaklar ana iş kalemleri olarak belirlenmiş ve birim fiyat değerleri 1 birim olarak kabul edilmiştir. Kaynak atama tablosunda ise miktar bilgisi yerine her bir aktivitenin risk puanları girilmiştir.

Ek E'de bulunan planlama tablolarının ardından oluşturulan veriler Primavera Project Planner adlı yazılıma girilmiştir. Bu yazılım kullanılırken bir takım kabuller yapılmıştır. Proje başlangıç tarihi 31 Ekim 2011 olarak, pazar günleri tatil olmak üzere haftada 6 gün ve günde 8 saat olarak çalışma gün ve saatleri kabul edilmiş ve eğer resmi tatiller çalışma günlerine denk geliyorsa bu günlerdeki çalışmalar iptal edilmemiştir. Planlama yapılırken bütün aktivitelerde, bir aktivitenin bitip başka bir aktivitenin başladığı Finish to Start (FS) ilişki türü kullanılmıştır.

7.2.3.2 Projeler Hakkında Bilgiler

Betonarme, çelik ve hafif çelik villa projesinin verileri ayrı ayrı Primavera Project Planner'a girilmiş ve projelerin planlamaları tamamlanmıştır. Her bir proje için Ek F'de gösterilen bar diyagramları oluşturulmuştur. Oluşturulan bu bar diyagramlarından da anlaşılacağı üzere ve Çizelge 7.11'de gösterildiği gibi en uzun süren bina inşaatı betonarme yapı iken, en az süreyle biten bina inşaatı çelik yapıdır. Çelik ve hafif çelik yapıda ince işler fabrikasyon olarak yapılmayıp, betonarme yapıda olduğu gibi normal olarak yapılmış olması ve hafif çelik yapıda çelik yapıdan farklı olarak ince işlere ait bir takım iş kalemlerinin bulunması hafif çelik yapımının 1 ay daha uzun sürmesine neden olmuştur.

Çizelge 7.11 : Projelerin ve en riskli dönemin başlangıç ve bitiş tarihleri.

	Başlangıç	**Bitiş**	**Toplam Süre**	**En riskli ay başlangıç**	**En riskli ay bitiş**	**En Riskli Dönemin Süresi**
Betonarme	31 Ekim 2011	3 Ocak 2013	14 ay 3 gün	12 Aralık 2011	25 Haziran 2012	6ay 12gün
Çelik	31 Ekim 2011	15 Ekim 2012	11 ay 15 gün	19 Aralık 2011	30 Ocak 2012	1ay 12 gün
Hafif çelik	31 Ekim 2011	12 Kasım 2012	12 ay 12 gün	12 Aralık 2011	16 Ocak 2012	1 ay 3 gün

Ek F'de bulunan bar diyagramlarında da görüldüğü üzere aktivitelerin çoğunluğu kritik aktivitelerden oluşmaktadır. Bar diyagramlarında kırmızı kalın çizgi ile gösterilen aktiviteler kritik aktivitelerdir; kısaca açıklamak gerekirse geç başlama (LS) ile erken başlama (ES) arasındaki farkı sıfır olan, başka bir deyişle bolluğu sıfır olan aktiviteler kritik aktivite olarak adlandırılır. Betonarme, çelik ve hafif çelik yapıların tamamında çatı imalatları, dış cephe ile ilgili imalatlar, mermer denizlik ve mermer merdiven kaplanması bolluk içerirken, geri kalan tüm aktiviteler kritik aktivitelerdir. Bu yüzden bu çalışmada kritik aktivitelerin üzerinde durulmamıştır; ancak önerilen yaklaşımda ileride yapılacak uygulamalarda kritik aktivitelerin tespiti ve kritik aktivitelerin sahip olduğu riskler proje açısından önem taşımaktadır. Çünkü herhangi bir bolluğa sahip olmayan kritik aktivitelerde iş güvenliği önlemlerinin süreyi uzatma riski bulunmaktadır. Bu da projenin süresinin uzamasına neden olacağından proje yönetimi ve iş güvenliği yönetimi bu konuyu birlikte ele almalıdırlar. Kritik aktiviteler proje başında belirlendiğinde, iş programında kritik aktivitelerin süreleri iş güvenliği önlemleri alınmış haliyle yeniden hesaplanıp revize edilebilir.

7.2.4 Risklerin Planlamadaki Yeri

Bu çalışmada süresel planlama yapmamızdaki amaç, risklerin hangi aşamada karşımıza çıkacağını belirlemekti. Böylece risklerin durumuna ve hangi aşamada gerçekleştiği göz önünde bulundurularak, alınması gereken önlemler önceden belirlenebilecektir.

Bu aşamaları göz önüne sermek için Primavera Project Planner'da çizilmiş Risk Histogram Grafikleri Ek G'de gösterildiği gibidir. Bu grafiklerde her bir sütun haftalık ortalama risk puanlarını vermektedir. Risk puanlarının üst üste toplanması ile oluşan toplam risk eğrileri ise Ek H'de gösterilmiştir.

Ek G'de gösterilen Risk Histogram Grafikleri ve Ek H'de gösterilen toplam risk eğrilerini bir araya getirerek yorumlayacak olursak:

Betonarme yapı için, risk puanı şubat ayına kadar azalarak artan bir yol izlerken; 12 Aralık 2011 'den 25 Haziran 2012'a (projenin 42. günden başlayıp 6 ay 12 gün kadar süren dönem) kadar hızla artan bir seyir izlemektedir. Temmuz 2012 başlangıcından proje sonuna kadar çok büyük artışlar görülmeyen sabite yakın bir yol izlemektedir. Risk histogram grafiklerine bakıldığında da 12 Aralık 2011 - 25 Haziran 2012 (projenin 42. günden başlayıp 6 ay 12 gün kadar süren dönem) risk puanlarının önemli ölçüde artış gösterdiği, betonarme yapı için en riskli dönemi oluşturduğu açıkça görülmektedir. Bu dönemi bar diyagramlarına bakarak inceleyecek olursak, zemin kat kaba işleri, 1.kat kaba işleri, 2. kat kaba işleri, çatı imalatları, elektrik ve mekanik işlerin bir kısmını içine alan aktivite topluluğu bu dönemin içindedir. Risk puanının neden bu derece artış gösterdiğini irdelersek, 12 Aralık 2011'den 9 Nisan 2012'ye (projenin 42. gününden başlayıp yaklaşık 4 ay kadar süren dönem) kadar geçen dönemdeki iş kalemlerinin risk seviyeleri ciddi büyüklükler taşımaktadır; ancak bu dönemden sonra Haziran 2012'ye kadar geçen dönemdeki risk puanının büyüklüğü ise iş kalemlerinin fazlalığından kaynaklanmaktadır.

Çelik yapıda, risk puanı eğrisi başlangıçta düzenli bir artış gösterirken, 19 Aralık 2011 - 30 Ocak 2012 (projenin 48. gününden başlayıp 1 ay 12 gün kadar süren dönem) tarihleri arasında çok ani bir çıkış grafiği gözlenmektedir. Çünkü bu aşamada zemin kat, 1.kat, 2.kat çelik imalatları yapılmaktadır. Çelik imalatlarında verim bilgilerine ulaşılamaması nedeniyle tüm çelik imalatları tek bir iş kalemi gibi ele alınmış ve bu imalatların kapsadığı tüm aktivitelerin toplam risk puanı, bu iş

kaleminin risk puanı olarak kabul edilmiştir. Bu aktivitelerin hemen öncesinde bulunan, çelik montajında kullanılacak vincin kurulması aktivitesine karşılık gelen risk puanı 46 iken; hemen ardından zemin kat çelik imalatları aktivitesi gelmektedir ve risk puanı toplam 420'dir.Toplam risk puanı eğrisi, çelik çatı imalatları aktivitesi bittikten sonra ise ilk başta azalarak artan ve proje sonuna doğru sabite yakın bir yol izlemektedir. Çelik villaya ait çizilmiş histogram grafiğine bakıldığında da, 19 Aralık 2011 - 30 Ocak 2012 (projenin 48. gününden başlayıp 1 ay 12 gün kadar süren dönem) dönemi dikkati çekmektedir. Bar diyagramından da anlaşılacağı gibi 19 Aralık 2011 - 23 Ocak 2012 (projenin 48. gününden başlayıp 1 ay 12 gün kadar süren dönem) tarihleri arasında çelik imalatları ve çelik çatı imalatları yapılmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi, bu dönemdeki risk puanının ani artış göstermesindeki neden çelik imalatların tek bir iş kalemi olarak ele alınmasıdır. Çelik imalatları ve çelik çatı imalatı aktivitelerini kendi içinde irdelersek, risk puanı yüksek iş kalemlerinden oluştuğunu görmekteyiz. Eğer gerekli verim bilgilerine ulaşılabilseydi, risk değeri bu derece ani bir çıkış yaratmayacaktı, ancak bu dönem yine çelik yapı sürecindeki en riskli dönem olacaktı.

Hafif çelik yapıda, aynı çelik yapıda olduğu gibi, risk puanı eğrisi başlangıçta düzenli bir artış göstermektedir. 12 Aralık 2011 - 16 Ocak 2012 (projenin 42. gününden başlayıp 1ay 3 gün kadar süren dönem) tarihleri arasında risk değerlerinde ani bir artış mevcuttur. Bu durum yine verim bilgilerinin elde edememiş olmamızdan kaynaklanmaktadır. Temel demiri çevresine topraklama yapılması gibi risk içermeyen bir aktiviteden sonra, bütün çelik imalatlarını bünyesinde barındıran toplam 292 risk puanına sahip bir aktivitenin gelmesi bu ani çıkışın sebebidir. 16 Ocak 2012 itibariyle çelik çatı imalatları bitmekte, risk puanı azalarak artan ve proje sonuna doğru sabitleşen bir yol izlemektedir. Hafif çelik villaya ait histogram grafiği incelendiğinde de, 12 Aralık 2011 - 16 Ocak 2012 (projenin 42. gününden başlayıp 1 ay 3 gün kadar süren dönem) sürecinde risk puanının fazla olduğu görülmektedir. Bar diyagramından bu döneme bakıldığında ise 12 Aralık 2011 - 9 Ocak 2012 (projenin 42. gününden başlayıp 1 ay 3 gün kadar süren dönem) dönemindeki iş kalemleri hafif çelik imalatları ve çelik çatı imalatlarından oluşmaktadır. Hafif çelik imalatı ve çelik çatı imalatı aktivitelerinin içinde barındırdığı iş kalemleri risk puanı yüksek aktivitelerdir.

Çizelge 7.12'de gösterildiği gibi; toplam risk eğrisi, risk histogram grafikleri ve bar diyagramların faydalanılarak her bir projenin en riskli dönemleri belirlenmiştir. Bu en riskli dönemlerin içinde yer alan iş kalemleri, bu iş kalemlerine karşılık gelen risk puanları ve tehlikeler belirlenmiştir. Projelerin en riskli dönemlerindeki toplam risk puanı ile tüm proje süresindeki toplam risk puanlarını oranlayacak olursak; betonarme yapıda en riskli dönemdeki risklerin, toplam risk puanı içindeki payı yaklaşık %80, çelik yapıda en riskli dönemdeki risklerin, toplam risk puanı içindeki oranı yaklaşık %64 ve hafif çelik yapıda ise en riskli dönemdeki risklerin toplam risk puanına oranı yaklaşık %61'dir Betonarme yapıda toplam risk puanının yaklaşık %80'i yaklaşık 6,5 ay içinde dağılırken, çelik yapıda toplam risk puanının yaklaşık %64'ü 1,5 ay içinde, hafif çelik yapıda ise toplam risk puanının yaklaşık %61'i yaklaşık 1 ay içinde dağılım göstermektedir.

Çizelge 7.12 : Her üç projede en riskli proje dönemindeki tehlikeler ve risk puanları.

Proje Türü	Toplam Proje süresi	En Riskli Dönem	İş Kalemleri	Risk Puanı	Tehlikeler
Betonarme	31 Ekim 2011-3 Ocak 2013 14 Ay	12 Aralık 2011 - 25 Haziran 2012 42. Günden Başlayarak Toplam 6 Ay 12 Gün	Kalıp iskelesinin kurulması	52	Yüksekten düşme tehlikesi Malzeme düşme tehlikesi Pompanın bakımsızlığından doğabilecek tehlikeler Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler
			Kalıpların yağlanması ve montajının yapılması (Z)	56	
			Donatı malzemesinin imalatı ve montajı (Z)	51	
			Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi (Z)	40	
			Kalıpların yağlanması ve montajının yapılması (1)	65	
			Donatı malzemesinin imalatı ve montajı (1)	56	
			Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi (1)	42	
			Kalıpların yağlanması ve montajının yapılması (2)	74	
			Donatı malzemesinin imalatı ve montajı (2)	65	
			Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi (2)	44	
			İş iskelesinin kurulması	40	
			Çatı imalatları (Toplam)	793	
			Duvar tavan imalatları (Toplam)	54	
			Sıva ve şap imalatları (Toplam)	49	
			Boya badana imalatları (Toplam)	76	
			Yer ve duvar kaplama işleri (Toplam)	12	
			Kapı Pencere ve doğrama montajları (Toplam)	60	
			Mekanik işler (Toplam)	180	
			Elektrik işleri (Toplam)	306	
Çelik	31 Ekim 2011-15 Ekim 2012 11 Ay 15 Gün	19 Aralık 2011 - 30 Ocak 2012 48. Günden Başlayarak Toplam 1 Ay 12 Gün	Çelik İmalatları (Z)	420	Yüksekten düşme tehlikesi Malzeme düşme tehlikesi Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
			Çelik İmalatları (1)	474	
			Çelik İmalatları (2)	537	
			Çelik Çatı İmalatı	536	
			İş iskelesinin kurulması	40	
			Dış cephe kaplama yapılması	38	
			Elektrik işleri (Toplam)	93	
Hafif Çelik	31 Ekim 2011-12 Kasım 2012 12 Ay 12 Gün	12 Aralık 2011 - 16 Ocak 2012 42. Günden Başlayarak Toplam 1 Ay 3 Gün	Hafif çelik İmalatları (Z)	292	Yüksekten düşme tehlikesi Malzeme düşme tehlikesi Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
			Hafif çelik İmalatları (1)	319	
			Hafif çelik İmalatları (2)	364	
			Çelik Çatı İmalatı	536	
			İş iskelesinin kurulması	40	
			Dış cephe kaplama yapılması	38	
			Elektrik işleri (Toplam)	123	

8. KARŞILAŞTIRMA ve SONUÇLAR

Bu çalışmada, Som Mimarlık Mühendislik tarafından Bakü - Azerbaycan'da yapılan ve çelik olarak tasarlanmış villa projesi esas olarak alınmıştır. Taşıyıcı ana malzemesi çelik olan bu binanın taşıyıcı malzemesini betonarme ve hafif çelik olduğunu da kabul ederek, üç farklı şekilde risk puanları hesaplanmış, süresel planlamaları yapılmış ve karşılaştırılmıştır.

Binanın ana iş kalemleri belirlendikten sonra, hafriyattan ince işlere kadar tüm alt iş kalemleri listelenmiştir. Binanın taşıyıcı yapı malzemesi *betonarme olduğunda 140, çelik olduğunda 149, hafif çelik olduğunda ise 130 alt iş kalemi* tespit edilmiştir.

Tüm alt iş kalemleri tespit edildikten sonra, bütün aktivitelere karşılık gelen tehlikeler aktivitenin kendine özgü yapısı ve hangi aşamada yapıldığı göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Her tehlike için, kaza olabilirliği ve kaza şiddeti değerleri belirlendikten sonra, bu değerlerin çarpımıyla risk puanları elde edilmiştir. Bütün alt iş kalemlerine karşılık gelen tehlikelerin risk puanları hesaplandıktan sonra, bu risk puanları toplanarak yapıların toplam risk puanları elde edilmiştir. Toplam risk puanları açısından yapı türleri karşılaştırılırsa, *2712 puan ile betonarme en az riskli sistem, 2815 puan ile hafif çelik daha riskli sistem, 3308 puan ile çelik en riskli sistemdir*.

Çizelge 8.1'de çalışmada kullanılan yapı türlerinin kaba işler, ince işler, mekanik ve elektrik işleri aşamalarındaki risk puanlarının toplam risk puanı içinde ne oranda yer aldığı gösterilmektedir. Üç yapı türünde de görülmektedir ki; kaba işler toplam risk puanının önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Çizelge 8.1 : Risk dağılımı.

	Kaba İşler	**İnce İşler**	**Mekanik Elektrik İşleri**
Betonarme	61,95%	14,82%	23,23%
Çelik	71,34%	9,61%	19,04%
Hafif Çelik	65,65%	11,97%	22,38%

Çizelge 8.2'de ise risklerin kabul edilebilirlik değerleri göz önünde bulundurularak hesaplanan risk dağılımı gösterilmektedir. Bu çizelgeden de anlaşılacağı üzere betonarme yapının kaba işlerinde risk puanın yarısından fazlasını önemli riskler oluştururken, çelik ve hafif çelik yapılarda önemli riskler ve orta düzey riskler kaba işlerde oluşan risklerde yaklaşık olarak eşit ölçüde söz sahibidirler. Üç tip yapı türünde de gözlendiği üzere, kaba işler tüm risk tiplerini barındırırken, ince işler, mekanik ve elektrik işlerinde katlanılmaz riskler ve önemsiz riskler söz konusu değildir. Ayrıca mekanik ve elektrik işlerinde önemli riskler de bulunmamaktadır.

Çizelge 8.2 : Kabul edilebilirlik değerlerine göre hesaplanan risklerin her yapım tekniği için toplam risk puanı içindeki oranı.

	Kaba İşler			**İnce İşler**			**Mekanik-Elektrik İşleri**		
	Beton-arme	**Çelik**	**Hafif Çelik**	**Beton-arme**	**Çelik**	**Hafif Çelik**	**Beton-arme**	**Çelik**	**Hafif Çelik**
Katlanılmaz Riskler	1,84%	1,51%	1,78%	-	-	-	-	-	-
Önemli Riskler	33,37%	28,60%	26,43%	2,95%	1,81%	0,71%	-	-	-
Orta Düzey Riskler	16,41%	32,26%	28,31%	3,10%	1,45%	2,02%	6,86%	5,62%	6,61%
Katlanılabilir Riskler	9,77%	8,89%	9,06%	8,78%	6,35%	9,24%	16,37%	13,42 %	15,77%
Önemsiz Riskler	0,11%	0,09%	0,07%	-	-	-	-	-	-

Yüksek risklerin projenin hangi aşamasında bulunduğunu önceden belirlemek amacıyla, Primavera Project Planner kullanılarak bir iş programı oluşturulmuştur. Yapılan bu iş programlarına göre, kaba inşaatta yapımı en uzun süren bina türü betonarme, daha sonra çelik ve en kısa süren ise hafif çeliktir; ancak bütün bir iş programı göz önüne alındığında yapımı en uzun süren bina türü betonarme, daha sonra hafif çelik ve en kısa süren ise çelik binadır. Hafif çelik yapının çelik yapıdan 1 ay kadar uzun sürmesindeki neden ise ince işlerde yapılan bir takım farklılıklardır.

Primavera Project Planner ile çizilmiş Risk Histogram Grafikleri,Toplam Risk Eğrileri ve Bar Diyagramları sayesinde, risklerin hangi aşamada karşımıza çıkacağı belirlenmiş oldu. Betonarme yapıda toplam proje süresinin 6,5 ayı -süresel açıdan yaklaşık %46'lık dönem- en riskli dönem olarak belirlenmiş ve toplam riskin yaklaşık %80'i bu en riskli dönemin içinde yer almıştır. Çelik yapıda toplam proje süresinin 1,5 ayı -süresel açıdan yaklaşık %13'lük dönem- en riskli dönem olarak belirlenmiş ve toplam riskin yaklaşık %64'ü bu en riskli dönem içinde yer almıştır. Hafif çelik yapıda ise toplam sürenin 1 ayı - süresel açıdan %8'lik dönem- en riskli

dönem olarak tespit edilmiş ve toplam riskin yaklaşık %61'i bu en riskli dönemde dağılım göstermiştir.

Bu çalışmanın sonucunda***, hangi yapının daha riskli olduğu , toplam risk puanları, hangi yapı türünün hangi aşamada daha riskli olduğu, riskli aşamaları oluşturan aktiviteler ve bu aktivitelere karşılık gelen tehlikeler*** belirlendiğine göre; var olması muhtemel iş kazalarını azaltmak ve önlemek için gerekli önlemleri almamız gerekmektedir. Söz konusu tez çalışması Proje Yönetiminin temel başlıklarından birisi olan İş Güvenliği Yönetimi başlığında, daha projenin tasarım aşamasında alınması gereken önlemleri tahmin etmemiz ve ona göre planlama yapmamız açısından bir bakış açısı sunmaktadır. Zira İş Güvenliği Yönetiminin temel başlıkları arasında, İş Güvenliği Plan ve Programlarının hazırlanması ilk sırada yer almakta, mevzuatımızda da plan ve programlara atıfta bulunulmaktadır. Proje yöneticisi ile birlikte çalışması gereken İş Güvenliği Mühendisi veya uzmanı, hangi aşamada hangi risklerle karşılaşacağını önceden bilirse, planlamayı inşaat başlamadan önce yapabilir, proje yönetimi departmanı bunun için gerekli kaynağı (iş gücü, ekipman, para) proje başlamadan önce bütçeye aktarabilir ve ayrıca iş güvenliği uygulamalarının maliyetlerinin önceden tahmini gerçekleştirilebilir. Tezde sunulmakta olan yaklaşımın, bina projelerinde rahatlıkla uygulanabileceği, planlamacılarla birlikte çalışacak olan iş güvenliği mühendislerinin en fazla bir haftasını alacağı, hatta söz konusu yaklaşımın geliştirilip bu işe özel bir yazılım yardımıyla yalnızca bina projelerinde değil, tüm inşaat projelerinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Ülkemizde maddi ve manevi anlamda büyük kayıplara neden olan iş kazalarını ve etkilerini azaltmak için, öncelikle çalışma koşullarının düzenlenmesi, risklerin ortadan kaldırılması ve azaltılması, bu kapsamda yeni teknolojilerin ve üretim yöntemlerinin kullanılması, sonrasında ise Bölüm 5'te anlatılan *toplu koruma önlemlerinin* alınması gerekmekte, en son aşama olarak ise *kişisel koruyucu ve ekipmanları* düzgün bir şekilde kullandırılması sağlanmalıdır.

Her inşaat işyerinde öncelikle iş güvenliğinden sorumlu bir koordinatörün bulunması ilgili yönetmelikçe belirtilmiştir:

Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği, madde 4'e göre; *projenin hazırlık aşamasında iş veren veya proje sorumlusu tarafından sorumluluk verilen ve bu*

yönetmeliğin 7. maddesinde belirtilen ***sağlık ve güvenlikle ilgili görevleri yapan*** *gerçek veya tüzel kişiyi hazırlık koordinatörü, projenin uygulanması aşamasında işveren veya proje sorumlusu tarafından sorumluluk verilen ve bu yönetmeliğin 8. maddesinde belirtilen* ***sağlık ve güvenlikle ilgili görev yapan*** *gerçek veya tüzel kişiyi uygulama koordinatörü* ifade eder.

Sağlık ve güvenlik koordinatörleri, yapı alanında yürütülen faaliyetleri dikkate alarak, uygulanacak kuralları belirleyen bir sağlık güvenlik planı hazırlayacak veya hazırlanmasını sağlayacaktır. Aynı anda veya birbiri ardına yapılan işlerin veya aşamalarının planlanması için teknik ve organizasyona yönelik kararlar alınmasında; işin bütününün veya bazı aşamalarının tamamlanması için gereken sürenin tahmininde, genel güvenlik ve koruma prensiplerinin uygulanmasının koordinasyonunu sağlayacaktır (Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği, Madde 7.b - Madde 8.a)

İnşaat sektöründe çalışan işçilerin büyük çoğunluğunun eğitim seviyelerinin düşük olması ve yeterli bilince sahip olmamaları iş kazalarını önemli ölçüde artırmaktadır. Bunun yanı sıra, şantiyede çalışanların da iş güvenliği konusunda bilinçlendirilmesi için ***düzenli eğitim*** görmeleri gerekmektedir. Gerek şantiyede çalışanların denetlenmesi, gerekse bir iş güvenliği yönetim planının oluşturulması açısından işçi sağlığı ve ***iş güvenliği konusunda uzmanlaşmış mühendis ve teknik elemanların*** çalıştırılması gerekmektedir. Bu konuda çalışacak kişilerin iş güvenliği konusunda gerekli eğitimi almaları gerekmektedir.

27 Kasım 2010 tarihli Resmi Gazetede Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yayınlanan, İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik Madde 5'e göre; *işverence iş güvenliği uzmanı olarak görevlendirilecekler, bu yönetmeliğe göre geçerli iş güvenliği uzmanı belgesine sahip olmak zorundadır. İş güvenliği uzmanlarından; C sınıfı belgeye sahip olanlar az tehlikeli sınıfta, B sınıfı belgeye sahip olanlar az tehlikeli ve tehlikeli sınıflarda, A sınıfı belgeye sahip olanlar ise bütün tehlike sınıflarında yer alan işlerde çalışabilirler. C sınıfı iş güvenliği uzmanlığı belgesine sahip olanlar üç yıl süreyle tehlikeli sınıfta yer alan iş yerlerinde, B sınıfı iş güvenliği uzmanlığı belgesine sahip olanlar dört yıl süreyle çok tehlikeli sınıfta yer alan iş yerinde iş güvenliği uzmanı olarak görevlendirilebilirler.*

Tasarım aşamasında riskli aşamalar önceden belirlenerek, bir ***iş güvenliği yönetimi politikasının*** oluşturulması ile meydana gelmesi muhtemel iş kazası risklerini ortadan kaldırmak mümkündür. Ayrıca her bir iş kazası için, kazalar oluşmadan bir yöntem raporunun oluşturulması kazaları önleyici bir tedbirdir.

İnşaat (Proje) Yönetiminin Hizmet ve Uygulama Standardı'na göre; tasarım aşamasında, iş güvenliği koordinatörü projenin kapsamını anlamak için, tasarım ekibiyle toplantı yapmalıdır. Bu esnada iş güvenliği koordinatörü, çizimleri inceleyebilmeli ve işe başlandığında, iş güvenliği konusunda gündeme gelebilecek olası tehlikeleri belirleyebilmek için projenin çeşitli unsurları üzerinde tartışabilmelidir. İş güvenliği koordinatörü daha sonra, sözleşme dosyası için olası tehlikeleri azaltacak özgün iş güvenliği gereç ve ekipmanları ile personeli koruyucu ekipmanlar konusunda bilgi vermelidir. Özel ekipmanları ihaleyi kazanan yüklenicinin inisiyatifine bırakmak yerine, sözleşmede belirtmek, tüm ilgililerin yararınadır. Bununla birlikte olası tehlikeleri belirlemek açısından, tasarımları incelemenin, inşaatı yapan yüklenicinin önde gelen sorumluluğu olduğu, sözleşmede açıkça ifade edilmelidir. Sözleşmede güvenlik açısından yer alan her öneri, minimum koşul sayılmalıdır.

Bilimsel olarak defalarca kanıtlanmış ve olgularla da desteklenen risk hiyerarşisine göre, kimi zaman bir tasarım değişikliği, kimi zaman tasarımdaki eklemeler ile daha projenin ön tasarım evresinde oldukça düşük maliyetle bazı değişiklikler yapılmak suretiyle, proje aşamasında büyük ölçüde iş kazaları riskleri ortadan kaldırılabilmektedir. Tüm bunların yanı sıra, artık iş güvenliği bir binanın veya mühendislik yapısının yaşam döngüsü içinde ele alınmakta, bakım, onarım, tadilat gibi aşamalar dahi tasarım evresinde düşünülmektedir. Tüm bunlar gerçekleştirildiği takdirde, iş kazalarının felaket boyutlarındaki değerleri azaltılacak, daha sağlıklı ve güvenli çalışma ortamları yaratılacaktır (Gürcanlı, 2011).

İnşaat sektöründe çalışma esnasında oluşabilecek kayıpların belirlenmesi, iş yerindeki güvenlik önlemlerinin alınması, çalışan işçinin eğitim seviyesinin ve bilincinin yeterli düzeye çıkarılması, mevcut ekipmanların düzenli olarak kontrollerinin yapılması, tasarım aşamasında gerekli iş güvenliği yönetim planının oluşturulması ile var olması muhtemel iş kazalarının ve doğuracağı kötü sonuçların azalması umulmaktadır.

KAYNAKLAR

Akyüz, N. (1982). İş Güvenliği, *Sakarya D.M.M Akademisi Ders Notları Sayı:28*, Adapazarı.

Baz, C. (2010). İnşaat Projelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları, <*http://www.insaatbusiness.com/cumabaz02.htm*> alındığı tarih 22.12.2010.

Behm, M. (2005). Linking Construction Fatalities to The Design for Construction Safety Concept, *Safety Science* 43,589-611.

Birecikli, M. (2007). Şantiye Tekniği ve Şantiyede İş Güvenliği, *Birsen Yayınevi*,İstanbul.

CMAA. (2007). İnşaat (Proje) Yönetiminin Hizmet ve Uygulama Standardı, *İMO İstanbul Şubesi, İTÜ İnşaat Fakültesi Yapı İşletmesi Ana Bilim Dalı,* İstanbul.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2007. Yapı işlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Teftiş Projesi Genel Değerlendirme Raporu, *İş Teftiş Kurulu Başkanlığı Araştırma Yayınları*, Ankara.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (t.y). Yapı İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği El Kitabı. Yayın No: 33

Çelik, E. (2006). İnşaat Sektörü ve Kişisel Koruyucu Donanımlar, *İş sağlığı ve Güvenliği Dergisi* Sayı:29

Durmuş, G. Risk Analizi. Alındığı tarih: 9.12.2010, adres: <*http://www.tkgm.gov.tr/turkce/dosyalar/diger/icerikdetaydh275.pdf*>

Ercan, A. (2009). Türkiye'de İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği, *5. Yapı İşletmesi/ Yapım Yönetimi Kongresi*, Eskişehir.

Eyrenci, Taşkent ve Ulucan. (2006). Bireysel İş Hukuku, *Legal*, İstanbul.

Fırat,Z. (2008). İnsan Kaynakları Yönetiminin İş Güvenliğine Yaklaşımı,*Paradoks*.

Frijters, A.C.P. ve Swutse P.H.J.J. (2008). Safety Assesment in Design and Preparation Phase, *Safety Science* 46, 272-281.

Gambatese, J. ve Hinze, J. (1999). Addressing Construction Worker Safety in The Design Phase: Designing for Construction Worker Safety, *Automation in Construction* 8, 643-649

Gangolells, M., Casals, M., Forcada, N., Roca, X. ve Fuertes, A. (2010). Mitigating Construction Safety risks Using Prevention Though Design, *Journal of Safety Research* 41, 107-122.

Görgülü, M. (2008). Yapı Üretiminin Temel Aşamalarında Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerinin Geliştirilmesine Yönelik Bir Öneri, *Çukurova*

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Gürcanlı, G.E. (2006). İnşaat şantiyelerinde Bulanık Kümeler Yardımıyla İş Güvenliği Risk Analizi Yöntemi *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Lisans Tezi*, İstanbul.

Gürcanlı, G.E. (2008). Tehlike Analizi ve Risk Değerlendirmesi, *İTÜSEM İnşaat sektöründe İş güvenliği Sertifika Programı Şantiyelerde İş güvenliği Kurs Notları 3*,İstanbul.

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

Gürcanlı, G. E. (2009). Sözleşme Yönetimi Ders Notları, *İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Yapı işletmesi Anabilim dalı*, İstanbul

Gürcanlı, G.E. ve Müngen,U. (2009). An Occupational Safety Risk Analysis Method At Construction Sites Using Fuzzy Sets, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(2),371-387.

Gürcanlı, G.E., Korkutan,N.T. ve Müngen, U. (2010). An Approach For Estimating Total Cost Of Occupational Safety For Building Constructions, *Proceedings Of The Fourth International Conference On Constructionengineering And Project Management* (IC-CEPM-2011), 16-18 February 2011 in Sydney,Australia.

Gürcanlı, G.E. (2011). Yeni ve Zorunlu Bir Kavram Olarak "İş Güvenliği İçin Tasarım", *3. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu*, Çanakkale, 21-23 Ekim

Hughes,P. ve Ferrett, E. (2007). Introduction to Health and Safety in Construction Second Edition, *Elsevier,Oxford*.

İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik (2010) Resmi Gazete sayı:27768

İşçi Sağlığı ve İş güvenliği Tüzüğü (1974). Resmi Gazete No:14765

Kazaz,A. (t.y). İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği İSSGM Seminer Sunumu, *Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü*.

Kişisel Koruyucu Donanımların İş Yerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (2004). Resmi Gazete Sayı:25370

Kuruoğlu, M. 2002. İnşaat Sektöründe Bilgisayar Destekli Planlama Metot ve Örnekleri, *Çağlayan Kitabevi*, İstanbul.

Kuruoğlu, M. ve Bayoğlu F.İ. (2001). Yapı Üretiminde Adam-saat Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma ve Sonuçları, *16. İnşaat Mühendisliği Teknik Kongresi*, Ankara.

Kuruoğlu, Y., Akyıldız,B., Kuruoğlu, M. (2007), Fiziksel Güce Dayalı Çalışan İnşaat İşçilerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsamında Bulanık Mantıkla Risk Analizi, *4.İnşaat Yönetimi Kongresi*, İstanbul

Kozak, T. (2007). TS18001 (OHSAS 18001) İş sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi: İnşaat Sektöründe Bir İşletmede Uygulama Örneği, *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*,Hatay.

MEGEP, (2005). İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, *Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Milli Eğitim Bakanlığı,* Ankara.

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

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

Som Mimarlık Mühendislik Ltd. Şti. Kartaltepe Mahallesi Alem Sokak Billursaray Apt.No:3 D:13 Bakırköy-İstanbul Tel: 0212 - 572 71 00 Yetkili : Mustafa Keyif ŞantiyeYeri : Bakü - Azerbaycan.

Tan, O., 2007. Şantiyelerde Oluşan Risklerin Değerlendirilmesi, Ocak-Şubat-Mart 2007 Yıl 3 Sayı 9, İstanbul.

Uğur, L.O. 2006. İnşaat Sektöründe Riskler ve Risk Yönetimi Seminer Notları, Türkiye Müteahhitler Birliği

Usta, R. 2009. Risk Değerlendirme, *TSE*, Ankara

Yapı işlerinde işçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğü (t.y).

Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği (2003). Resmi Gazete sayı:25325

Zorluer, İ. ve Eleren, A. (2011). İnşaat Sektöründe İş Güvenliği ve Sağlığı Üzerine Risklerin Belirlenmesi ve Örnek Bir Uygulama, *3. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu*, Çanakkale, 21-23 Ekim.

EKLER

EK A: İş kalemleri listesi
EK B: Aktivitelere karşılık gelen tehlikeler
EK C: Risk puanları tablosu
EK D: Kabul edilebilirlik değerlerine göre tehlikelerin sayısal dağılımı
EK E: Planlama tabloları
EK F: Bar diyagramları
EK G: Risk histogram grafikleri
EK H: Toplam risk eğrileri

EK A

Çizelge A.1: Betonarme iş kalemleri.

BETONARME		
		Alt İş Kalemleri
KABA İNŞAAT	**Temel**	Makine ile serbest kazı yapılması
		Dolgu yapılması
		Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması
		Toprağın sıkıştırılması
		Bina aplikasyon demirlerinin çakılması
		Grobeton dökülmesi
		Kalıp montajının yapılması
		Donatı malzemesinin imalatı
		Donatının montajı
		Donatıya paspayı montajı
		Temel demiri çevresine topraklama yapılması
		Kalıpların yağlanması
		Betonun dökülmesi
		Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi
		Temel yanlarına membranla su yalıtımı
		Strafor ile ısı yalıtımı
		Temel altına yalıtım yapılması
		Drenaj yapılması
		Rögar detaylarının yapılması
	Zemin	Kalıp iskelesinin kurulması
		İş iskelesinin kurulması
		Kolon, kiriş tabliye kalıp temizliğinin yapılması
		Kalıpların yağlanması
		Donatı malzemesinin imalatı
		Donatının montajı
		Donatıya paspayı montajı
		Kalıp montajının yapılması
		Betonun dökülmesi
		Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi
		Dış tuğla duvarların örülmesi
		İç tuğla duvarların örülmesi
		Duvar kapı üstü hatıllarının yapılması
	1. Kat	Kalıp iskelesinin kurulması
		İş iskelesinin kurulması
		Kolon, kiriş tabliye kalıp temizliğinin yapılması
		Kalıpların yağlanması
		Donatı malzemesinin imalatı
		Donatının montajı
		Donatıya paspayı montajı
		Kalıp montajının yapılması
		Betonun dökülmesi
		Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi
		Dış tuğla duvarların örülmesi
		İç tuğla duvarların örülmesi
		Duvar kapı üstü hatıllarının yapılması

Çizelge A.1 (devam): Betonarme iş kalemleri.

BETONARME		
		Alt İş Kalemleri
KABA İNŞAAT	**2. Kat**	Kalıp iskelesinin kurulması
		İş iskelesinin kurulması
		Kolon, kiriş tabliye kalıp temizliğinin yapılması
		Kalıpların yağlanması
		Donatı malzemesinin imalatı
		Donatının montajı
		Donatıya paspayı montajı
		Kalıp montajının yapılması
		Betonun dökülmesi
		Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi
		Dış tuğla duvarların örülmesi
		İç tuğla duvarların örülmesi
		Duvar kapı üstü hatıllarının yapılması
		Kalıp iskelesinin kurulması
		İş iskelesinin kurulması
		Kolon, kiriş tabliye kalıp temizliğinin yapılması
		Kalıpların yağlanması
		Donatı malzemesinin imalatı
		Donatının montajı
		Donatıya paspayı montajı
		Kalıp montajının yapılması
		Betonun dökülmesi
		Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi
		Dış tuğla duvarların örülmesi
		İç tuğla duvarların örülmesi
		Duvar kapı üstü hatıllarının yapılması
	Çatı	Çatı kalkan duvarlarının örülmesi
		Çatı kalkan duvarlarının iç- dış sıvası
		Çatı kalkanlarının çatıya bakan iç kısımlarının boyanması
		Çatı baca tuğlalarının yapılması
		Çatı bacalarının kaba sıvası
		Çatı bacalarının ince sıvası
		Çatı bacalarının dış cephe boyası ile boyanması
		Ahşap çatı karkası yapılması
		Ahşap çatı karkasının çatı tabliyesine bağlanması
		Çatı karkasın üzerine çatı tahtası çakılması
		Çatı tahtası üzerine yağmur suyu yalıtımının yapılması
		Çatı yağmur derelerinin yapılması
		Çatı yağmur oluklarının yapılması
		Çatı yağmur oluk inişlerinin bırakılması
		Çatı kiremitlerinin döşenmesi
		Çatı mahyalarının döşenmesi
		Çatı yalıtımlarının yapılması
		Çatıya çıkış pencerelerinin takılması
İNCE İŞLER	**Sıva şap imalatları**	Tavan sıvası yapılması
		Duvar sıvası yapılması
		Dış sıva yapılması
		Şap imalatları
		Fayans arkası sıva yapılması
		Tesviye betonu
		Duvar yüzey izolasyon şapı

Çizelge A.1 (devam): Betonarme iş kalemleri.

BETONARME		
		Alt İş Kalemleri
İNCE İŞLER	**Boya badana imalatları**	Dış cephe boyanması
		Plastik badana yapılması
		Dış cephe astarı yapılması
		Kireç badana yapılması
		Körkasa boyasının yapılması
		Ahşap yağlı boya yapılması
	Yer ve duvar kaplama işleri	Duvar seramik kaplanması
		Yer seramik kaplanması
		Mermer döşeme kaplanması
		Mermer denizlik
		Mozaik döşeme kaplanması
		Mozaik merdiven kaplanması
	Kapı Pencere ve Doğrama Montajları	Düz cam takılması
		Buzlu cam takılması
		İç kapı kanadı montajı
		Dış kapı kanadı montajı
		Kasa pervazı montajı
		Çelik kapı montajı
		İç kapıların montajı
		İç kapılar için kilit ve aynalar
		Kapı kolları
		Mutfak dolabı yapılması
		Banyo dolabı yapılması
		Pencere çerçeve imalatı
		Pencere menteşesi
		Pencere ispanyoleti
	Ahşap Parke Marley İmalatı	PVC marley kaplama
		Parke yapılması
		Parke cilası yapılması
		Ahşap süpürgelik
MEKANİK	**Mekanik Tesisat**	Gömme banyo teknesi
		Klozet
		Cam elyaflı duş teknesi
		Lavabo batarya tesisatı
		Ayaklı lavabo takımı
		PVC Boru
		Banyo bataryası
		Mutfak bataryası
		Duş teknesi tesisatı
		Taharet musluğu
		Su sayacı
		Musluk tesisatı
		Havluluk
		Sabunluk
		Hidrofor
		Kısa musluk
		Yer yüzgeci

Çizelge A.1 (devam): Betonarme iş kalemleri.

BETONARME		
		Alt İş Kalemleri
MEKANİK	**Kalorifer Tesisatı**	Radyatör
		Unk boru
		Köşe tipi radyatör valfi
		Koruyucu kılıf
		Kollektör
		Red montajı elemanı
		Kollektör ağzı
		Radyatör musluğu
	Doğalgaz Tesisatı	Daire içi dağıtım boruları
		Blok içi ana kolon çekilmesi
ELEKTRİK	**Elektrik Tesisatı**	Telefon tesisatı sortisi
		Güvenlik hattı sortisi
		Üç fazlı sayaç
		Aydınlatma sortisi
		Kablo
		Aydınlatma sortisi komitatör
		Şalter
		Önden kapaklı sac pano
		Topraklama hattı
		Priz sortisi
		Çiftli ana hat
		Topraklı priz ve montajı
		Anahtarlı otomatik sigorta
		Porselen armatür
		Kapı zili sortisi
		Telefon dağıtım kutuları
		Merkezi otomat düğmesi sortisi
		Zil ve montajı
		Kapı otomatiği
		Merdiven otomatiği ve montajı

Çizelge A.2: Çelik iş kalemleri.

ÇELİK		
		Alt İş Kalemleri
KABA İNŞAAT	**Temel**	Makine ile serbest kazı yapılması
		Dolgu yapılması
		Toprağın sıkıştırılması
		Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması
		Çelik kolon şablon plakalarının aplikasyonu
		Grobeton dökülmesi
		Kalıp montajının yapılması
		Donatı malzemesinin imalatı
		Donatının montajı
		Donatıya paspayı montajı
		Temel demiri çevresine topraklama yapılması
		Kalıpların yağlanması
		Betonun dökülmesi
		Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi
		Temele ankraj bulonlarının yerleştirilmesi
		Temel yanlarına membranla su yalıtımı
		Strafor ile ısı yalıtımı
		Temel altına yalıtım yapılması
		Drenaj yapılması
		Rögar detaylarının yapılması
	Zemin	Çelik elemanların montajında kullanılacak vinç için uygun yer belirlenmesi ve kurulması
		Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması
		Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi
		Ana ve tali kirişlerin vinçle kaldırılması
		Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi
		Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması
		Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi
		Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması
		Hasır çelik yerleştirilmesi
		Topping beton dökülmesi
		Eğim betonu dökülmesi
		Son kaynak işlerinin yapılması
		Trapez sac döşendikten sonra temizlik işlerinin yapılması
		Son kat epoksi boya yapılması
		Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması
		Alçıpan duvar yapılması
		Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantılantıların montajının yapılması
		Asma tavan yapılması
	1. kat	Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması
		Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi
		Ana ve tali kirişlerin vinçle kaldırılması
		Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi
		Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması
		Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi
		Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması
		Hasır çelik yerleştirilmesi
		Topping beton dökülmesi

Çizelge A.2 (devam): Çelik iş kalemleri.

ÇELİK		
		Alt İş Kalemleri
KABA İNŞAAT	**1.kat**	Eğim betonu dökülmesi
		Son kaynak işlerinin yapılması
		Trapez sac döşendikten sonra temizlik işlerinin yapılması
		Son kat epoksi boya yapılması
		Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması
		Alçıpan duvar yapılması
		Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantılantıların montajının yapılması
		Asma tavan yapılması
	2. kat	Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması
		Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi
		Ana ve tali kirişlerin vinçle kaldırılması
		Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi
		Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması
		Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi
		Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması
		Hasır çelik yerleştirilmesi
		Topping beton dökülmesi
		Eğim betonu dökülmesi
		Son kaynak işlerinin yapılması
		Trapez sac döşendikten sonra temizlik işlerinin yapılması
		Son kat epoksi boya yapılması
		Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması
		Alçıpan duvar yapılması
		Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantılantıların montajının yapılması
		Asma tavan yapılması
	Çatı	Çelik çatı konstrüksiyonun yapılması
		Çatı kirişlerinin bağlanması
		Aşıkların bağlanması
		Çaprazların bağlanması
		Çatı örtüsünün döşenmesi
		Çatı ısı ve su yalıtımlarının yapılması
		Yağmur oluklarının yapılması
		Yağmur derelerinin yapılması
İNCE İŞLER	**Sıva şap imalatları**	Dış sıva yapılması
		Şap imalatları
		Fayans arkası sıva yapılması
		Eğim betonu
		İç ve dış duvar izolasyonları
	Boya badana imalatları	Plastik boya yapılması
		Körkasa boyasının yapılması
		Ahşap yağlı boya yapılması
		Alçıpan duvarların file sıvanması
	Yer ve duvar kaplama işleri	Dış cephe kaplama yapılması
		Duvar seramik kaplanması
		Yer seramik kaplanması
		Mermer döşeme kaplanması
		Mermer denizlik

Çizelge A.2 (devam): Çelik iş kalemleri.

ÇELİK		
		Alt İş Kalemleri
İNCE İŞLER	**Kapı Pencere ve Doğrama İmalatları**	Düz cam takılması
		Buzlu cam takılması
		İç kapı kanadı
		Dış kapı kanadı
		Kasa pervazı
		Çelik kapı
		İç kapılar
		İç kapı kapılar için kilit ve aynalar
		Kapı kolları
		Mutfak dolabı yapılması
		Banyo dolabı yapılması
		Pencere çerçeve imalatı
		Pencere menteşesi
		Pencere ispanyoleti
	Ahşap Parke Marley İmalatı	PVC marley kaplama
		Parke yapılması
		Parke cilası yapılması
		Ahşap süpürgelik
MEKANİK	**Mekanik Tesisat**	Gömme banyo teknesi
		Klozet
		Cam elyaflı duş teknesi
		Lavabo batarya tesisatı
		Ayaklı lavabo takımı
		PVC Boru
		Banyo bataryası
		Mutfak bataryası
		Duş teknesi tesisatı
		Taharet musluğu
		Su sayacı
		Musluk tesisatı
		Havluluk
		Sabunluk
		Hidrofor
		Kısa musluk
		Yer yüzgeci
	Kalorifer Tesisatı	Radyatör
		Unk boru
		Köşe tipi radyatör valfi
		Koruyucu kılıf
		Kollektör
		Red montajı elemanı
		Kollektör ağzı
		Radyatör musluğu
	Doğalgaz Tesisatı	Daire içi dağıtım boruları
		Blok içi ana kolon çekilmesi

Çizelge A.2 (devam): Çelik iş kalemleri.

ÇELİK		
		Alt İş Kalemleri
ELEKTRİK	**Elektrik Tesisatı**	Telefon tesisatı sortisi
		Güvenlik hattı sortisi
		Üç fazlı sayaç
		Aydınlatma sortisi
		Kablo
		Aydınlatma sortisi komitatör
		Şalter
		Önden kapaklı sac pano
		Topraklama hattı
		Priz sortisi
		Çiftli ana hat
		Topraklı priz ve montajı
		Anahtarlı otomatik sigorta
		Porselen armatür
		Kapı zili sortisi
		Telefon dağıtım kutuları
		Merkezi otomat düğmesi sortisi
		Zil ve montajı
		Kapı otomatiği
		Merdiven otomatiği ve montajı

Çizelge A.3: Hafif çelik iş kalemleri.

HAFİF ÇELİK		
		Alt İş Kalemleri
KABA İNŞAAT	**Temel**	Makine ile serbest kazı yapılması
		Dolgu yapılması
		Toprağın sıkıştırılması
		Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması
		Grobeton dökülmesi
		Kalıp montajının yapılması
		Donatı malzemesinin imalatı
		Donatının montajı
		Donatıya paspayı montajı
		Temel demiri çevresine topraklama yapılması
		Kalıpların yağlanması
		Betonun dökülmesi
		Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi
		Temel yanlarına membranla su yalıtımı
		Strafor ile ısı yalıtımı
		Temel altına yalıtım yapılması
		Drenaj yapılması
		Rögar detaylarının yapılması
	Zemin	Hafif çelik elemanların montajında kullanılacak iskelenin iş ile paralel olarak kurulması
		Duvar panellerinin mekanik ya da kimyasal dübel kullanılarak montajı
		Duvar panellerinin vidalama makineleri ile birbirlerine vidalanması
		Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere montajı
		Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması
		Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı
		Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması
		İki kat arası panellerin bağlantısı için ankraj köşebendinin mekanik dübellerle montajı
		Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi
		Eğim betonu dökülmesi
		Dış cephenin OSB ile kaplanması
		Duvarların OSB ile kaplanması
		Duvarlara ısı ve ses yalıtımının yapılması
		İç duvarların alçıpan ile kaplanması
		Asma tavan yapılması
		Tavanın alçıpan ile kaplanması
	1. Kat	Hafif çelik elemanların montajında kullanılacak iskelenin iş ile paralel olarak kurulması
		Duvar panellerinin mekanik ya da kimyasal dübel kullanılarak montajı
		Duvar panellerinin vidalama makineleri ile birbirlerine vidalanması
		Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere montajı
		Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması
		Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı
		Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması
		İki kat arası panellerin bağlantısı için ankraj köşebendinin mekanik dübellerle montajı
		Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi
		Eğim betonu dökülmesi
		Dış cephenin OSB ile kaplanması
		Duvarların OSB ile kaplanması
		Duvarlara ısı ve ses yalıtımının yapılması
		İç duvarların alçıpan ile kaplanması
		Asma tavan yapılması
		Tavanın alçıpan ile kaplanması

Çizelge A.3 (devam): Hafif çelik iş kalemleri.

HAFİF ÇELİK		
		Alt İş Kalemleri
KABA İNŞAAT	**2. Kat**	Hafif çelik elemanların montajında kullanılacak iskelenin iş ile paralel olarak kurulması
		Duvar panellerinin mekanik ya da kimyasal dübel kullanılarak montajı
		Duvar panellerinin vidalama makineleri ile birbirlerine vidalanması
		Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere montajı
		Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması
		Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı
		Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması
		İki kat arası panellerin bağlantısı için ankraj köşebendinin mekanik dübellerle montajı
		Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi
		Eğim betonu dökülmesi
		Dış cephenin OSB ile kaplanması
		Duvarların OSB ile kaplanması
		Duvarlara ısı ve ses yalıtımının yapılması
		İç duvarların alçıpan ile kaplanması
		Asma tavan yapılması
		Tavanın alçıpan ile kaplanması
	Çatı	Çelik çatı konstrüksiyonun yapılması
		Çatı kirişlerinin bağlanması
		Aşıkların bağlanması
		Çaprazların bağlanması
		Çatının OSB ile kaplanması
		Çatı ısı ve su yalıtımlarının yapılması
		Yağmur oluklarının yapılması
		Yağmur derelerinin yapılması
İNCE İŞLER	**Sıva şap imalatları**	İnce sıva yapılması
		Şap imalatları
		Fayans arkası sıva yapılması
		Eğim betonu
		İç ve dış duvar izolasyonları
		Alçıpan duvarların file sıvanması
	Boya badana imalatları	Plastik boya yapılması
		Körkasa boyasının yapılması
		Ahşap yağlı boya yapılması
	Yer ve duvar kaplama işleri	Dış cephe kaplaması yapılması
		Duvar seramik kaplanması
		Yer seramik kaplanması
		Mermer döşeme kaplanması
		Mermer denizlik

Çizelge A.3 (devam): Hafif çelik iş kalemleri.

HAFİF ÇELİK		
		Alt İş Kalemleri
İNCE İŞLER	**Kapı Pencere ve Doğrama İmalatları**	Düz cam takılması
		Buzlu cam talıkması
		İç kapı kanadı
		Dış kapı kanadı
		Kasa pervazı
		Çelik kapı
		İç kapılar
		İç kapı kapılar için kilit ve aynalar
		Kapı kolları
		Mutfak dolabı yapılması
		Banyo dolabı yapılması
		Pencere çerçeve imalatı
		Pencere menteşesi
		Pencere ispanyoleti
	Ahşap Parke Marley İmalatı	PVC marley kaplama
		Parke yapılması
		Parke cilası yapılması
		Ahşap süpürgelik
MEKANİK	**Mekanik Tesisat**	Gömme banyo teknesi
		Klozet
		Cam elyaflı duş teknesi
		Lavabo batarya tesisatı
		Ayaklı lavabo takımı
		PVC Boru
		Banyo bataryası
		Mutfak bataryası
		Duş teknesi tesisatı
		Taharet musluğu
		Su sayacı
		Musluk tesisatı
		Havluluk
		Sabunluk
		Hidrofor
		Kısa musluk
		Yer yüzgeci
	Kalorifer Tesisatı	Radyatör
		Unk boru
		Köşe tipi radyatör valfi
		Koruyucu kılıf
		Kollektör
		Red montajı elemanı
		Kollektör ağzı
		Radyatör musluğu
	Doğalgaz Tesisatı	Daire içi dağıtım boruları
		Blok içi ana kolon çekilmesi

Çizelge A.3 (devam): Hafif çelik iş kalemleri.

HAFİF ÇELİK		
		Alt İş Kalemleri
ELEKTRİK	**Elektrik Tesisatı**	Telefon tesisatı sortisi
		Güvenlik hattı sortisi
		Üç fazlı sayaç
		Aydınlatma sortisi
		Kablo
		Aydınlatma sortisi komitatör
		Şalter
		Önden kapaklı sac pano
		Topraklama hattı
		Priz sortisi
		Çiftli ana hat
		Topraklı priz ve montajı
		Anahtarlı otomatik sigorta
		Porselen armatür
		Kapı zili sortisi
		Telefon dağıtım kutuları
		Merkezi otomat düğmesi sortisi
		Zil ve montajı
		Kapı otomatiği
		Merdiven otomatiği ve montajı

EK B

Çizelge B.1: Betonarme yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler.

BETONARME		
Ana İş Kalemleri	**Alt İş Kalemleri**	**Tehlikeler**
Kazı	Makine ile serbest kazı yapılması Dolgu yapılması Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması Toprağın sıkıştırılması Bina aplikasyon demirlerinin çakılması	Kazı kenarlarının göçmesi
		İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi
		Kazıda çalışanların üzerine cisim düşmesi
		Komşu yapıların kazı sonucu zemin desteğinin zayıflaması
		Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi
		İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler
Betonarme İmalatları	Kalıp montajının yapılması Kalıp temizliğinin yapılması Kalıpların yağlanması Donatı malzemesinin imalatı Donatının montajı Donatıya paspayı montajı Betonun dökülmesi Vibrasyon ile betonun yerleştirilmesi Grobeton dökülmesi	Yüksekten düşme tehlikesi
		Malzeme düşme tehlikesi
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
		Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
Çatı İmalatları	Çatı kalkan duvarlarının örülmesi Çatı kalkan duvarlarının iç- dış sıvası Çatı kalkanlarının çatıya bakan iç kısımlarının boyanması Çatı baca tuğlalarının yapılması Çatı bacalarının kaba ve ince sıvasının yapılması Çatı bacalarının dış cephe boyası ile boyanması Ahşap çatı karkası yapılması Ahşap çatı karkasının çatı tabliyesine bağlanması Çatı karkasın üzerine çatı tahtası çakılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler

Çizelge B.1 (devam): Betonarme yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler.

BETONARME		
Ana İş Kalemleri	**Alt İş Kalemleri**	**Tehlikeler**
Çatı İmalatları	Çatı tahtası üzerine yağmur suyu yalıtımının yapılması Çatı yağmur derelerinin ve oluklarının yapılması Çatı kiremitlerinin ve mahyalarının döşenmesi Çatı yalıtımlarının yapılması Çatıya çıkış pencerelerinin takılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Duvar İmalatları	Dış tuğla duvarların örülmesi İç tuğla duvarların örülmesi Duvar kapı üstü hatıllarının yapılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
		Malzeme düşme tehlikesi
Boya İmalatları	Dış cephe boyanması Plastik badana yapılması Dış cephe astarı yapılması Kireç badana yapılması Körkasa boyasının yapılması Ahşap yağlı boya yapılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Malzeme düşme tehlikesi
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Sıva ve Şap İmalatları	Tavan sıvası yapılması Duvar sıvası yapılması Dış sıva yapılması Şap imalatları Fayans arkası sıva yapılması Tesviye betonu Duvar yüzey izolasyon şapı	Yüksekten düşme tehlikesi
		Malzeme düşme tehlikesi
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
		Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler

Çizelge B.1 (devam): Betonarme yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler.

BETONARME		
Ana İş Kalemleri	**Alt İş Kalemleri**	**Tehlikeler**
Yer ve Duvar Kaplama İmalatları	Duvar seramik kaplanması Yer seramik kaplanması Mermer döşeme kaplanması Mermer denizlik Mozaik döşeme kaplanması Mozaik merdiven kaplanması	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Kapı , Pencere ve Doğrama Montajları	Düz ve buzlu cam takılması İç ve dış kapı kanadı montajı Kasa pervazı montajı Çelik kapı montajı İç kapı, kilit ve aynaların montajı Kapı kollarının montajı Mutfak ve banyo dolabının yapılması Pencere çerçeve, meteşe ve ispanyoletinin montajı	Yüksekten düşme tehlikesi
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
Ahşap Parke Marley İmalatı	PVC marley kaplama Parke yapılması Parke cilası yapılması Ahşap süpürgelik	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler

Çizelge B.1 (devam): Betonarme yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler.

BETONARME		
Ana İş Kalemleri	**Alt İş Kalemleri**	**Tehlikeler**
Alt yapı ve Çevre Düzenlemesi	Temel yanlarına membranla su yalıtımı Strafor ile ısı yalıtımı Temel altına yalıtım yapılması Drenaj yapılması Rögar detaylarının yapılması	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Malzeme düşme tehlikesi
İskele Kurulması	Kalıp iskelesinin kurulması İş iskelesinin kurulması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Malzeme düşme tehlikesi
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
Elektrik ve Mekanik Tesisatı İmalatı	Kalorifer tesisatı Doğalgaz tesisatı Mekanik ve elektrik tesiatı	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler

Çizelge B.2: Çelik yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler.

ÇELİK		
Ana İş Kalemleri	**Alt İş Kalemleri**	**Tehlikeler**
Kazı	Makine ile serbest kazı yapılması Dolgu yapılması Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması Toprağın sıkıştırılması Çelik kolon şablon plakalarının aplikasyonu	Kazı kenarlarının göçmesi
		İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi
		Kazıda çalışanların üzerine cisim düşmesi
		Komşu yapıların kazı sonucu zemin desteğinin zayıflaması
		Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi
		İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler
Betonarme İmalatları (Temelde)	Kalıp montajının yapılması Kalıpların yağlanması Donatı malzemesinin imalatı Donatının montajı Donatıya paspayı montajı Betonun dökülmesi Vibrasyon ile betonun yerleştirilmesi Grobeton dökülmesi	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
Çelik İmalatları	Çelik kolon Şablon plakalarının aplikasyonu Temele ankraj bulonlarının yerleştirilmesi Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması Hasır çelik yerleştirilmesi Son kaynak işlerinin yapılması Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantıların montajının yapılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler
		Malzeme düşme tehlikesi

Çizelge B.2 (devam): Çelik yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler.

ÇELİK		
Ana İş Kalemleri	**Alt İş Kalemleri**	**Tehlikeler**
Çatı İmalatları	Çelik çatı konstrüksiyon yapılması Çatı kirişlerinin bağlanması Aşıkların bağlanması Çaprazların bağlanması Çatı örtüsünün döşenmesi Çatı ısı ve su yalıtımlarının yapılması Yağmur oluk ve derelerinin yapılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Duvar ve Tavan İmalatları	Alçıpan duvar yapılması Asma tavan yapılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Malzeme düşme tehlikesi
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Sıva ve Şap İmalatları	Topping betonu dökülmesi Dış sıva yapılması Şap imalatları Fayans arkası sıva yapılması Eğim betonu dökülmesi İç ve dış duvar izolasyonları Alçıpan duvarların file ile sıvanması	Malzeme düşme tehlikesi
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Boya İmalatları	Son kat epoksi boya yapılması Plastik boya yapılması Körkasa boyasının yapılması Ahşap yağlı boya yapılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Malzeme düşme tehlikesi
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Yer ve Duvar Kaplama İmalatları	Dış cephe mermer kaplama yapılması Duvar seramik kaplanması Yer seramik kaplanması Mermer döşeme kaplanması Mermer denizlik	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler

Çizelge B.2 (devam): Çelik yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler.

ÇELİK		
Ana İş Kalemleri	**Alt İş Kalemleri**	**Tehlikeler**
Kapı , Pencere ve Doğrama Montajları	Düz ve buzlu cam takılması İç ve dış kapı kanadı montajı Kasa pervazı montajı Çelik kapı montajı İç kapı, kilit ve aynaların montajı Kapı kollarının montajı Mutfak ve banyo dolabının yapılması Pencere çerçeve, meteşe ve ispanyoletinin montajı	Yüksekten düşme tehlikesi
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
Ahşap Parke Marley İmalatı	PVC marley kaplama Parke yapılması Parke cilası yapılması Ahşap süpürgelik	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Alt yapı ve Çevre Düzenlemesi	Temel yanlarına membranla su yalıtımı Strafor ile ısı yalıtımı Temel altına yalıtım yapılması Drenaj yapılması Rögar detaylarının yapılması	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Malzeme düşme tehlikesi
Vinç İşleri	Çelik elemanların montajında kullanılacak vinç için uygun yer belirlenmesi ve kurulması Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması Ana ve tali kirişlerin vinçle kaldırılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Malzeme düşme tehlikesi
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
Elektrik ve Mekanik Tesisatı İmalatı	Kalorifer tesisatı Doğalgaz tesisatı Mekanik ve elektrik tesiatı	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler

Çizelge B.3: Hafif çelik yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler.

HAFİF ÇELİK		
Ana İş Kalemleri	**Alt İş Kalemleri**	**Tehlikeler**
Kazı	Makine ile serbest kazı yapılması Dolgu yapılması Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması Toprağın sıkıştırılması	Kazı kenarlarının göçmesi
		İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi
		Kazıda çalışanların üzerine cisim düşmesi
		Komşu yapıların kazı sonucu zemin desteğinin zayıflaması
		Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi
		İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler
Betonarme İmalatları (Temelde)	Kalıp montajının yapılması Kalıpların yağlanması Donatı malzemesinin imalatı Donatının montajı Donatıya paspayı montajı Betonun dökülmesi Vibrasyon ile betonun yerleştirilmesi Grobeton dökülmesi	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
Hafif Çelik İmalatları	Duvar panellerinin montajı Kirişlerin montajı Bulon sıkma işlemi Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı Ankraj köşebendinin montajı Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Malzeme düşme tehlikesi

Çizelge B.3 (devam): Hafif çelik yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler.

HAFİF ÇELİK		
Ana İş Kalemleri	**Alt İş Kalemleri**	**Tehlikeler**
Çatı İmalatları	Çelik çatı konstrüksiyonun yapılması Çatı kirişlerinin bağlanması Aşıkların bağlanması Çaprazların bağlanması Çatının OSB ile kaplanması Çatı ısı ve su yalıtımlarının yapılması Yağmur oluk ve derelerinin yapılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Duvar ve Tavan İmalatları	Duvarların OSB ile kaplanması İç duvarların alçıpan ile kaplanması Asma tavan yapılması Tavanın alçıpan ile kaplanması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Malzeme düşme tehlikesi
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Sıva ve Şap İmalatları	İnce sıva yapılması Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi Fayans arkası sıva yapılması Eğim betonu Duvarlara ısı ve ses yalıtımının yapılması Alçıpan duvarların file ile sıvanması	Malzeme düşme tehlikesi
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Boya İmalatları	Plastik boya yapılması Körkasa Boyasının yapılması Ahşap yağlı boya yapılması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Malzeme düşme tehlikesi
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Yer ve Duvar Kaplama İmalatları	Duvar seramik kaplanması Yer seramik kaplanması Mermer döşeme kaplanması Mermer denizlik	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler

Çizelge B.3 (devam): Hafif çelik yapıda aktivitelere karşılık gelen tehlikeler.

HAFİF ÇELİK		
Ana İş Kalemleri	**Alt İş Kalemleri**	**Tehlikeler**
Kapı , Pencere ve Doğrama Montajları	Düz ve buzlu cam takılması İç ve dış kapı kanadı montajı Kasa pervazı montajı Çelik kapı montajı İç kapı, kilit ve aynaların montajı Kapı kollarının montajı Mutfak ve banyo dolabının yapılması Pencere çerçeve, meteşe ve ispanyoletinin montajı	Yüksekten düşme tehlikesi
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
Ahşap Parke Marley İmalatı	PVC marley kaplama Parke yapılması Parke cilası yapılması Ahşap süpürgelik	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
Alt yapı ve Çevre Düzenlemesi	Temel yanlarına membranla su yalıtımı Strafor ile ısı yalıtımı Temel altına yalıtım yapılması Drenaj yapılması Rögar detaylarının yapılması	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler
		Malzeme düşme tehlikesi
İskele Kurulması	İş iskelesinin kurulması	Yüksekten düşme tehlikesi
		Malzeme düşme tehlikesi
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler
Elektrik ve Mekanik Tesisatı İmalatı	Kalorifer tesisatı Doğalgaz tesisatı Mekanik ve elektrik tesiatı	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler

EK C

Çizelge C.1: Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
KAZI	***Makine ile serbest kazı yapılması***									
	Kazı kenarlarının göçmesi	3	4	12	3	4	12	3	4	12
	İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	5	5	25	5	5	25	5	5	25
	Komşu yapıların kazı sonucu zemin desteğinin zayıflaması	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi	5	5	25	5	5	25	5	5	25
	İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler	3	5	15	3	5	15	3	5	15
	Dolgu yapılması									
	Kazı kenarlarının göçmesi	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Çalışanların üzerine cisim düşmesi	1	2	2	1	2	2	1	2	2
	Komşu yapıların kazı sonucu zemin desteğinin zayıflaması	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi	1	3	3	1	3	3	1	3	3
	İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması									
	Kazı kenarlarının göçmesi	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Çalışanların üzerine cisim düşmesi	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Toprağın sıkıştırılması									
	İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
KAZI	***Bina aplikasyon demirlerinin çakılması***									
	İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	El aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	1	1	1	-	-	-	-	-	-
	Çelik kolon şablon plakalarının aplikasyonu									
	İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	-	-	-	2	2	4	-	-	-
	El aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	1	1	1	-	-	-
	Toplam Risk Puanı			169			169			164
TEMEL	***Kalıp montajının yapılması***									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Donatı malzemesinin imalatı									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	5	2	10	5	2	10	5	2	10
	Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler	1	2	2	1	2	2	1	2	2
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Donatının montajı									
	Malzeme düşme tehlikesi	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	5	2	10	5	2	10	5	2	10
	Donatıya paspayı montajı									
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temel demiri çevresine topraklama yapılması									
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kalıpların yağlanması									
	Düşme tehlikesi	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
TEMEL	***Betonun dökülmesi***									
	Kalıp deformasyonu nedeniyle göçme meydana gelmesi	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Pompanın bakımsızlığından doğabilecek tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Grobeton dökülmesi									
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temele ankraj bulonlarının yerleştirilmesi									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	1	2	2	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	1	3	3	-	-	-
	Toplam Risk Puanı			58			63			58
ZEMİN	***Kolon,kiriş , tabliye kalıp temizliğinin yapılması***									
	Düşme tehlikesi	2	3	6	-	-	-	-	-	-
	Kalıpların yağlanması									
	Düşme tehlikesi	2	3	6	-	-	-	-	-	-
	Donatı malzemesinin imalatı									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	5	2	10	-	-	-	-	-	-
	Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	-	-	-	-	-	-
	Donatının montajı									
	Düşme tehlikesi	5	2	10	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	4	2	8	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	5	2	10	-	-	-	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ZEMİN	***Donatıya paspayı montajı***									
		-	-	-	-	-	-	-	-	
	Kalıp montajının yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	3	12	-	-	-	-	-	-
	Malzeme / kalıp düşme tehlikesi	4	4	16	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	4	3	12	-	-	-	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Betonun dökülmesi									
	Malzeme düşme tehlikesi	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Kalıp deformasyonu nedeniyle göçme meydana gelmesi	2	3	6	-	-	-	-	-	-
	Yüksekten düşme tehlikesi	2	3	6	-	-	-	-	-	-
	Pompanın bakımsızlığından doğabilecek tehlikeler	3	3	9	-	-	-	-	-	-
	Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	2	3	6	-	-	-	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	-	-	-	-	-	-
	Çelik elemanların montajında kullanılacak vincin kurulması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	4	5	20	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	2	3	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	4	5	20	-	-	-
	Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması									
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ZEMİN	***Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi***									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	El aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	-	-	-
	Ana ve tali kirişlerin vinç ile kaldırılması									
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	3	3	9
	El aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	3	4	12
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	4	3	12
	Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	3	3	9
	El aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	3	4	12
	Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ZEMİN	***Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Hasır çelik yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Topping beton dökülmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Eğim betonu dökülmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	3	3	9
	Son kaynak işlerinin yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	-	-	-
	Trapez sac döşendikten sonra temizlik işlerinin yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Son kat epoksi boya yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ZEMİN	***Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Duvar panellerinin dübellerle montajı									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Duvar panellerinin vidalama makineleri ile birbirlerine vidalanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Makine kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	4	4	16
	Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ZEMİN	***İki kat arası panellerin bağlantısı için ankraj köşebendinin mekanik dübellerle montajı***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantıların montajının yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Toplam Risk Puanı			147			466			292
1.KAT	***Kolon,kiriş , tabliye kalıp temizliğinin yapılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	3	3	9	-	-	-	-	-	-
	Kalıpların yağlanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	2	4	8	-	-	-	-	-	-
	Donatı malzemesinin imalatı									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	5	2	10	-	-	-	-	-	-
	Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	-	-	-	-	-	-
	Donatının montajı									
	Yüksekten düşme tehlikesi	5	3	15	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	4	2	8	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	5	2	10	-	-	-	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
1.KAT	***Donatıya paspayı montajı***									
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kalıp montajının yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	4	16	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	4	4	16	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	4	3	12	-	-	-	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Betonun dökülmesi									
	Malzeme düşme tehlikesi	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Kalıp deformasyonu nedeniyle göçme meydana gelmesi	2	4	8	-	-	-	-	-	-
	Yüksekten düşme tehlikesi	2	3	6	-	-	-	-	-	-
	Pompanın bakımsızlığından doğabilecek tehlikeler	3	3	9	-	-	-	-	-	-
	Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	2	3	6	-	-	-	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	-	-	-	-	-	-
	Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması									
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	-	-	-
	Ana ve tali kirişlerin vinç ile kaldırılması									
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
1.KAT	***Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	3	4	12
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	3	4	12
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	4	3	12
	Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	3	4	12
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	3	4	12
	Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Hasır çelik yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Topping beton dökülmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
1.KAT	***Eğim betonu dökülmesi***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	3	4	12
	Son kaynak işlerinin yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	-	-	-
	Trapez sac döşendikten sonra temizlik işlerinin yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Son kat epoksi boya yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Duvar panellerinin dübellerle montajı									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
1.KAT	***Duvar panellerinin vidalama makineleri ile birbirlerine vidalanması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Makine kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	4	4	16
	Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	İki kat arası panellerin bağlantısı için ankraj köşebendinin mekanik dübellerle montajı									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantıların montajının yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Toplam Risk Puanı			163			474			319

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
2.KAT	***Kolon,kiriş , tabliye kalıp temizliğinin yapılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	3	4	12	-	-	-	-	-	-
	Kalıpların yağlanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	2	5	10	-	-	-	-	-	-
	Donatı malzemesinin imalatı									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	5	2	10	-	-	-	-	-	-
	Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	-	-	-	-	-	-
	Donatının montajı									
	Yüksekten düşme tehlikesi	5	4	20	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	4	3	12	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	5	2	10	-	-	-	-	-	-
	Donatıya paspayı montajı									
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kalıp montajının yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Malzeme /kalıp düşme tehlikesi	4	4	16	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	4	3	12	-	-	-	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Betonun dökülmesi									
	Malzeme düşme tehlikesi	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Kalıp deformasyonu nedeniyle göçme meydana gelmesi	2	4	8	-	-	-	-	-	-
	Yüksekten düşme tehlikesi	2	4	8	-	-	-	-	-	-
	Pompanın bakımsızlığından doğabilecek tehlikeler	3	3	9	-	-	-	-	-	-
	Vibrasyon yapılarak betonun yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	2	3	6	-	-	-	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	-	-	-	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
2.KAT	***Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması***									
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	4	12	-	-	-
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	-	-	-
	Ana ve tali kirişlerin vinç ile kaldırılması									
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	3	5	15
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	3	5	15
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	4	3	12
	Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	3	5	15
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	3	5	15
	Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
2.KAT	***Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Hasır çelik yerleştirilmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Topping beton dökülmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Eğim betonu dökülmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	3	5	15
	Son kaynak işlerinin yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	-	-	-
	Trapez sac döşendikten sonra temizlik işlerinin yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Son kat epoksi boya yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
2.KAT	***Duvar panellerinin dübellerle montajı***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
	Duvar panellerinin vidalama makineleri ile birbirlerine vidalanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
	Makine kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	4	4	16
	Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
	Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	4	12
	İki kat arası panellerin bağlantısı için ankraj köşebendinin mekanik dübellerle montajı									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15
	Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	5	15

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
2.KAT	***Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantıların montajının yapılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	-	-	-
	Toplam Risk Puanı			183			537			364
ÇATI İMALATLARI	***Çatı kalkan duvarlarının örülmesi***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	-	-	-	-	-	-
	Çatı kalkan duvarlarının iç- dış sıvası									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	-	-	-	-	-	-
	Çatı kalkanlarının çatıya bakan iç kısımlarının boyanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	-	-	-	-	-	-
	Çatı baca tuğlalarının yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	-	-	-	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ÇATI İMALATLARI	***Çatı bacalarının kaba ve ince sıvasının yapılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	-	-	-	-	-	-
	Çatı bacalarının dış cephe boyası ile boyanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	-	-	-	-	-	-
	Ahşap çatı karkası yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	-	-	-	-	-	-
	Ahşap çatı karkasının çatı tabliyesine bağlanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	-	-	-	-	-	-
	Çatı karkasın üzerine çatı tahtası çakılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	-	-	-	-	-	-
	Çatı tahtası üzerine ısı ve su yalıtımının yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	4	5	20	4	5	20
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	4	5	20	4	5	20
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	3	5	15	3	5	15

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ÇATI İMALATLARI	***Çatı yağmur derelerinin ve oluklarının yapılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	4	5	20	4	5	20
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	4	5	20	4	5	20
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	3	5	15	3	5	15
	Çatı kiremitlerinin ve mahyaların döşenmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	-	-	-	-	-	-
	Çatıya çıkış pencerelerinin takılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	4	5	20	4	5	20
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	4	5	20	4	5	20	4	5	20
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	3	5	15	3	5	15	3	5	15
	Çelik çatı konstrüksiyon yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	4	3	12
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	3	5	15
	Çelik çatı kirişlerinin bağlanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	4	3	12
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	3	5	15

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ÇATI İMALATLARI	***Aşıkların bağlanması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	4	3	12
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	3	5	15
	Çaprazların bağlanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-	-	-	4	3	12	4	3	12
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	3	5	15
	Çatı örtüsünün döşenmesi / OSB ile kaplanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	5	15	3	5	15
	Toplam Risk Puanı			793			536			536
DUVAR & TAVAN İMALATLARI	***Dış tuğla duvarların örülmesi***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	3	4	12	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	4	12	-	-	-	-	-	-
	İç tuğla duvarların örülmesi									
	Yüksekten düşme tehlikesi	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	3	9	-	-	-	-	-	-
	Duvar kapı üstü hatıllarının yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	3	3	9	-	-	-	-	-	-

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
DUVAR & TAVAN İMALATLARI	***Alçıpan duvar yapılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	2	6	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	2	3	6	-	-	-
	Asma tavan yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	3	3	9	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	2	3	6	2	3	6
	Duvarların OSB ile kaplanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	2	3	6
	İç duvarların alçıpan ile kaplanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	2	3	6
	Tavanın alçıpan ile kaplanması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	-	-	-	3	3	9
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-	-	-	-	-	-	2	3	6
	Toplam Risk Puanı			54			42			84
SIVA VE ŞAP İMALATLARI	***Tavan sıvası yapılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	3	2	6	-	-	-	3	2	6
	Malzeme düşme tehlikesi	2	2	4	-	-	-	2	2	4
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	-	-	-	2	2	4

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
SIVA VE ŞAP İMALATLARI	***Duvar sıvası yapılması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	2	2	4	-	-	-	2	2	4
	Malzeme düşme tehlikesi	2	2	4	-	-	-	2	2	4
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	-	-	-	2	2	4
	Dış sıva yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	4	5	20	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	4	5	20	4	5	20	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	3	9	3	3	9	-	-	-
	Şap imalatları									
	Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Fayans arkası sıva yapılması									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Tesviye / Eğim betonu dökülmesi									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Duvar yüzey izolasyon şapı									
	Yüksekten düşme tehlikesi	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Malzeme düşme tehlikesi	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Alçıpan duvarların file ile sıvanması									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	2	2	4	2	2	4
	Toplam Risk Puanı			108			86			63

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
BOYA &BADANA	***Dış cephe boyanması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	4	3	12	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Plastik badana yapılması									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Dış cephe astarı yapılması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	5	20	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	4	3	12	-	-	-	-	-	-
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	-	-	-	-	-	-
	Kireç badana yapılması									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Körkasa boyasının yapılması									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Ahşap yağlı boya yapılması									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Toplam Risk Puanı			92			12			12
YER VE DUVAR KAPLAMA İŞLERİ	***Duvar seramik kaplanması***									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Yer seramik kaplanması									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Mermer döşeme kaplanması									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
YER VE DUVAR KAPLAMA İŞLERİ	***Mermer denizlik***									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Mozaik döşeme kaplanması									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Mozaik merdiven kaplanması									
	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	-	-	-	-	-	-
	Dış cephe kaplama yapılması (çelik bağlantı elemanları ile binaya bağlanır)									
	Yüksekten düşme tehlikesi	-	-	-	4	5	20	4	5	20
	Malzeme düşme tehlikesi	-	-	-	4	3	12	4	3	12
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-	-	-	3	2	6	3	2	6
	Toplam Risk Puanı			24			54			54
KAPI, PENCERE VE DOĞRAMA MONTAJLARI	***Düz ve buzlu cam takılması***									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	İç ve dış kapı kanadı montajı									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Kasa pervazı montajı									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Çelik kapı montajı									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	İç kapıların montajı									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
KAPI, PENCERE VE DOĞRAMA MONTAJLARI	***İç kapılar için kilit ve aynaların montajı***									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Kapı kollarının montajı									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Mutfak ve banyo dolabı yapılması									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Pencere çerçeve, menteşe ve ispanyoletinin imalatı									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Toplam Risk Puanı			108			108			108
AHŞAP PARKE MARLEY İMALATI	***PVC marley kaplama***									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Parke yapılması									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Parke cilası yapılması									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Ahşap süpürgelik									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	2	4	2	2	4	2	2	4
	Toplam Risk Puanı			16			16			16

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ALT YAPI VE ÇEVRE DÜZENLEMESİ	***Temel yanlarına membranla su yalıtımı***									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Malzeme düşme tehlikesi	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Strafor ile ısı yalıtımı									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Malzeme düşme tehlikesi	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Temel altına su yalıtım									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Malzeme düşme tehlikesi	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Drenaj yapılması									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Malzeme düşme tehlikesi	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Rögar detaylarının yapılması									
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Malzeme düşme tehlikesi	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Toplam Risk Puanı			75			75			75
İSKELE KURULUMU	***Kalıp iskelesinin kurulması***									
	Yüksekten düşme tehlikesi	5	4	20	-	-	-	-	-	-
	Malzeme düşme tehlikesi	5	4	20	-	-	-	-	-	-
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	4	12	-	-	-	-	-	-
	İş iskelesinin kurulması									
	Yüksekten düşme tehlikesi	4	4	16	4	4	16	4	4	16
	Malzeme düşme tehlikesi	4	3	12	4	3	12	4	3	12
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	4	12	3	4	12	3	4	12
	Toplam Risk Puanı			92			40			40

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
MEKANİK	***Gömme banyo teknesi***									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Klozet									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Cam elyaflı duş teknesi									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Lavabo batarya tesisatı									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Ayaklı lavabo takımı									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	PVC Boru									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Banyo bataryası									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Mutfak bataryası									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
MEKANİK	***Duş teknesi tesisatı***									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Taharet musluğu									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Su sayacı									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Musluk tesisatı									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Havluluk									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Sabunluk									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Hidrofor									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Kısa musluk									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Yer yüzgeci									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
MEKANİK	***Radyatör***									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Unk boru									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Köşe tipi radyatör valfi									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Koruyucu kılıf									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Kollektör									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Red montajı elemanı									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Kollektör ağzı									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Radyatör musluğu									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Daire içi dağıtım boruları									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Blok içi ana kolon çekilmesi									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	2	6	3	2	6	3	2	6
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Toplam Risk Puanı			324			324			324

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ELEKTRİK	***Telefon tesisatı sortisi***									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Güvenlik hattı sortisi									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Üç fazlı sayaç									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Aydınlatma sortisi									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Kablo									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Aydınlatma sortisi komitatör									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Şalter									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Önden kapaklı sac pano									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Topraklama hattı									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Priz sortisi									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	4	12	3	4	12	3	4	12
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Çiftli ana hat									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6

Çizelge C.1 (devam): Risk puanları tablosu.

	Alt İş Kalemleri / Tehlikeler	BETONARME			ÇELİK			HAFİF ÇELİK		
		Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı	Kaza Olasılığı	Kaza Şiddeti	Risk Puanı
ELEKTRİK	***Topraklı priz ve montajı***									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	4	12	3	4	12	3	4	12
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Anahtarlı otomatik sigorta									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Porselen armatür									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Kapı zili sortisi									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Telefon dağıtım kutuları									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Merkezi otomat düğmesi sortisi									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Zil ve montajı									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Kapı otomatiği									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Merdiven otomatiği ve montajı									
	Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	3	3	9	3	3	9	3	3	9
	Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	2	3	6	2	3	6	2	3	6
	Toplam Risk Puanı			306			306			306

EK D

Çizelge D.1: Kabul edilebilirlik değerlerine göre tehlikelerin sayısal dağılımı.

	Risk Puanı	Tehlikeler	BETONARME		ÇELİK		HAFİF ÇELİK	
			Risk sayısı	Toplam Risk Sayısı	Risk sayısı	Toplam Risk Sayısı	Risk sayısı	Toplam Risk Sayısı
KATLANILAMAZ RİSKLER	**25**	İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	1	2	1	2	1	2
		Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi	1		1		1	
Toplam Risk Sayısı				**2**		**2**		**2**
ÖNEMLİ RİSKLER	**20**	Yüksekten düşme tehlikesi	19	34	11	21	9	17
		Kaldırma aletlerinin kullanımından gelen tehlikeler	13		8		8	
		Malzeme düşme tehlikesi	2		2			
	16	Yüksekten düşme tehlikesi	2	5	1	1	1	4
		Malzeme / kalıp düşme tehlikesi	3		-		-	
		Makine kullanımından gelen tehlikeler	-		-		3	
	15	Yüksekten düşme tehlikesi	1	15	13	38	9	24
		Malzeme düşme tehlikesi	13		24		14	
		İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler	1		1		1	
Toplam Risk Sayısı				**54**		**60**		**45**
ORTA DÜZEY RİSKLER	**12**	Kazı kenarlarının göçmesi	1	16	1	55	1	37
		Yüksekten düşme tehlikesi	3		13		9	
		Malzeme düşme tehlikesi	5		25		17	
		Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	3		-		-	
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	4		3		3	
		Kaynak elemanlarının uygunsuzluğundan meydana gelebilecek tehlikeler	-		13		7	
	10	Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	8	10	2	2	2	2
		Düşme tehlikesi	1		-		-	
		Yüksekten düşme tehlikesi	1		-		-	
	9	Yüksekten düşme tehlikesi	1	43	12	69	9	64
		Malzeme düşme tehlikesi	7		7		9	
		Komşu yapıların kazı sonucu zemin desteğinin zayıflaması	2		2		2	
		İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler	2		2		2	
		İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	1		1		1	
		Pompanın bakımsızlığından doğabilecek tehlikeler	4		1		1	
		Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	1		1		-	
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	24		42		39	
		Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler	1		1		1	

Çizelge D.1 (devam): Kabul edilebilirlik değerlerine göre tehlikelerin sayısal dağılımı.

	Risk Puanı	Tehlikeler	BETONARME		ÇELİK		HAFİF ÇELİK	
			Risk sayısı	Toplam Risk Sayısı	Risk sayısı	Toplam Risk Sayısı	Risk sayısı	Toplam Risk Sayısı
ORTA DÜZEY RİSKLER	**8**	Yüksekten düşme tehlikesi	2	6	-	-	-	-
		Malzeme düşme tehlikesi	2		-		-	
		Kalıp deformasyonu nedeniyle göçme meydana gelmesi	2		-		-	
Toplam Risk Sayısı				**75**		**126**		**103**
KATLANILABİLİR RİSKLER	**6**	Kazı kenarlarının göçmesi	2	128	2	138	2	138
		İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	1		1		1	
		Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi	1		1		1	
		Kalıp deformasyonu nedeniyle göçme meydana gelmesi	2		1		1	
		Düşme tehlikesi	2		-		-	
		Yüksekten düşme tehlikesi	8		2		5	
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	76		93		88	
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	36		38		40	
	5	-	-	-	-	-	-	-
	4	Yüksekten düşme tehlikesi	2	43	1	27	2	31
		Çalışanların üzerine cisim düşmesi	1		1		1	
		Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi	1		1		1	
		İş makinelerinden doğabilecek tehlikeler	1		1		1	
		İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	1		1		-	
		Elle taşıma işlerinde ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	21		17		19	
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	6		3		3	
		Malzeme düşme tehlikesi	7		2		4	
		Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler	3		-		-	
	3	Kazı yapılan yerlerde bulunan elektrik, su vb. hatlara zarar verilmesi	1	1	1	2	1	1
		Elektrikli aletlerin kullanımından gelen tehlikeler	-		1		-	
	2	Çalışanların üzerine cisim düşmesi	1	2	1	3	1	2
		Makine ve tezgahların kullanımından gelen tehlikeler	1		1		1	
		Elle taşıma işlerine ve el aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	-		1		-	
Toplam Risk Sayısı				**174**		**170**		**172**
ÖNEMSİZ RİSKLER	**1**	İnsanların veya araçların kazı alanına düşmesi	1	3	1	3	1	2
		El aletlerinin kullanılmasındaki tehlikeler	1		1		-	
		Düşme tehlikesi	1		1		1	
Toplam Risk Sayısı				**3**		**3**		**2**

EK E

Çizelge E.1: Betonarme yapı için verim - süre tablosu.

Sn	Kod	Açıklama	Birim	Miktar	Verim	Gün	Gün
1	HK01	Hafriyat, kaba, makine ile serbest kazı yapılması	m^3	1234,59	120	10,288	11
2	HK02	Hafriyat, kaba, dolgu yapılması	m^3	411,53	250	1,646	2
3	HK03	Hafriyat, kaba, toprağın sıkıştırılması	m^3	411,53	420	0,980	1
4	HK04	Hafriyat, kaba, aplikasyon demirlerinin çakılması	adet	50			1
5	HK05	Hafriyat, kaba, şevlendirme yapılması	m^3	308,65	120	2,572	3
6	TK06	Temel, kaba, grobeton dökülmesi	m^3	250,99	253	0,992	1
7	TK07	Temel, kaba, kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	m^2	141,94	45	3,154	4
8	TK08	Temel, kaba, donatı malzemesinin imalatı ve montajı	kg	69504,8	9000	7,723	8
9	TK09	Temel, kaba, temel demiri çevresine topraklama yapılması	m^3	122,93	150	0,820	1
10	TK10	Temel, kaba, betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	m^3	938,65	1000	0,939	1
11	TK11	Temel, kaba, membranla su yalıtımı yapılması	m^2	141,94	85	1,670	2
12	TK12	Temel, kaba, strafor ile ısı yalıtımı	m^2	141,94	150	0,946	1
13	TK13	Temel, kaba, temel altı yalıtımı	m^2	2223,33	2500	0,889	1
14	TK14	Temel, kaba, drenaj yapılması	m	297,88	350	0,851	1
15	TK15	Temel, kaba, rögar detaylarının yapılması	adet	3,00	2	1,500	2
16	GK16	Genel,kaba, kalıp iskelesinin kurulması	m^3	16783,95	3000	5,595	6
17	GK17	Genel, kaba, iş iskelesinin kurulması	m^3	16783,95	2500	6,714	7
18	ZK18	Zemin, kaba, kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	m^2	3697,76	450	8,217	9
19	ZK19	Zemin, kaba, donatı malzemesinin imalatı ve montajı	kg	58774,50	6000	9,796	10
20	ZK20	Zemin, kaba, betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	m^3	713,64	250	2,855	3
21	1K18	1.Kat, kaba, kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	m^2	2947,32	450	6,550	7
22	1K19	1.Kat, kaba, donatı malzemesinin imalatı ve montajı	kg	46743,06	6000	7,791	8
23	1K20	1.Kat, kaba, betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	m^3	522,23	250	2,089	3
24	2K18	2.Kat, kaba, kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	m^2	1638,06	450	3,640	4
25	2K19	2.Kat, kaba, donatı malzemesinin imalatı ve montajı	kg	25501,45	6000	4,250	5
26	2K20	2.Kat, kaba, betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	m^3	303,42	250	1,214	2
27	GK21	Genel, kaba, dış tuğla duvarların örülmesi	m^2	1395,56	100	13,956	14
28	GK22	Genel, kaba, iç tuğla duvarların örülmesi	m^2	1891,86	250	7,567	8
29	GK23	Genel, kaba, duvar kapı üstü hatıllarının yapılması	adet	71	10	7,100	8
30	CK24	Çatı, kaba, çatı kalkan duvarlarının örülmesi	m^2	289,92	120	2,416	3
31	CK25	Çatı, kaba, çatı kalkan duvarlarının iç- dış sıvası	m^2	536,35	140	3,831	4
32	CK26	Çatı, kaba, çatı kalkanlarının çatıya bakan iç kısımlarının boyanması	m^2	289,92	126	2,301	3
33	CK27	Çatı, kaba, çatı baca tuğlalarının yapılması	m^2	22,45	12	1,871	2
34	CK28	Çatı, kaba, çatı bacalarının kaba ve ince sıvası	m^2	44,90	15	2,993	3
35	CK29	Çatı, detay,çatı bacalarının dış cephe boyası ile boyanması	m^2	22,45	24	0,935	1
36	CK30	Çatı, kaba, ahşap çatı karkası yapılması ve çatı tabliyesine bağlanması	m^2	506,03	120	4,217	5
37	CK31	Çatı, kaba, çatı karkasın üzerine çatı tahtası çakılması	m^2	506,03	120	4,217	5
38	CK32	Çatı, kaba, çatı tahtası üzerine yağmur suyu yalıtımının yapılması	m^2	506,03	300	1,687	2
39	CK33	Çatı, kaba, çatı yağmur derelerinin ve olukların yapılması	m	226,80	150	1,512	2

Çizelge E.1 (devam): Betonarme yapı için verim - süre tablosu.

Sn	Kod	Açıklama	Birim	Miktar	Verim	Gün	Gün
40	CK34	Çatı, kaba, çatı kiremitlerinin ve mahyalarının döşenmesi	m^2	506,03	150	3,374	4
41	CK35	Çatı, detay, çatıya çıkış pencerelerinin takılması	m^2	705,21	140	5,037	6
42	GD36	Genel, detay, tavan sıvası yapılması	m^2	3404,77	360	9,458	10
43	GD37	Genel, detay, duvar sıvası yapılması	m^2	1891,86	150	12,6124	13
44	GD38	Genel, detay, dış sıva yapılması	m^2	1395,56	95	14,690	15
45	GD39	Genel,detay, şap imalatları	m^2	2352,00	200	11,760	12
46	GD40	Genel, detay, fayans arkası sıva yapılması	m^2	1168,61	200	5,843	6
47	GD41	Genel, detay, tesviye betonu	m^2	448,00	80	5,600	6
48	GD42	Genel,detay, duvar yüzey izolasyon şapı	m^2	1168,61	100	11,686	12
49	GD43	Genel,detay, dış cephe boyanması	m^2	1395,56	120	11,630	12
50	GD44	Genel,detay, plastik badana yapılması	m^2	1891,86	120	15,766	16
51	GD45	Genel, detay, dış cephe astarı yapılması	m^2	1395,56	200	6,978	7
52	GD46	Genel, detay, kireç badana yapılması	m^2	2352,00	600	3,920	4
53	GD47	Genel, detay, körkasa boyasının yapılması	m^2	48,00	20	2,400	3
54	GD48	Genel, detay, ahşap yağlı boya yapılması	m^2	115,00	40	2,875	3
55	GD49	Genel, detay, duvar seramik kaplanması	m^2	1168,61	150	7,791	8
56	GD50	Genel, detay, yer seramik kaplanması	m^2	448,00	80	5,600	6
57	GD51	Genel, detay, mermer döşeme kaplanması	m^2	561,48	75	7,486	8
58	GD52	Genel, detay, mermer denizlik	m^2	80,00	30	2,667	3
59	GD53	Genel, detay, mozaik döşeme kaplanması	m^2	561,48	75	7,486	8
60	GD54	Genel, detay, mermer merdiven kaplanması	m^2	1740,58	300	5,802	6
61	GD55	Genel, detay, düz ve buzlu cam takılması	m^2	52,50	20	2,625	3
62	GD56	Genel, detay, iç kapıların montajı	m^2	172,50	30	5,750	9
63	GD57	Genel, detay, dış kapıların montajı	m^2	5,00	3	1,667	1
64	GD58	Genel, detay, mutfak ve banyo dolabı yapılması	m^2	153,06	50	3,061	4
65	GD59	Genel, detay, pencere çerçeve imalatı	m^2	1548,88	160	9,681	10
66	GD60	Genel, detay, PVC marley kaplama	m^2	635,00	150	4,233	5
67	GD61	Genel, detay, parke yapılması	m^2	1270,00	150	8,467	9
68	GD62	Genel, detay, parke cilası yapılması	m^2	1270,00	700	1,814	2
69	GD63	Genel, detay, ahşap süpürgelik	m	394,97	150	2,633	3
70	GD64	Genel, detay, gömme banyo teknesi	adet	3	1	3,000	3
71	GD65	Genel, detay, klozet	adet	9	3	3,000	3
72	GD66	Genel, detay, cam elyaflı duş teknesi	adet	3	2	1,500	2
73	GD67	Genel, detay, lavabo batarya tesisatı	adet	13	5	2,600	3
74	GD68	Genel, detay, ayaklı lavabo takımı	adet	8	4	2,000	2
75	GD69	Genel, detay, PVC Boru	m	130	45	2,889	3
76	GD70	Genel, detay, banyo bataryası	adet	3	3	1,000	1
77	GD71	Genel, detay, mutfak bataryası	adet	5	3	1,667	2
78	GD72	Genel, detay, duş teknesi tesisatı	adet	3	2	1,500	2

Çizelge E.1 (devam): Betonarme yapı için verim - süre tablosu.

Sn	Kod	Açıklama	Birim	Miktar	Verim	Gün	Gün
79	GD73	Genel, detay, su sayacı	adet	1	2	0,500	1
80	GD74	Genel, detay, musluk tesisatı	adet	13	5	2,600	3
81	GD75	Genel, detay, taharet musluğu	adet	9	5	1,800	2
82	GD76	Genel, detay, havluluk	adet	13	13	1,000	1
83	GD77	Genel, detay, sabunluk	adet	13	13	1,000	1
84	GD78	Genel, detay, hidrofor	adet	1	1	1,000	1
85	GD79	Genel, detay, kısa musluk	adet	6	6	1,000	1
86	GD80	Genel, detay, yer yüzgeci	adet	8	8	1,000	1
87	GD81	Genel, detay, radyatör	adet	32,00	4	8,000	8
88	GD82	Genel, detay, kalorifer borusu	m	545,00	200	2,725	3
89	GD83	Genel, detay, köşe tipi radyatör valfi	adet	32,00	32	1,000	1
90	GD84	Genel, detay, koruyucu kılıf	adet	32,00	32	1,000	1
91	GD85	Genel, detay, kollektör	adet	32,00	32	1,000	1
92	GD86	Genel, detay, montajı elemanı	adet	32,00	32	1,000	1
93	GD87	Genel, detay, kollektör ağzı	adet	32,00	32	1,000	1
94	GD88	Genel, detay, radyatör musluğu	adet	32,00	32	1,000	1
95	GD89	Genel, detay, daire içi dağıtım boruları	m	545,00	200	2,725	3
96	GD90	Genel, detay, blok içi ana kolon çekilmesi	m	28,20	30	0,940	1
97	GD91	Genel, detay, telefon tesisatı sortisi	m	1000,00	500	2,000	2
98	GD92	Genel, detay, güvenlik hattı sortisi	m	850,00	600	1,417	2
99	GD93	Genel, detay, üç fazlı sayaç	adet	1,00	1	1,000	1
100	GD94	Genel, detay, aydınlatma sortisi	m	1500,00	300	5,000	5
101	GD95	Genel, detay, kablo	m	3000,00	1000	3,000	3
102	GD96	Genel, detay, aydınlatma sortisi komitatör	adet	1,00	1	1,000	1
103	GD97	Genel, detay, şalter	adet	1,00	1	1,000	1
104	GD98	Genel, detay, önden kapaklı sac pano	adet	1,00	1	1,000	1
105	GD99	Genel, detay, topraklama hattı	m	400,00	400	1,000	1
106	GD100	Genel, detay, priz sortisi	m	1100,00	600	1,833	2
107	GD101	Genel, detay, çiftli ana hat	m	900,00	1000	0,900	1
108	GD102	Genel, detay, topraklı priz ve montajı	adet	75,00	40	1,875	2
109	GD103	Genel,detay, anahtarlı otomatik sigorta	adet	3,00	3	1,000	1
110	GD104	Genel, detay, porselen armatür	adet	75,00	40	1,875	2
111	GD105	Genel,detay, kapı zili sortisi	m	2,40	3	0,800	1
112	GD106	Genel, detay, telefon dağıtım kutuları	adet	6,00	4	1,500	2
113	GD107	Genel, detay, merkezi otomat düğmesi sortisi	adet	1,00	1	1,000	1
114	GD108	Genel, detay, zil ve montajı	adet	1,00	1	1,000	1
115	GD109	Genel, detay, kapı otomatiği	adet	1,00	1	1,000	1
116	GD110	Genel, detay, merdiven otomatiği ve montajı	adet	1,00	1	1,000	1

Çizelge E.2: Betonarme yapı için kodlama tablosu.

Katlar		Aşama		İş Kalemleri	
Alt kod	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**
H	Hafriyat	K	Kaba	01	Makine ile serbest kazı yapılması
T	Temel	D	Detay	02	Dolgu yapılması
Z	Zemin			03	Toprağın sıkıştırılması
1	1. Kat			04	Bina aplikasyon demirlerinin çakılması
2	2. Kat			05	Şevlendirme yapılması
C	Çatı			06	Grobeton dökülmesi
G	Genel			07	Temel kalıplarının yağlanması ve kalıp montajının yapılması
				08	Temel donatı malzemesinin imalatı ve montajı
				09	Temel demiri çevresine topraklama yapılması
				10	Temele betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi
				11	Temel yanlarına membranla su yalıtımı
				12	Strafor ile ısı yalıtımı
				13	Temel altına yalıtım yapılması
				14	Drenaj yapılması
				15	Rögar detaylarının yapılması
				16	Kalıp iskelesinin kurulması
				17	İş iskelesinin kurulması
				18	Kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması
				19	Donatı malzemesinin imalatı ve montajı
				20	Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi
				21	Dış tuğla duvarların örülmesi
				22	İç tuğla duvarların örülmesi
				23	Duvar kapı üstü hatıllarının yapılması
				24	Çatı kalkan duvarlarının örülmesi
				25	Çatı kalkan duvarlarının iç- dış sıvası
				26	Çatı kalkanlarının çatıya bakan iç kısımlarının boyanması
				27	Çatı baca tuğlalarının yapılması
				28	Çatı bacalarının kaba ve ince sıvası
				29	Çatı bacalarının dış cephe boyası ile boyanması
				30	Ahşap çatı karkası yapılması ve çatı tabliyesine bağlanması
				31	Çatı karkasın üzerine çatı tahtası çakılması
				32	Çatı tahtası üzerine yağmur suyu yalıtımının yapılması
				33	Çatı yağmur derelerinin ve oluklarının yapılması
				34	Çatı kiremitlerinin ve mahyalarının döşenmesi
				35	Çatıya çıkış pencerelerinin takılması
				36	Tavan sıvası yapılması
				37	Duvar sıvası yapılması
				38	Dış sıva yapılması
				39	Şap imalatları
				40	Fayans arkası sıva yapılması
				41	Tesviye betonu
				42	Duvar yüzey izolasyon şapı
				43	Dış cephe boyanması
				44	Plastik badana yapılması
				45	Dış cephe astarı yapılması
				46	Kireç badana yapılması
				47	Körkasa boyasının yapılması
				48	Ahşap yağlı boya yapılması
				49	Duvar seramik kaplanması
				50	Yer seramik kaplanması
				51	Mermer döşeme kaplanması
				52	Mermer denizlik
				53	Mozaik döşeme kaplanması
				54	Mermer merdiven kaplanması
				55	Düz ve buzlu cam takılması

Çizelge E.2 (devam): Betonarme yapı için kodlama tablosu.

Katlar		Aşama		İş Kalemleri	
Alt kod	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**
				56	İç kapıların montajı
				57	Dış kapıların montajı
				58	Mutfak ve banyo dolabı yapılması
				59	Pencere çerçeve imalatı
				60	PVC marley kaplama
				61	Parke yapılması
				62	Parke cilası yapılması
				63	Ahşap süpürgelik
				64	Gömme banyo teknesi
				65	Klozet
				66	Cam elyaflı duş teknesi
				67	Lavabo batarya tesisatı
				68	Ayaklı lavabo takımı
				69	PVC Boru
				70	Banyo bataryası
				71	Mutfak bataryası
				72	Duş teknesi tesisatı
				73	Su sayacı
				74	Musluk tesisatı
				75	Taharet musluğu
				76	Havluluk
				77	Sabunluk
				78	Hidrofor
				79	Kısa musluk
				80	Yer yüzgeci
				81	Radyatör
				82	Kalorifer borusu
				83	Köşe tipi radyatör valfi
				84	Koruyucu kılıf
				85	Kollektör
				86	Montaj elemanı
				87	Kollektör ağzı
				88	Radyatör musluğu
				89	Daire içi dağıtım boruları
				90	Blok içi ana kolon çekilmesi
				91	Telefon tesisatı sortisi
				92	Güvenlik hattı sortisi
				93	Üç fazlı sayaç
				94	Aydınlatma sortisi
				95	Kablo
				96	Aydınlatma sortisi komitatör
				97	Şalter
				98	Önden kapaklı sac pano
				99	Topraklama hattı
				100	Priz sortisi
				101	Çiftli ana hat
				102	Topraklı priz ve montajı
				103	Anahtarlı otomatik sigorta
				104	Porselen armatür
				105	Kapı zili sortisi
				106	Telefon dağıtım kutuları
				107	Merkezi otomat düğmesi sortisi
				108	Zil ve montajı
				109	Kapı otomatiği
				110	Merdiven otomatiği ve montajı

Çizelge E.3: Betonarme Yapı İçin Aktivite Tanımlama Tablosu.

S.N.	Katlar	Aşama	İş Kalemleri	Aktivite Tanımı	Süre
HK01	H	K	01	Hafriyat, kaba, makine ile serbest kazı yapılması	11
HK02	H	K	02	Hafriyat, kaba, dolgu yapılması	2
HK03	H	K	03	Hafriyat, kaba, toprağın sıkıştırılması	1
HK04	H	K	04	Hafriyat, kaba, aplikasyon demirlerinin çakılması	1
HK05	H	K	05	Hafriyat, kaba, şevlendirme yapılması	3
TK06	T	K	06	Temel, kaba, grobeton dökülmesi	1
TK07	T	K	07	Temel, kaba, kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	4
TK08	T	K	08	Temel, kaba, donatı malzemesinin imalatı ve montajı	8
TK09	T	K	09	Temel, kaba, temel demiri çevresine topraklama yapılması	1
TK10	T	K	10	Temel, kaba, betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	1
TK11	T	K	11	Temel, kaba, membranla su yalıtımı yapılması	2
TK12	T	K	12	Temel, kaba, strafor ile ısı yalıtımı	1
TK13	T	K	13	Temel, kaba, temel altı yalıtımı	1
TK14	T	K	14	Temel, kaba, drenaj yapılması	1
TK15	T	K	15	Temel, kaba, rögar detaylarının yapılması	2
GK16	G	K	16	Genel,kaba, kalıp iskelesinin kurulması	6
GK17	G	K	17	Genel, kaba, iş iskelesinin kurulması	7
ZK18	Z	K	18	Zemin, kaba, kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	9
ZK19	Z	K	19	Zemin, kaba, donatı malzemesinin imalatı ve montajı	10
ZK20	Z	K	20	Zemin, kaba, betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	3
1K18	1	K	18	1.Kat, kaba, kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	7
1K19	1	K	19	1.Kat, kaba, donatı malzemesinin imalatı ve montajı	8
1K20	1	K	20	1.Kat, kaba, betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	3
2K18	2	K	18	2.Kat, kaba, kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	4
2K19	2	K	19	2.Kat, kaba, donatı malzemesinin imalatı ve montajı	5
2K20	2	K	20	2.Kat, kaba, betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	2
GK21	G	K	21	Genel, kaba, dış tuğla duvarların örülmesi	14
GK22	G	K	22	Genel, kaba, iç tuğla duvarların örülmesi	8
GK23	G	K	23	Genel, kaba, duvar kapı üstü hatıllarının yapılması	8
CK24	C	K	24	Çatı, kaba, çatı kalkan duvarlarının örülmesi	3
CK25	C	K	25	Çatı, kaba, çatı kalkan duvarlarının iç- dış sıvası	4
CK26	C	K	26	Çatı, kaba, çatı kalkanlarının çatıya bakan iç kısımlarının boyanması	3
CK27	C	K	27	Çatı, kaba, çatı baca tuğlalarının yapılması	2
CK28	C	K	28	Çatı, kaba, çatı bacalarının kaba ve ince sıvası	3
CK29	C	K	29	Çatı, detay,çatı bacalarının dış cephe boyası ile boyanması	1
CK30	C	K	30	Çatı, kaba, ahşap çatı karkası yapılması ve çatı tabliyesine bağlanması	5
CK31	C	K	31	Çatı, kaba, çatı karkasın üzerine çatı tahtası çakılması	5
CK32	C	K	32	Çatı, kaba, çatı tahtası üzerine yağmur suyu yalıtımının yapılması	2
CK33	C	K	33	Çatı, kaba, çatı yağmur derelerinin ve olukların yapılması	2
CK34	C	K	34	Çatı, kaba, çatı kiremitlerinin ve mahyalarının döşenmesi	4
CK35	C	K	35	Çatı, detay, çatıya çıkış pencerelerinin takılması	6
GD36	G	D	36	Genel, detay, tavan sıvası yapılması	10
GD37	G	D	37	Genel, detay, duvar sıvası yapılması	13
GD38	G	D	38	Genel, detay, dış sıva yapılması	15
GD39	G	D	39	Genel,detay, şap imalatları	12
GD40	G	D	40	Genel, detay, fayans arkası sıva yapılması	6
GD41	G	D	41	Genel, detay, tesviye betonu	6
GD42	G	D	42	Genel,detay, duvar yüzey izolasyon şapı	12
GD43	G	D	43	Genel,detay, dış cephe boyanması	12
GD44	G	D	44	Genel,detay, plastik badana yapılması	16
GD45	G	D	45	Genel, detay, dış cephe astarı yapılması	7
GD46	G	D	46	Genel, detay, kireç badana yapılması	4
GD47	G	D	47	Genel, detay, körkasa boyasının yapılması	3
GD48	G	D	48	Genel, detay, ahşap yağlı boya yapılması	3
GD49	G	D	49	Genel, detay, duvar seramik kaplanması	8
GD50	G	D	50	Genel, detay, yer seramik kaplanması	6
GD51	G	D	51	Genel, detay, mermer döşeme kaplanması	8
GD52	G	D	52	Genel, detay, mermer denizlik	3

Çizelge E.3 (devam): Betonarme yapı için aktivite tanımlama tablosu.

S.N.	Katlar	Aşama	İş Kalemleri	Aktivite Tanımı	Süre
GD53	G	D	53	Genel, detay, mozaik döşeme kaplanması	8
GD54	G	D	54	Genel, detay, mermer merdiven kaplanması	6
GD55	G	D	55	Genel, detay, düz ve buzlu cam takılması	3
GD56	G	D	56	Genel, detay, iç kapıların montajı	9
GD57	G	D	57	Genel, detay, dış kapıların montajı	1
GD58	G	D	58	Genel, detay, mutfak ve banyo dolabı yapılması	4
GD59	G	D	59	Genel, detay, pencere çerçeve imalatı	10
GD60	G	D	60	Genel, detay, PVC marley kaplama	5
GD61	G	D	61	Genel, detay, parke yapılması	9
GD62	G	D	62	Genel, detay, parke cilası yapılması	2
GD63	G	D	63	Genel, detay, ahşap süpürgelik	3
GD64	G	D	64	Genel, detay, gömme banyo teknesi	3
GD65	G	D	65	Genel, detay, klozet	3
GD66	G	D	66	Genel, detay, cam elyaflı duş teknesi	2
GD67	G	D	67	Genel, detay, lavabo batarya tesisatı	3
GD68	G	D	68	Genel, detay, ayaklı lavabo takımı	2
GD69	G	D	69	Genel, detay, PVC Boru	3
GD70	G	D	70	Genel, detay, banyo bataryası	1
GD71	G	D	71	Genel, detay, mutfak bataryası	2
GD72	G	D	72	Genel, detay, duş teknesi tesisatı	2
GD73	G	D	73	Genel, detay, su sayacı	1
GD74	G	D	74	Genel, detay, musluk tesisatı	3
GD75	G	D	75	Genel, detay, taharet musluğu	2
GD76	G	D	76	Genel, detay, havluluk	1
GD77	G	D	77	Genel, detay, sabunluk	1
GD78	G	D	78	Genel, detay, hidrofor	1
GD79	G	D	79	Genel, detay, kısa musluk	1
GD80	G	D	80	Genel, detay, yer yüzgeci	1
GD81	G	D	81	Genel, detay, radyatör	8
GD82	G	D	82	Genel, detay, kalorifer borusu	3
GD83	G	D	83	Genel, detay, köşe tipi radyatör valfi	1
GD84	G	D	84	Genel, detay, koruyucu kılıf	1
GD85	G	D	85	Genel, detay, kollektör	1
GD86	G	D	86	Genel, detay, montajı elemanı	1
GD87	G	D	87	Genel, detay, kollektör ağzı	1
GD88	G	D	88	Genel, detay, radyatör musluğu	1
GD89	G	D	89	Genel, detay, daire içi dağıtım boruları	3
GD90	G	D	90	Genel, detay, blok içi ana kolon çekilmesi	1
GD91	G	D	91	Genel, detay, telefon tesisatı sortisi	2
GD92	G	D	92	Genel, detay, güvenlik hattı sortisi	2
GD93	G	D	93	Genel, detay, üç fazlı sayaç	1
GD94	G	D	94	Genel, detay, aydınlatma sortisi	5
GD95	G	D	95	Genel, detay, kablo	3
GD96	G	D	96	Genel, detay, aydınlatma sortisi komitatör	1
GD97	G	D	97	Genel, detay, şalter	1
GD98	G	D	98	Genel, detay, önden kapaklı sac pano	1
GD99	G	D	99	Genel, detay, topraklama hattı	1
GD100	G	D	100	Genel, detay, priz sortisi	2
GD101	G	D	101	Genel, detay, çiftli ana hat	1
GD102	G	D	102	Genel, detay, topraklı priz ve montajı	2
GD103	G	D	103	Genel,detay, anahtarlı otomatik sigorta	1
GD104	G	D	104	Genel, detay, porselen armatür	2
GD105	G	D	105	Genel,detay, kapı zili sortisi	1
GD106	G	D	106	Genel, detay, telefon dağıtım kutuları	2
GD107	G	D	107	Genel, detay, merkezi otomat düğmesi sortisi	1
GD108	G	D	108	Genel, detay, zil ve montajı	1
GD109	G	D	109	Genel, detay, kapı otomatiği	1
GD110	G	D	110	Genel, detay, merdiven otomatiği ve montajı	1

Çizelge E.4: Betonarme yapı için ilişki tablosu.

1. Aktivite	2. Aktivite	İlişki	1. Aktivite	2. Aktivite	İlişki
HK01	HK02	FS	GD102	GD108	FS
HK01	HK05	FS	GD108	GD106	FS
HK02	HK03	FS	GD106	GD109	FS
HK05	HK03	FS	GD109	GD110	FS
HK03	HK04	FS	GD110	GD103	FS
HK04	TK06	FS	GD103	GD97	FS
TK06	TK13	FS	GD97	GD93	FS
TK13	TK07	FS	GD93	GD98	FS
TK07	TK08	FS	GD98	GD104	FS
TK08	TK10	FS	GD104	GD69	FS
TK10	TK11	FS	GD69	GD72	FS
TK11	TK12	FS	GD72	GD74	FS
TK12	TK14	FS	GD74	GD79	FS
TK14	TK15	FS	GD79	GD80	FS
TK15	TK09	FS	GD80	GD81	FS
TK09	GK16	FS	GD81	GD82	FS
GK16	ZK18	FS	GD82	GD83	FS
TK10	ZK18	FS	GD83	GD84	FS
ZK18	ZK19	FS	GD84	GD85	FS
ZK19	ZK20	FS	GD85	GD86	FS
ZK20	1K18	FS	GD86	GD87	FS
1K18	1K19	FS	GD87	GD88	FS
1K19	1K20	FS	GD88	GD89	FS
1K20	2K18	FS	GD89	GD90	FS
2K18	2K19	FS	GD90	GD56	FS
2K19	2K20	FS	GD56	GD57	FS
2K20	CK24	FS	GD57	GD36	FS
CK24	CK27	FS	GD36	GD37	FS
CK27	CK30	FS	GD37	GD39	FS
CK30	CK31	FS	GD39	GD41	FS
CK31	CK25	FS	GD41	GD40	FS
CK25	CK28	FS	GD40	GD49	FS
CK28	CK29	FS	GD49	GD50	FS
CK29	CK32	FS	GD50	GD42	FS
CK32	CK33	FS	GD42	GD59	FS
CK33	CK34	FS	GD59	GD55	FS
CK34	CK35	FS	GD55	GD47	FS
CK35	CK26	FS	GD47	GD53	FS
CK26	GD38	FS	GD54	GD53	FS
GD38	GD45	FS	GD53	GD48	FS
GD45	GD43	FS	GD48	GD46	FS
GD43	GD51	FS	GD46	GD44	FS
GD51	GD52	FS	GD44	GD58	FS
GD52	GD54	FS	GD58	GD60	FS
2K20	GK17	FS	GD60	GD61	FS
GK17	GK21	FS	GD61	GD63	FS
GK21	GK22	FS	GD63	GD62	FS
GK22	GK23	FS	GD62	GD64	FS
GK23	GD100	FS	GD64	GD65	FS
GD100	GD94	FS	GD65	GD66	FS
GD94	GD96	FS	GD66	GD67	FS
GD96	GD105	FS	GD67	GD68	FS
GD105	GD91	FS	GD68	GD70	FS
GD91	GD92	FS	GD70	GD71	FS
GD92	GD107	FS	GD71	GD73	FS
GD107	GD95	FS	GD73	GD75	FS
GD95	GD101	FS	GD75	GD76	FS
GD101	GD99	FS	GD76	GD77	FS
GD99	GD102	FS	GD77	GD78	FS

Çizelge E.5: Betonarme yapı için kaynak tanımlama tablosu.

Kaynak	Açıklama	Birim
Kazı	Kazı imalatları	1
Temel	Temel imalatları	1
Zemin	Zemin katta yapılan kaba işler	1
1.Kat	1. Katta yapılan kaba işler	1
2.Kat	2. Katta yapılan kaba işler	1
Çatı	Çatı imalatları	1
Duv-tav	Duvar tavan imalatları	1
Sıva-Şap	Sıva ve şap imalatları	1
Boya-Bad	Boya badana imalatları	1
Kaplama	Yer ve duvar kaplama işleri	1
Kapı-Pen	Kapı Pencere ve doğrama montajları	1
Ahşap	Ahşap parke ve marley imalatları	1
Alt yapı	Alt yapı ve çevre düzenlemesi	1
İskele	İskele Kurulumu	1
Mekanik	Mekanik işler	1
Elektrik	Elektrik işleri	1

Çizelge E.6: Betonarme yapı için kaynak atama tablosu.

Sıra No	Açıklama	Kaynak	Risk Puanı
1	Makine ile serbest kazı yapılması	Kazı	86
2	Dolgu yapılması	Kazı	35
3	Toprağın sıkıştırılması	Kazı	9
4	Aplikasyon demirlerinin çakılması	Kazı	5
5	Şevlendirme yapılması	Kazı	34
6	Grobeton dökülmesi	Temel	0
7	Kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	Temel	9
8	Donatı malzemesinin imalatı ve montajı	Temel	30
9	Temel demiri çevresine topraklama yapılması	Temel	0
10	Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	Temel	19
11	Membranla su yalıtımı yapılması	Alt yapı	15
12	Strafor ile ısı yalıtımı	Alt yapı	15
13	Temel altı yalıtımı	Alt yapı	15
14	Drenaj yapılması	Alt yapı	15
15	Rögar detaylarının yapılması	Alt yapı	15
16	Kalıp iskelesinin kurulması	İskele	52
17	İş iskelesinin kurulması	İskele	40
18	Kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	Zemin	56
19	Donatı malzemesinin imalatı ve montajı	Zemin	51
20	Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	Zemin	40
21	Kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	1.Kat	65
22	Donatı malzemesinin imalatı ve montajı	1.Kat	56
23	Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	1.Kat	42
24	Kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	2.Kat	74
25	Donatı malzemesinin imalatı ve montajı	2.Kat	65
26	Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	2.Kat	44
27	Dış tuğla duvarların örülmesi	Duv-tav	24
28	İç tuğla duvarların örülmesi	Duv-tav	15
29	Duvar kapı üstü hatıllarının yapılması	Duv-tav	15
30	Çatı kalkan duvarlarının örülmesi	Çatı	61
31	Çatı kalkan duvarlarının iç- dış sıvası	Çatı	61
32	Çatı kalkanlarının çatıya bakan iç kısımlarının boyanması	Çatı	61
33	Çatı baca tuğlalarının yapılması	Çatı	61
34	Çatı bacalarının kaba ve ince sıvası	Çatı	61
35	Çatı bacalarının dış cephe boyası ile boyanması	Çatı	61
36	Ahşap çatı karkası yapılması ve çatı tabliyesine bağlanması	Çatı	122
37	Çatı karkasın üzerine çatı tahtası çakılması	Çatı	61
38	Çatı tahtası üzerine yağmur suyu yalıtımının yapılması	Çatı	61
39	Çatı yağmur derelerinin ve olukların yapılması	Çatı	61
40	Çatı kiremitlerinin ve mahyaların döşenmesi	Çatı	61
41	Çatıya çıkış pencerelerinin takılması	Çatı	61
42	Tavan sıvası yapılması	Sıva-Şap	14
43	Duvar sıvası yapılması	Sıva-Şap	12
44	Dış sıva yapılması	Sıva-Şap	49

Çizelge E.6 (devam): Betonarme yapı için kaynak atama tablosu.

Sıra No	Açıklama	Kaynak	Risk Puanı
45	Şap imalatları	Sıva-Şap	13
46	Fayans arkası sıva yapılması	Sıva-Şap	4
47	Tesviye betonu	Sıva-Şap	4
48	Duvar yüzey izolasyon şapı	Sıva-Şap	12
49	Dış cephe boyanması	Boya-Bad	38
50	Plastik badana yapılması	Boya-Bad	4
51	Dış cephe astarı yapılması	Boya-Bad	38
52	Kireç badana yapılması	Boya-Bad	4
53	Körkasa boyasının yapılması	Boya-Bad	4
54	Ahşap yağlı boya yapılması	Boya-Bad	4
55	Duvar seramik kaplanması	Kaplama	4
56	Yer seramik kaplanması	Kaplama	4
57	Mermer döşeme kaplanması	Kaplama	4
58	Mermer denizlik	Kaplama	4
59	Mozaik döşeme kaplanması	Kaplama	4
60	Mermer merdiven kaplanması	Kaplama	4
61	Düz ve buzlu cam takılması	Kapı-Pen	12
62	İç kapıların montajı	Kapı-Pen	48
63	Dış kapıların montajı	Kapı-Pen	24
64	Mutfak ve banyo dolabı yapılması	Kapı-Pen	12
65	Pencere çerçeve imalatı	Kapı-Pen	12
66	Pvc marley kaplama	Ahşap	4
67	Parke yapılması	Ahşap	4
68	Parke cilası yapılması	Ahşap	4
69	Ahşap süpürgelik	Ahşap	4
70	Gömme banyo teknesi	Mekanik	12
71	Klozet	Mekanik	12
72	Cam elyaflı duş teknesi	Mekanik	12
73	Lavabo batarya tesisatı	Mekanik	12
74	Ayaklı lavabo takımı	Mekanik	12
75	PVC Boru	Mekanik	12
76	Banyo bataryası	Mekanik	12
77	Mutfak bataryası	Mekanik	12
78	Duş teknesi tesisatı	Mekanik	12
79	Su sayacı	Mekanik	12
80	Musluk tesisatı	Mekanik	12
81	Taharet musluğu	Mekanik	12
82	Havluluk	Mekanik	12
83	Sabunluk	Mekanik	12
84	Hidrofor	Mekanik	12
85	Kısa musluk	Mekanik	12
86	Yer yüzgeci	Mekanik	12
87	Radyatör	Mekanik	12
88	Kalorifer borusu	Mekanik	12

Çizelge E.6 (devam): Betonarme Yapı İçin Kaynak Atama Tablosu

Sıra No	Açıklama	Kaynak	Risk Puanı
89	Köşe tipi radyatör valfi	Mekanik	12
90	Koruyucu kılıf	Mekanik	12
91	Kollektör	Mekanik	12
92	Montajı elemanı	Mekanik	12
93	Kollektör ağzı	Mekanik	12
94	Radyatör musluğu	Mekanik	12
95	Daire içi dağıtım boruları	Mekanik	12
96	Blok içi ana kolon çekilmesi	Mekanik	12
97	Telefon tesisatı sortisi	Elektrik	15
98	Güvenlik hattı sortisi	Elektrik	15
99	Üç fazlı sayaç	Elektrik	15
100	Aydınlatma sortisi	Elektrik	15
101	Kablo	Elektrik	15
102	Aydınlatma sortisi komitatör	Elektrik	15
103	Şalter	Elektrik	15
104	Önden kapaklı sac pano	Elektrik	15
105	Topraklama hattı	Elektrik	15
106	Priz sortisi	Elektrik	18
107	Çiftli ana hat	Elektrik	15
108	Topraklı priz ve montajı	Elektrik	18
109	Anahtarlı otomatik sigorta	Elektrik	15
110	Porselen armatür	Elektrik	15
111	Kapı zili sortisi	Elektrik	15
112	Telefon dağıtım kutuları	Elektrik	15
113	Merkezi otomat düğmesi sortisi	Elektrik	15
114	Zil ve montajı	Elektrik	15
115	Kapı otomatiği	Elektrik	15
116	Merdiven otomatiği ve montajı	Elektrik	15

Çizelge E.7: Çelik yapı için kodlama tablosu.

Katlar		Aşama		İş Kalemleri	
Alt kod	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**
H	Hafriyat	K	Kaba	01	Makine ile serbest kazı yapılması
T	Temel	D	Detay	02	Dolgu yapılması
Z	Zemin			03	Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması
1	1. Kat			04	Toprağın sıkıştırılması
2	2. Kat			05	Çelik kolon şablon plakalarının aplikasyonu
C	Çatı			06	Kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması
G	Genel			07	Donatı malzemesinin imalatı ve montajı
				08	Temel demiri çevresine topraklama yapılması
				09	Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi
				10	Grobeton dökülmesi
				11	Temele ankraj bulonlarının yerleştirilmesi
				12	Membranla su yalıtımı yapılması
				13	Strafor ile ısı yalıtımı
				14	Temel altı yalıtımı
				15	Drenaj yapılması
				16	Rögar detaylarının yapılması
				17	İş iskelesinin kurulması
				18	Çelik elemanların montajında kullanılacak vincin kurulması
				19	Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması
					Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi
					Ana ve tali kirişlerin vinç ile kaldırılması
					Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi
					Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması
					Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi
					Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması
					Hasır çelik yerleştirilmesi
					Topping beton dökülmesi
					Eğim betonu dökülmesi
					Son kaynak işlerinin yapılması
					Trapez sac döşendikten sonra temizlik işlerinin yapılması
					Son kat epoksi boya yapılması
					Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması
					Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantıların montajının yapılması
				20	Çatı tahtası üzerine ısı ve su yalıtımının yapılması
					Çatı yağmur derelerinin ve oluklarının yapılması
					Çatıya çıkış pencerelerinin takılması
					Çelik çatı konstrüksiyon yapılması
					Çelik çatı kirişlerinin bağlanması
					Aşıkların bağlanması
					Çaprazların bağlanması
					Çatı örtüsünün döşenmesi / OSB ile kaplanması

Çizelge E.7 (devam): Çelik yapı için kodlama tablosu.

Katlar		Aşama		İş Kalemleri	
Alt kod	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**
				21	Alçıpan duvar yapılması
				22	Asma tavan yapılması
				23	Dış sıva yapılması
				24	Şap imalatları
				25	Fayans arkası sıva yapılması
				26	Tesviye / Eğim betonu dökülmesi
				27	Duvar yüzey izolasyon şapı
				28	Alçıpan duvarların file ile sıvanması
				29	Plastik badana yapılması
				30	Körkasa boyasının yapılması
				31	Ahşap yağlı boya yapılması
				32	Duvar seramik kaplanması
				33	Yer seramik kaplanması
				34	Mermer döşeme kaplanması
				35	Mermer denizlik
				36	Dış cephe kaplama yapılması (çelik bağlantı elemanları ile binaya bağlanır)
				37	Düz ve buzlu cam takılması
				38	İç kapıların montajı
				39	Dış kapıların montajı
				40	Mutfak ve banyo dolabı yapılması
				41	Pencere çerçeve imalatı
				42	Pvc marley kaplama
				43	Parke yapılması
				44	Parke cilası yapılması
				45	Ahşap süpürgelik
				46	Gömme banyo teknesi
				47	Klozet
				48	Cam elyaflı duş teknesi
				49	Lavabo batarya tesisatı
				50	Ayaklı lavabo takımı
				51	PVC Boru
				52	Banyo bataryası
				53	Mutfak bataryası
				54	Duş teknesi tesisatı
				55	Su sayacı
				56	Musluk tesisatı
				57	Taharet musluğu
				58	Havluluk
				59	Sabunluk
				60	Hidrofor

Çizelge E.7 (devam): Çelik yapı için kodlama tablosu.

Katlar		Aşama		İş Kalemleri	
Alt kod	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**
				61	Kısa musluk
				62	Yer yüzgeci
				63	Radyatör
				64	Kalorifer borusu
				65	Köşe tipi radyatör valfi
				66	Koruyucu kılıf
				67	Kollektör
				68	Montajı elemanı
				69	Kollektör ağzı
				70	Radyatör musluğu
				71	Daire içi dağıtım boruları
				72	Blok içi ana kolon çekilmesi
				73	Telefon tesisatı sortisi
				74	Güvenlik hattı sortisi
				75	Üç fazlı sayaç
				76	Aydınlatma sortisi
				77	Kablo
				78	Aydınlatma sortisi komitatör
				79	Şalter
				80	Önden kapaklı sac pano
				81	Topraklama hattı
				82	Priz sortisi
				83	Çiftli ana hat
				84	Topraklı priz ve montajı
				85	Anahtarlı otomatik sigorta
				86	Porselen armatür
				87	Kapı zili sortisi
				88	Telefon dağıtım kutuları
				89	Merkezi otomat düğmesi sortisi
				90	Zil ve montajı
				91	Kapı otomatiği
				92	Merdiven otomatiği ve montajı

Çizelge E.8 : Çelik yapı için aktivite tanımlama tablosu.

S.N.	Katlar	Aşama	İş Kalemleri	Aktivite Tanımı	Süre
HK01	H	K	01	Hafriyat, kaba, makine ile serbest kazı yapılması	11
HK02	H	K	02	Hafriyat, kaba, dolgu yapılması	2
HK03	H	K	03	Hafriyat, kaba, zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması	3
HK04	H	K	04	Hafriyat, kaba, toprağın sıkıştırılması	1
HK05	H	K	05	Hafriyat, kaba, çelik kolon şablon plakalarının aplikasyonu	1
TK06	T	K	06	Temel, kaba, kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	4
TK07	T	K	07	Temel, kaba, donatı malzemesinin imalatı ve montajı	8
TK08	T	K	08	Temel, kaba, temel demiri çevresine topraklama yapılması	1
TK09	T	K	09	Temel, kaba, betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	1
TK10	T	K	10	Temel, kaba, grobeton dökülmesi	1
TK11	T	K	11	Temel, kaba, temele ankraj bulonlarının yerleştirilmesi	1
TK12	T	K	12	Temel, kaba, membranla su yalıtımı yapılması	2
TK13	T	K	13	Temel, kaba, strafor ile ısı yalıtımı	1
TK14	T	K	14	Temel, kaba, temel altı yalıtımı	1
TK15	T	K	15	Temel, kaba, drenaj yapılması	1
TK16	T	K	16	Temel, kaba, rögar detaylarının yapılması	2
GK17	G	K	17	Genel, kaba, iş iskelesinin kurulması	7
GK18	G	K	18	Genel, kaba, çelik elemanların montajında kullanılacak vincin kurulması	4
ZK19	Z	K	19	Zemin, kaba, çelik imalatları	8
1K19	1	K	19	1.Kat, kaba, çelik imalatları	7
2K19	2	K	19	2.Kat, kaba, çelik imalatları	4
CK20	C	K	20	Çatı, kaba, çelik çatı imalatları	14
GD21	G	D	21	Genel, detay, alçıpan duvar yapılması	12
GD22	G	D	22	Genel, detay, asma tavan yapılması	14
GD23	G	D	23	Genel, detay, dış sıva yapılması	15
GD24	G	D	24	Genel, detay, şap imalatları	12
GD25	G	D	25	Genel, detay, fayans arkası sıva yapılması	6
GD26	G	D	26	Genel, detay, tesviye / eğim betonu dökülmesi	6
GD27	G	D	27	Genel, detay, duvar yüzey izolasyon şapı	12
GD28	G	D	28	Genel, detay, alçıpan duvarların file ile sıvanması	3
GD29	G	D	29	Genel, detay, plastik badana yapılması	16
GD30	G	D	30	Genel, detay, körkasa boyasının yapılması	3
GD31	G	D	31	Genel, detay, ahşap yağlı boya yapılması	3
GD32	G	D	32	Genel, detay, duvar seramik kaplanması	8
GD33	G	D	33	Genel, detay, yer seramik kaplanması	6
GD34	G	D	34	Genel, detay, mermer döşeme kaplanması	8
GD35	G	D	35	Genel, detay, mermer denizlik	3
GD36	G	D	36	Genel, detay, dış cephe kaplama yapılması	12
GD37	G	D	37	Genel, detay, düz ve buzlu cam takılması	3
GD38	G	D	38	Genel, detay, iç kapıların montajı	9
GD39	G	D	39	Genel, detay, dış kapıların montajı	1
GD40	G	D	40	Genel, detay, mutfak ve banyo dolabı yapılması	4
GD41	G	D	41	Genel, detay, pencere çerçeve imalatı	10
GD42	G	D	42	Genel, detay, Pvc marley kaplama	5
GD43	G	D	43	Genel, detay, parke yapılması	9
GD44	G	D	44	Genel, detay, parke cilası yapılması	2
GD45	G	D	45	Genel, detay, ahşap süpürgelik	3

Çizelge E.8 (devam): Çelik yapı için aktivite tanımlama tablosu.

S.N.	Katlar	Aşama	İş Kalemleri	Aktivite Tanımı	Süre
GD46	G	D	46	Genel, detay, gömme banyo teknesi	3
GD47	G	D	47	Genel, detay, klozet	3
GD48	G	D	48	Genel, detay, cam elyaflı duş teknesi	2
GD49	G	D	49	Genel, detay, lavabo batarya tesisatı	3
GD50	G	D	50	Genel, detay, ayaklı lavabo takımı	2
GD51	G	D	51	Genel, detay, PVC Boru	3
GD52	G	D	52	Genel, detay, banyo bataryası	1
GD53	G	D	53	Genel, detay, mutfak bataryası	2
GD54	G	D	54	Genel, detay, duş teknesi tesisatı	2
GD55	G	D	55	Genel, detay, su sayacı	1
GD56	G	D	56	Genel, detay, musluk tesisatı	3
GD57	G	D	57	Genel, detay, taharet musluğu	2
GD58	G	D	58	Genel, detay, havluluk	1
GD59	G	D	59	Genel, detay, sabunluk	1
GD60	G	D	60	Genel, detay, hidrofor	1
GD61	G	D	61	Genel, detay, kısa musluk	1
GD62	G	D	62	Genel, detay, yer yüzgeci	1
GD63	G	D	63	Genel, detay, radyatör	8
GD64	G	D	64	Genel, detay, kalorifer borusu	3
GD65	G	D	65	Genel, detay, köşe tipi radyatör valfi	1
GD66	G	D	66	Genel, detay, koruyucu kılıf	1
GD67	G	D	67	Genel, detay, kollektör	1
GD68	G	D	68	Genel, detay, montajı elemanı	1
GD69	G	D	69	Genel, detay, kollektör ağzı	1
GD70	G	D	70	Genel, detay, radyatör musluğu	1
GD71	G	D	71	Genel, detay, daire içi dağıtım boruları	3
GD72	G	D	72	Genel, detay, blok içi ana kolon çekilmesi	1
GD73	G	D	73	Genel, detay, telefon tesisatı sortisi	2
GD74	G	D	74	Genel, detay, güvenlik hattı sortisi	2
GD75	G	D	75	Genel, detay, üç fazlı sayaç	1
GD76	G	D	76	Genel, detay, aydınlatma sortisi	5
GD77	G	D	77	Genel, detay, kablo	3
GD78	G	D	78	Genel, detay, aydınlatma sortisi komitatör	1
GD79	G	D	79	Genel, detay, şalter	1
GD80	G	D	80	Genel, detay, önden kapaklı sac pano	1
GD81	G	D	81	Genel, detay, topraklama hattı	1
GD82	G	D	82	Genel, detay, priz sortisi	2
GD83	G	D	83	Genel, detay, çiftli ana hat	1
GD84	G	D	84	Genel, detay, topraklı priz ve montajı	2
GD85	G	D	85	Genel, detay, anahtarlı otomatik sigorta	1
GD86	G	D	86	Genel, detay, porselen armatür	2
GD87	G	D	87	Genel, detay, kapı zili sortisi	1
GD88	G	D	88	Genel, detay, telefon dağıtım kutuları	2
GD89	G	D	89	Genel, detay, merkezi otomat düğmesi sortisi	1
GD90	G	D	90	Genel, detay, zil ve montajı	1
GD91	G	D	91	Genel, detay, kapı otomatiği	1
GD92	G	D	92	Genel, detay, merdiven otomatiği ve montajı	1

Çizelge E.9: Çelik yapı için ilişki tablosu.

1. Aktivite	2. Aktivite	İlişki	1. Aktivite	2. Aktivite	İlişki
HK01	HK02	FS	GD86	GD51	FS
HK01	HK03	FS	GD51	GD54	FS
HK02	HK04	FS	GD54	GD56	FS
HK03	HK04	FS	GD56	GD61	FS
HK04	HK05	FS	GD61	GD62	FS
HK05	TK10	FS	GD62	GD63	FS
TK10	TK14	FS	GD63	GD64	FS
TK14	TK06	FS	GD64	GD65	FS
TK06	TK07	FS	GD65	GD66	FS
TK07	TK11	FS	GD66	GD67	FS
TK11	TK09	FS	GD67	GD68	FS
TK09	TK12	FS	GD68	GD69	FS
TK12	TK13	FS	GD69	GD70	FS
TK13	TK15	FS	GD70	GD71	FS
TK15	TK16	FS	GD71	GD72	FS
TK16	TK08	FS	GD72	GD38	FS
TK08	GK18	FS	GD38	GD39	FS
GK18	ZK19	FS	GD39	GD28	FS
ZK19	1K19	FS	GD28	GD24	FS
1K19	2K19	FS	GD24	GD26	FS
2K19	CK20	FS	GD26	GD25	FS
CK20	GD36	FS	GD25	GD32	FS
GD36	GD23	FS	GD32	GD33	FS
GD23	GD34	FS	GD33	GD27	FS
GD34	GD35	FS	GD27	GD41	FS
2K19	GK17	FS	GD41	GD37	FS
GK17	GD82	FS	GD37	GD30	FS
GD82	GD76	FS	GD30	GD31	FS
GD76	GD78	FS	GD35	GD31	FS
GD78	GD87	FS	GD31	GD29	FS
GD87	GD73	FS	GD29	GD40	FS
GD73	GD74	FS	GD40	GD42	FS
GD74	GD89	FS	GD42	GD43	FS
GD89	GD77	FS	GD43	GD45	FS
GD77	GD83	FS	GD45	GD44	FS
GD83	GD81	FS	GD44	GD46	FS
GD81	GD21	FS	GD46	GD47	FS
GD21	GD22	FS	GD47	GD48	FS
GD22	GD84	FS	GD48	GD49	FS
GD84	GD90	FS	GD49	GD50	FS
GD90	GD88	FS	GD50	GD52	FS
GD88	GD91	FS	GD52	GD53	FS
GD91	GD92	FS	GD53	GD55	FS
GD92	GD85	FS	GD55	GD57	FS
GD85	GD79	FS	GD57	GD58	FS
GD79	GD75	FS	GD58	GD59	FS
GD75	GD80	FS	GD59	GD60	FS
GD80	GD86	FS			

Çizelge E.10: Çelik yapı için kaynak tanımlama tablosu.

Kaynak	Açıklama	Birim
Kazı	Kazı imalatları	1
Temel	Temel imalatları	1
Zemin	Zemin katta yapılan kaba işler	1
1.Kat	1. Katta yapılan kaba işler	1
2.Kat	2. Katta yapılan kaba işler	1
Çatı	Çatı imalatları	1
Duv-tav	Duvar tavan imalatları	1
Sıva-Şap	Sıva ve şap imalatları	1
Boya-Bad	Boya badana imalatları	1
Kaplama	Yer ve duvar kaplama işleri	1
Kapı-Pen	Kapı Pencere ve doğrama montajları	1
Ahşap	Ahşap parke ve marley imalatları	1
Alt yapı	Alt yapı ve çevre düzenlemesi	1
İskele	İskele Kurulumu	1
Mekanik	Mekanik işler	1
Elektrik	Elektrik işleri	1

Çizelge E.11: Çelik yapı için kaynak atama tablosu.

Sıra No	Açıklama	Kaynak	Risk Puanı
1	Makine ile serbest kazı yapılması	Kazı	86
2	Dolgu yapılması	Kazı	35
3	Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması	Kazı	34
4	Toprağın sıkıştırılması	Kazı	9
5	Çelik kolon şablon plakalarının aplikasyonu	Kazı	5
6	Kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	Temel	9
7	Donatı malzemesinin imalatı ve montajı	Temel	30
8	Temel demiri çevresine topraklama yapılması	Temel	0
9	Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	Temel	19
10	Grobeton dökülmesi	Temel	0
11	Temele ankraj bulonlarının yerleştirilmesi	Temel	5
12	Çelik elemanların montajında kullanılacak vincin kurulması	Zemin	46
13	Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması	Zemin	15
14	Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi	Zemin	39
15	Ana ve tali kirişlerin vinç ile kaldırılması	Zemin	15
16	Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi	Zemin	48
17	Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması	Zemin	36
18	Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi	Zemin	36
19	Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması	Zemin	36
20	Hasır çelik yerleştirilmesi	Zemin	21
21	Topping beton dökülmesi	Zemin	9
22	Eğim betonu dökülmesi	Zemin	9
23	Son kaynak işlerinin yapılması	Zemin	42
24	Trapez sac döşendikten sonra temizlik işlerinin yapılması	Zemin	21
25	Son kat epoksi boya yapılması	Zemin	21
26	Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması	Zemin	36
27	Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantıların montajının yapılması	Zemin	36
28	Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması	1.Kat	15
29	Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi	1.Kat	51
30	Ana ve tali kirişlerin vinç ile kaldırılması	1.Kat	15
31	Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi	1.Kat	51
32	Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması	1.Kat	39
33	Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi	1.Kat	39
34	Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması	1.Kat	39
35	Hasır çelik yerleştirilmesi	1.Kat	24
36	Topping beton dökülmesi	1.Kat	12
37	Eğim betonu dökülmesi	1.Kat	12
38	Son kaynak işlerinin yapılması	1.Kat	51
39	Trapez sac döşendikten sonra temizlik işlerinin yapılması	1.Kat	24
40	Son kat epoksi boya yapılması	1.Kat	24
41	Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması	1.Kat	39
42	Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantıların montajının yapılması	1.Kat	39
43	Kolonların vinçle dik olarak kaldırılması	2.Kat	15
44	Çelik kolonların aplike edilen plakalara yerleştirilmesi	2.Kat	54
45	Ana ve tali kirişlerin vinç ile kaldırılması	2.Kat	15
46	Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi	2.Kat	57
47	Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması	2.Kat	45

Çizelge E.11 (devam): Çelik yapı için kaynak atama tablosu.

Sıra No	Açıklama	Kaynak	Risk Puanı
48	Kiriş sistemi üzerine trapez sac yerleştirilmesi	2.Kat	45
49	Kayma elemanına denk gelen yerlerin açılması	2.Kat	45
50	Hasır çelik yerleştirilmesi	2.Kat	30
51	Topping beton dökülmesi	2.Kat	15
52	Eğim betonu dökülmesi	2.Kat	15
53	Son kaynak işlerinin yapılması	2.Kat	51
54	Trapez sac döşendikten sonra temizlik işlerinin yapılması	2.Kat	30
55	Son kat epoksi boya yapılması	2.Kat	30
56	Çelik kutu dikme ve yatay bağlantıların yapılması	2.Kat	45
57	Dış duvar için çelik dikme ve yatay bağlantıların montajının yapılması	2.Kat	45
58	Çatı tahtası üzerine ısı ve su yalıtımının yapılması	Çatı	61
59	Çatı yağmur derelerinin ve oluklarının yapılması	Çatı	61
60	Çatıya çıkış pencerelerinin takılması	Çatı	61
61	Çelik çatı konstrüksiyon yapılması	Çatı	73
62	Çelik çatı kirişlerinin bağlanması	Çatı	73
63	Aşıkların bağlanması	Çatı	73
64	Çaprazların bağlanması	Çatı	73
65	Çatı örtüsünün döşenmesi / OSB ile kaplanması	Çatı	61
66	Alçıpan duvar yapılması	Duv-tav	21
67	Asma tavan yapılması	Duv-tav	21
68	Dış sıva yapılması	Sıva-Şap	49
69	Şap imalatları	Sıva-Şap	13
70	Fayans arkası sıva yapılması	Sıva-Şap	4
71	Tesviye / Eğim betonu dökülmesi	Sıva-Şap	4
72	Duvar yüzey izolasyon şapı	Sıva-Şap	12
73	Alçıpan duvarların file ile sıvanması	Sıva-Şap	4
74	Plastik badana yapılması	Boya-Bad	4
75	Körkasa boyasının yapılması	Boya-Bad	4
76	Ahşap yağlı boya yapılması	Boya-Bad	4
77	Duvar seramik kaplanması	Kaplama	4
78	Yer seramik kaplanması	Kaplama	4
79	Mermer döşeme kaplanması	Kaplama	4
80	Mermer denizlik	Kaplama	4
81	Dış cephe kaplama yapılması	Kaplama	38
82	Düz ve buzlu cam takılması	Kapı-Pen	12
83	İç kapıların montajı	Kapı-Pen	48
84	Dış kapıların montajı	Kapı-Pen	24
85	Mutfak ve banyo dolabı yapılması	Kapı-Pen	12
86	Pencere çerçeve imalatı	Kapı-Pen	12
87	Pvc marley kaplama	Ahşap	4
88	Parke yapılması	Ahşap	4
89	Parke cilası yapılması	Ahşap	4
90	Ahşap süpürgelik	Ahşap	4
91	Membranla su yalıtımı yapılması	Alt yapı	15
92	Strafor ile ısı yalıtımı	Alt yapı	15
93	Temel altı yalıtımı	Alt yapı	15
94	Drenaj yapılması	Alt yapı	15

Çizelge E.11 (devam): Çelik yapı için kaynak atama tablosu.

Sıra No	Açıklama	Kaynak	Risk Puanı
95	Rögar detaylarının yapılması	Alt yapı	15
96	İş iskelesinin kurulması	İskele	40
97	Gömme banyo teknesi	Mekanik	12
98	Klozet	Mekanik	12
99	Cam elyaflı duş teknesi	Mekanik	12
100	Lavabo batarya tesisatı	Mekanik	12
101	Ayaklı lavabo takımı	Mekanik	12
102	PVC Boru	Mekanik	12
103	Banyo bataryası	Mekanik	12
104	Mutfak bataryası	Mekanik	12
105	Duş teknesi tesisatı	Mekanik	12
106	Su sayacı	Mekanik	12
107	Musluk tesisatı	Mekanik	12
108	Taharet musluğu	Mekanik	12
109	Havluluk	Mekanik	12
110	Sabunluk	Mekanik	12
111	Hidrofor	Mekanik	12
112	Kısa musluk	Mekanik	12
113	Yer yüzgeci	Mekanik	12
114	Radyatör	Mekanik	12
115	Kalorifer borusu	Mekanik	12
116	Köşe tipi radyatör valfi	Mekanik	12
117	Koruyucu kılıf	Mekanik	12
118	Kollektör	Mekanik	12
119	Montajı elemanı	Mekanik	12
120	Kollektör ağzı	Mekanik	12
121	Radyatör musluğu	Mekanik	12
122	Daire içi dağıtım boruları	Mekanik	12
123	Blok içi ana kolon çekilmesi	Mekanik	12
124	Telefon tesisatı sortisi	Elektrik	15
125	Güvenlik hattı sortisi	Elektrik	15
126	Üç fazlı sayaç	Elektrik	15
127	Aydınlatma sortisi	Elektrik	15
128	Kablo	Elektrik	15
129	Aydınlatma sortisi komitatör	Elektrik	15
130	Şalter	Elektrik	15
131	Önden kapaklı sac pano	Elektrik	15
132	Topraklama hattı	Elektrik	15
133	Priz sortisi	Elektrik	18
134	Çiftli ana hat	Elektrik	15
135	Topraklı priz ve montajı	Elektrik	18
136	Anahtarlı otomatik sigorta	Elektrik	15
137	Porselen armatür	Elektrik	15
138	Kapı zili sortisi	Elektrik	15
139	Telefon dağıtım kutuları	Elektrik	15
140	Merkezi otomat düğmesi sortisi	Elektrik	15
141	Zil ve montajı	Elektrik	15
142	Kapı otomatiği	Elektrik	15
143	Merdiven otomatiği ve montajı	Elektrik	15

Çizelge E.12: Hafif çelik yapı için kodlama tablosu.

Katlar		Aşama		İş Kalemleri	
Alt kod	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**
H	Hafriyat	K	Kaba	01	Makine ile serbest kazı yapılması
T	Temel	D	Detay	02	Dolgu yapılması
Z	Zemin			03	Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması
1	1. Kat			04	Toprağın sıkıştırılması
2	2. Kat			05	Kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması
C	Çatı			06	Donatı malzemesinin imalatı ve montajı
G	Genel			07	Temel demiri çevresine topraklama yapılması
				08	Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi
				09	Grobeton dökülmesi
				10	Membranla su yalıtımı yapılması
				11	Strafor ile ısı yalıtımı
				12	Temel altı yalıtımı
				13	Drenaj yapılması
				14	Rögar detaylarının yapılması
				15	İş iskelesinin kurulması
				16	Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi
					Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması
					Eğim betonu dökülmesi
					Duvar panellerinin dübellerle montajı
					Duvar panellerinin vidalama makineleri ile birbirlerine vidalanması
					Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı
					Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması
					İki kat arası panellerin bağlantısı için ankraj köşebendinin mekanik dübellerle montajı
					Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi
				17	Çatı tahtası üzerine ısı ve su yalıtımının yapılması
					Çatı yağmur derelerinin ve oluklarının yapılması
					Çatıya çıkış pencerelerinin takılması
					Çelik çatı konstrüksiyon yapılması
					Çelik çatı kirişlerinin bağlanması
					Aşıkların bağlanması
					Çaprazların bağlanması
					Çatı örtüsünün döşenmesi / OSB ile kaplanması
				18	Asma tavan yapılması
				19	Duvarların OSB ile kaplanması
				20	İç duvarların alçıpan ile kaplanması
				21	Tavanın alçıpan ile kaplanması
				22	Tavan sıvası yapılması
				23	Duvar sıvası yapılması
				24	Şap imalatları
				25	Fayans arkası sıva yapılması
				26	Tesviye / Eğim betonu dökülmesi
				27	Duvar yüzey izolasyon şapı
				28	Alçıpan duvarların file ile sıvanması
				29	Plastik badana yapılması
				30	Körkasa boyasının yapılması
				31	Ahşap yağlı boya yapılması
				32	Duvar seramik kaplanması
				33	Yer seramik kaplanması
				34	Mermer döşeme kaplanması
				35	Mermer denizlik
				36	Dış cephe kaplama yapılması
				37	Düz ve buzlu cam takılması

Çizelge E.12 (devam): Hafif çelik yapı için kodlama tablosu.

Katlar		Aşama		İş Kalemleri	
Alt kod	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**	**Alt kod**	**Açıklama**
				38	İç kapıların montajı
				39	Dış kapıların montajı
				40	Mutfak ve banyo dolabı yapılması
				41	Pencere çerçeve imalatı
				42	Pvc marley kaplama
				43	Parke yapılması
				44	Parke cilası yapılması
				45	Ahşap süpürgelik
				46	Gömme banyo teknesi
				47	Klozet
				48	Cam elyaflı duş teknesi
				49	Lavabo batarya tesisatı
				50	Ayaklı lavabo takımı
				51	PVC Boru
				52	Banyo bataryası
				53	Mutfak bataryası
				54	Duş teknesi tesisatı
				55	Su sayacı
				56	Musluk tesisatı
				57	Taharet musluğu
				58	Havluluk
				59	Sabunluk
				60	Hidrofor
				61	Kısa musluk
				62	Yer yüzgeci
				63	Radyatör
				64	Kalorifer borusu
				65	Köşe tipi radyatör valfi
				66	Koruyucu kılıf
				67	Kollektör
				68	Montajı elemanı
				69	Kollektör ağzı
				70	Radyatör musluğu
				71	Daire içi dağıtım boruları
				72	Blok içi ana kolon çekilmesi
				73	Telefon tesisatı sortisi
				74	Güvenlik hattı sortisi
				75	Üç fazlı sayaç
				76	Aydınlatma sortisi
				77	Kablo
				78	Aydınlatma sortisi komitatör
				79	Şalter
				80	Önden kapaklı sac pano
				81	Topraklama hattı
				82	Priz sortisi
				83	Çiftli ana hat
				84	Topraklı priz ve montajı
				85	Anahtarlı otomatik sigorta
				86	Porselen armatür
				87	Kapı zili sortisi
				88	Telefon dağıtım kutuları
				89	Merkezi otomat düğmesi sortisi
				90	Zil ve montajı
				91	Kapı otomatiği
				92	Merdiven otomatiği ve montajı

Çizelge E.13: Hafif çelik yapı için aktivite tanımlama tablosu.

S.N.	Katlar	Aşama	İş Kalemleri	Aktivite Tanımı	Süre
HK01	H	K	01	Hafriyat, kaba, makine ile serbest kazı yapılması	11
HK02	H	K	02	Hafriyat, kaba, dolgu yapılması	2
HK03	H	K	03	Hafriyat, kaba, zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması	3
HK04	H	K	04	Hafriyat, kaba, toprağın sıkıştırılması	1
TK05	T	K	05	Temel, kaba, kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	4
TK06	T	K	06	Temel, kaba, donatı malzemesinin imalatı ve montajı	8
TK07	T	K	07	Temel, kaba, temel demiri çevresine topraklama yapılması	1
TK08	T	K	08	Temel, kaba, betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	1
TK09	T	K	09	Temel, kaba, grobeton dökülmesi	1
TK10	T	K	10	Temel, kaba, membranla su yalıtımı yapılması	2
TK11	T	K	11	Temel, kaba, strafor ile ısı yalıtımı	1
TK12	T	K	12	Temel, kaba, temel altı yalıtımı	1
TK13	T	K	13	Temel, kaba, drenaj yapılması	1
TK14	T	K	14	Temel, kaba, rögar detaylarının yapılması	2
GK15	G	K	15	Genel, kaba, iş iskelesinin kurulması	7
ZK16	Z	K	16	Zemin, kaba, hafif çelik imalatları	5
1K16	1	K	16	1. kat, kaba, hafif çelik imalatları	4
2K16	2	K	16	2.kat, kaba, hafif çelik imalaları	3
CK17	C	K	17	Çatı, kaba, çelik çatı imalatları	14
GD18	G	D	18	Genel, detay, asma tavan yapılması	14
GD19	G	D	19	Genel, detay, duvarların OSB ile kaplanması	8
GD20	G	D	20	Genel, detay, iç duvarların alçıpan ile kaplanması	12
GD21	G	D	21	Genel, detay, tavanın alçıpan ile kaplanması	6
GD22	G	D	22	Genel, detay, tavan sıvası yapılması	10
GD23	G	D	23	Genel, detay, duvar sıvası yapılması	13
GD24	G	D	24	Genel, detay, şap imalatları	12
GD25	G	D	25	Genel, detay, fayans arkası sıva yapılması	6
GD26	G	D	26	Genel, detay, tesviye / eğim betonu dökülmesi	6
GD27	G	D	27	Genel, detay, duvar yüzey izolasyon şapı	12
GD28	G	D	28	Genel, detay, alçıpan duvarların file ile sıvanması	3
GD29	G	D	29	Genel, detay, plastik badana yapılması	16
GD30	G	D	30	Genel, detay, körkasa boyasının yapılması	3
GD31	G	D	31	Genel, detay, ahşap yağlı boya yapılması	3
GD32	G	D	32	Genel, detay, duvar seramik kaplanması	8
GD33	G	D	33	Genel, detay, yer seramik kaplanması	6
GD34	G	D	34	Genel, detay, mermer döşeme kaplanması	8
GD35	G	D	35	Genel, detay, mermer denizlik	3
GD36	G	D	36	Genel, detay, dış cephe kaplama yapılması	12
GD37	G	D	37	Genel, detay, düz ve buzlu cam takılması	3
GD38	G	D	38	Genel, detay, iç kapıların montajı	9
GD39	G	D	39	Genel, detay, dış kapıların montajı	1
GD40	G	D	40	Genel, detay, mutfak ve banyo dolabı yapılması	4
GD41	G	D	41	Genel, detay, pencere çerçeve imalatı	10
GD42	G	D	42	Genel, detay, Pvc marley kaplama	5
GD43	G	D	43	Genel, detay, parke yapılması	9
GD44	G	D	44	Genel, detay, parke cilası yapılması	2
GD45	G	D	45	Genel, detay, ahşap süpürgelik	3

Çizelge E.13 (devam): Hafif çelik yapı için aktivite tanımlama tablosu.

S.N.	Katlar	Aşama	İş Kalemleri	Aktivite Tanımı	Süre
GD46	G	D	46	Genel, detay, gömme banyo teknesi	3
GD47	G	D	47	Genel, detay, klozet	3
GD48	G	D	48	Genel, detay, cam elyaflı duş teknesi	2
GD49	G	D	49	Genel, detay, lavabo batarya tesisatı	3
GD50	G	D	50	Genel, detay, ayaklı lavabo takımı	2
GD51	G	D	51	Genel, detay, PVC Boru	3
GD52	G	D	52	Genel, detay, banyo bataryası	1
GD53	G	D	53	Genel, detay, mutfak bataryası	2
GD54	G	D	54	Genel, detay, duş teknesi tesisatı	2
GD55	G	D	55	Genel, detay, su sayacı	1
GD56	G	D	56	Genel, detay, musluk tesisatı	3
GD57	G	D	57	Genel, detay, taharet musluğu	2
GD58	G	D	58	Genel, detay, havluluk	1
GD59	G	D	59	Genel, detay, sabunluk	1
GD60	G	D	60	Genel, detay, hidrofor	1
GD61	G	D	61	Genel, detay, kısa musluk	1
GD62	G	D	62	Genel, detay, yer yüzgeci	1
GD63	G	D	63	Genel, detay, radyatör	8
GD64	G	D	64	Genel, detay, kalorifer borusu	3
GD65	G	D	65	Genel, detay, köşe tipi radyatör valfi	1
GD66	G	D	66	Genel, detay, koruyucu kılıf	1
GD67	G	D	67	Genel, detay, kollektör	1
GD68	G	D	68	Genel, detay, montajı elemanı	1
GD69	G	D	69	Genel, detay, kollektör ağzı	1
GD70	G	D	70	Genel, detay, radyatör musluğu	1
GD71	G	D	71	Genel, detay, daire içi dağıtım boruları	3
GD72	G	D	72	Genel, detay, blok içi ana kolon çekilmesi	1
GD73	G	D	73	Genel, detay, telefon tesisatı sortisi	2
GD74	G	D	74	Genel, detay, güvenlik hattı sortisi	2
GD75	G	D	75	Genel, detay, üç fazlı sayaç	1
GD76	G	D	76	Genel, detay, aydınlatma sortisi	5
GD77	G	D	77	Genel, detay, kablo	3
GD78	G	D	78	Genel, detay, aydınlatma sortisi komitatör	1
GD79	G	D	79	Genel, detay, şalter	1
GD80	G	D	80	Genel, detay, önden kapaklı sac pano	1
GD81	G	D	81	Genel, detay, topraklama hattı	1
GD82	G	D	82	Genel, detay, priz sortisi	2
GD83	G	D	83	Genel, detay, çiftli ana hat	1
GD84	G	D	84	Genel, detay, topraklı priz ve montajı	2
GD85	G	D	85	Genel, detay, anahtarlı otomatik sigorta	1
GD86	G	D	86	Genel, detay, porselen armatür	2
GD87	G	D	87	Genel, detay, kapı zili sortisi	1
GD88	G	D	88	Genel, detay, telefon dağıtım kutuları	2
GD89	G	D	89	Genel, detay, merkezi otomat düğmesi sortisi	1
GD90	G	D	90	Genel, detay, zil ve montajı	1
GD91	G	D	91	Genel, detay, kapı otomatiği	1
GD92	G	D	92	Genel, detay, merdiven otomatiği ve montajı	1

Çizelge E.14: Hafif çelik yapı için ilişki tablosu.

1. Aktivite	2. Aktivite	İlişki	1. Aktivite	2. Aktivite	İlişki
HK01	HK02	FS	GD54	GD56	FS
HK01	HK03	FS	GD56	GD61	FS
HK02	HK04	FS	GD61	GD62	FS
HK03	HK04	FS	GD62	GD63	FS
HK04	TK09	FS	GD63	GD64	FS
TK09	TK12	FS	GD64	GD65	FS
TK12	TK05	FS	GD65	GD66	FS
TK05	TK06	FS	GD66	GD67	FS
TK06	TK08	FS	GD67	GD68	FS
TK08	TK10	FS	GD68	GD69	FS
TK10	TK11	FS	GD69	GD70	FS
TK11	TK13	FS	GD70	GD71	FS
TK13	TK14	FS	GD71	GD72	FS
TK14	TK07	FS	GD72	GD38	FS
TK07	ZK16	FS	GD38	GD39	FS
ZK16	1K16	FS	GD39	GD22	FS
1K16	2K16	FS	GD22	GD28	FS
2K16	CK17	FS	GD28	GD23	FS
CK17	GD36	FS	GD23	GD24	FS
GD36	GD34	FS	GD24	GD26	FS
GD34	GD35	FS	GD26	GD25	FS
2K16	GK15	FS	GD25	GD32	FS
GK15	GD82	FS	GD32	GD33	FS
GD82	GD76	FS	GD33	GD27	FS
GD76	GD78	FS	GD27	GD41	FS
GD78	GD87	FS	GD41	GD37	FS
GD87	GD73	FS	GD37	GD30	FS
GD73	GD74	FS	GD30	GD31	FS
GD74	GD89	FS	GD35	GD31	FS
GD89	GD77	FS	GD31	GD29	FS
GD77	GD83	FS	GD29	GD40	FS
GD83	GD81	FS	GD40	GD42	FS
GD81	GD19	FS	GD42	GD43	FS
GD19	GD20	FS	GD43	GD45	FS
GD20	GD18	FS	GD45	GD44	FS
GD18	GD21	FS	GD44	GD46	FS
GD21	GD84	FS	GD46	GD47	FS
GD84	GD90	FS	GD47	GD48	FS
GD90	GD88	FS	GD48	GD49	FS
GD88	GD91	FS	GD49	GD50	FS
GD91	GD92	FS	GD50	GD52	FS
GD92	GD85	FS	GD52	GD53	FS
GD85	GD79	FS	GD53	GD55	FS
GD79	GD75	FS	GD55	GD57	FS
GD75	GD80	FS	GD57	GD58	FS
GD80	GD86	FS	GD58	GD59	FS
GD86	GD51	FS	GD59	GD60	FS
GD51	GD54	FS			

Çizelge E.15: Hafif çelik yapı için kaynak tanımlama tablosu.

Kaynak	Açıklama	Birim
Kazı	Kazı imalatları	1
Temel	Temel imalatları	1
Zemin	Zemin katta yapılan kaba işler	1
1.Kat	1. Katta yapılan kaba işler	1
2.Kat	2. Katta yapılan kaba işler	1
Çatı	Çatı imalatları	1
Duv-tav	Duvar tavan imalatları	1
Sıva-Şap	Sıva ve şap imalatları	1
Boya-Bad	Boya badana imalatları	1
Kaplama	Yer ve duvar kaplama işleri	1
Kapı-Pen	Kapı Pencere ve doğrama montajları	1
Ahşap	Ahşap parke ve marley imalatları	1
Alt yapı	Alt yapı ve çevre düzenlemesi	1
İskele	İskele Kurulumu	1
Mekanik	Mekanik işler	1
Elektrik	Elektrik işleri	1

Çizelge E.16: Hafif çelik yapı için kaynak atama tablosu.

Sıra No	Açıklama	Kaynak	Risk Puanı
1	Makine ile serbest kazı yapılması	Kazı	86
2	Dolgu yapılması	Kazı	35
3	Zemin cinsine bağlı olarak şevlendirme yapılması	Kazı	34
4	Toprağın sıkıştırılması	Kazı	9
5	Kalıpların yağlanması ve kalıp montajının yapılması	Temel	9
6	Donatı malzemesinin imalatı ve montajı	Temel	30
7	Temel demiri çevresine topraklama yapılması	Temel	0
8	Betonun dökülmesi ve yerleştirilmesi	Temel	19
9	Grobeton dökülmesi	Temel	0
10	Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi	Zemin	48
11	Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması	Zemin	36
12	Eğim betonu dökülmesi	Zemin	9
13	Duvar panellerinin dübellerle montajı	Zemin	36
14	Duvar panellerinin vidalama makineleri ile birbirlerine vidalanması	Zemin	46
15	Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı	Zemin	36
16	Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması	Zemin	36
17	İki kat arası panellerin bağlantısı için ankraj köşebendinin mekanik dübellerle montajı	Zemin	36
18	Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi	Zemin	9
19	Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi	1.Kat	51
20	Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması	1.Kat	39
21	Eğim betonu dökülmesi	1.Kat	12
22	Duvar panellerinin dübellerle montajı	1.Kat	39
23	Duvar panellerinin vidalama makineleri ile birbirlerine vidalanması	1.Kat	49
24	Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı	1.Kat	39
25	Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması	1.Kat	39
26	İki kat arası panellerin bağlantısı için ankraj köşebendinin mekanik dübellerle montajı	1.Kat	39
27	Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi	1.Kat	12
28	Ana ve tali kirişlerin belirlenen yerlere yerleştirilmesi	2.Kat	57
29	Çelik çerçeve tamamlandıktan sonra teraziye alınarak bulon sıkma işleminin yapılması	2.Kat	45
30	Eğim betonu dökülmesi	2.Kat	15
31	Duvar panellerinin dübellerle montajı	2.Kat	45
32	Duvar panellerinin vidalama makineleri ile birbirlerine vidalanması	2.Kat	55
33	Çapraz rüzgar bağlantılarının montajı	2.Kat	45
34	Döşeme kirişlerinin üzerinin OSB ile kaplanması	2.Kat	42
35	İki kat arası panellerin bağlantısı için ankraj köşebendinin mekanik dübellerle montajı	2.Kat	45
36	Döşeme üzerine kuru şap dökülmesi	2.Kat	15
37	Çatı tahtası üzerine ısı ve su yalıtımının yapılması	Çatı	61
38	Çatı yağmur derelerinin ve oluklarının yapılması	Çatı	61
39	Çatıya çıkış pencerelerinin takılması	Çatı	61
40	Çelik çatı konstrüksiyon yapılması	Çatı	73
41	Çelik çatı kirişlerinin bağlanması	Çatı	73
42	Aşıkların bağlanması	Çatı	73

Çizelge E.16 (devam): Hafif çelik yapı için kaynak atama tablosu.

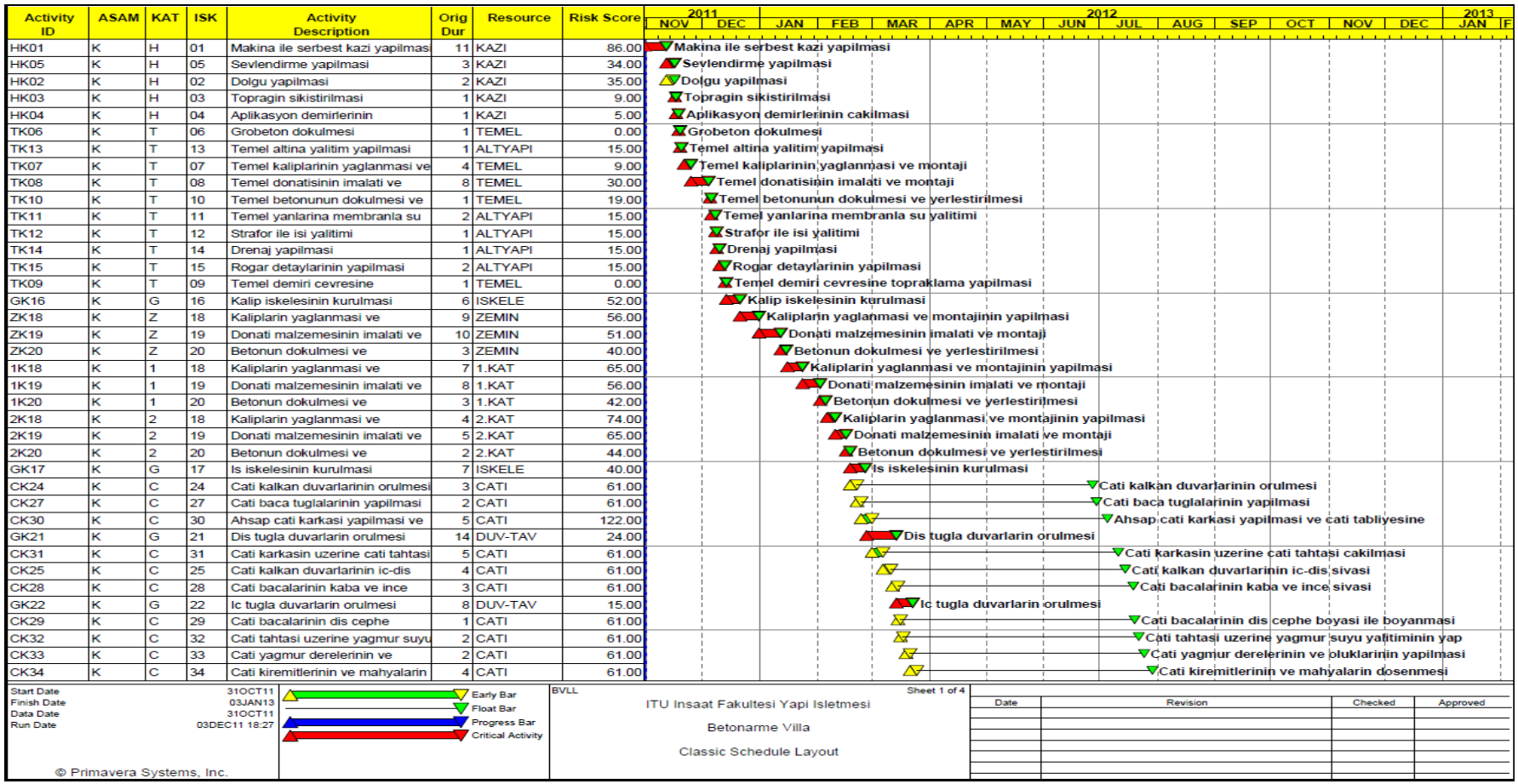
Sıra No	Açıklama	Kaynak	Risk Puanı
43	Çaprazların bağlanması	Çatı	73
44	Çatı örtüsünün döşenmesi / OSB ile kaplanması	Çatı	61
45	Asma tavan yapılması	Duv-tav	21
46	Duvarların OSB ile kaplanması	Duv-tav	21
47	İç duvarların alçıpan ile kaplanması	Duv-tav	21
48	Tavanın alçıpan ile kaplanması	Duv-tav	21
49	Tavan sıvası yapılması	Sıva-Şap	14
50	Duvar sıvası yapılması	Sıva-Şap	12
51	Şap imalatları	Sıva-Şap	13
52	Fayans arkası sıva yapılması	Sıva-Şap	4
53	Tesviye / Eğim betonu dökülmesi	Sıva-Şap	4
54	Duvar yüzey izolasyon şapı	Sıva-Şap	12
55	Alçıpan duvarların file ile sıvanması	Sıva-Şap	4
56	Plastik badana yapılması	Boya-Bad	4
57	Körkasa boyasının yapılması	Boya-Bad	4
58	Ahşap yağlı boya yapılması	Boya-Bad	4
59	Duvar seramik kaplanması	Kaplama	4
60	Yer seramik kaplanması	Kaplama	4
61	Mermer döşeme kaplanması	Kaplama	4
62	Mermer denizlik	Kaplama	4
63	Dış cephe kaplama yapılması	Kaplama	38
64	Düz ve buzlu cam takılması	Kapı-Pen	12
65	İç kapıların montajı	Kapı-Pen	48
66	Dış kapıların montajı	Kapı-Pen	24
67	Mutfak ve banyo dolabı yapılması	Kapı-Pen	12
68	Pencere çerçeve imalatı	Kapı-Pen	12
69	Pvc marley kaplama	Ahşap	4
70	Parke yapılması	Ahşap	4
71	Parke cilası yapılması	Ahşap	4
72	Ahşap süpürgelik	Ahşap	4
73	Membranla su yalıtımı yapılması	Alt yapı	15
74	Strafor ile ısı yalıtımı	Alt yapı	15
75	Temel altı yalıtımı	Alt yapı	15
76	Drenaj yapılması	Alt yapı	15
77	Rögar detaylarının yapılması	Alt yapı	15
78	İş iskelesinin kurulması	İskele	40
79	Gömme banyo teknesi	Mekanik	12
80	Klozet	Mekanik	12
81	Cam elyaflı duş teknesi	Mekanik	12
82	Lavabo batarya tesisatı	Mekanik	12
83	Ayaklı lavabo takımı	Mekanik	12
84	PVC Boru	Mekanik	12

Çizelge E.16 (devam): Hafif çelik yapı için kaynak atama tablosu.

Sıra No	Açıklama	Kaynak	Risk Puanı
85	Banyo bataryası	Mekanik	12
86	Mutfak bataryası	Mekanik	12
87	Duş teknesi tesisatı	Mekanik	12
88	Su sayacı	Mekanik	12
89	Musluk tesisatı	Mekanik	12
90	Taharet musluğu	Mekanik	12
91	Havluluk	Mekanik	12
92	Sabunluk	Mekanik	12
93	Hidrofor	Mekanik	12
94	Kısa musluk	Mekanik	12
95	Yer yüzgeci	Mekanik	12
96	Radyatör	Mekanik	12
97	Kalorifer borusu	Mekanik	12
98	Köşe tipi radyatör valfi	Mekanik	12
99	Koruyucu kılıf	Mekanik	12
100	Kollektör	Mekanik	12
101	Montajı elemanı	Mekanik	12
102	Kollektör ağzı	Mekanik	12
103	Radyatör musluğu	Mekanik	12
104	Daire içi dağıtım boruları	Mekanik	12
105	Blok içi ana kolon çekilmesi	Mekanik	12
106	Telefon tesisatı sortisi	Elektrik	15
107	Güvenlik hattı sortisi	Elektrik	15
108	Üç fazlı sayaç	Elektrik	15
109	Aydınlatma sortisi	Elektrik	15
110	Kablo	Elektrik	15
111	Aydınlatma sortisi komitatör	Elektrik	15
112	Şalter	Elektrik	15
113	Önden kapaklı sac pano	Elektrik	15
114	Topraklama hattı	Elektrik	15
115	Priz sortisi	Elektrik	18
116	Çiftli ana hat	Elektrik	15
117	Topraklı priz ve montajı	Elektrik	18
118	Anahtarlı otomatik sigorta	Elektrik	15
119	Porselen armatür	Elektrik	15
120	Kapı zili sortisi	Elektrik	15
121	Telefon dağıtım kutuları	Elektrik	15
122	Merkezi otomat düğmesi sortisi	Elektrik	15
123	Zil ve montajı	Elektrik	15
124	Kapı otomatiği	Elektrik	15
125	Merdiven otomatiği ve montajı	Elektrik	15

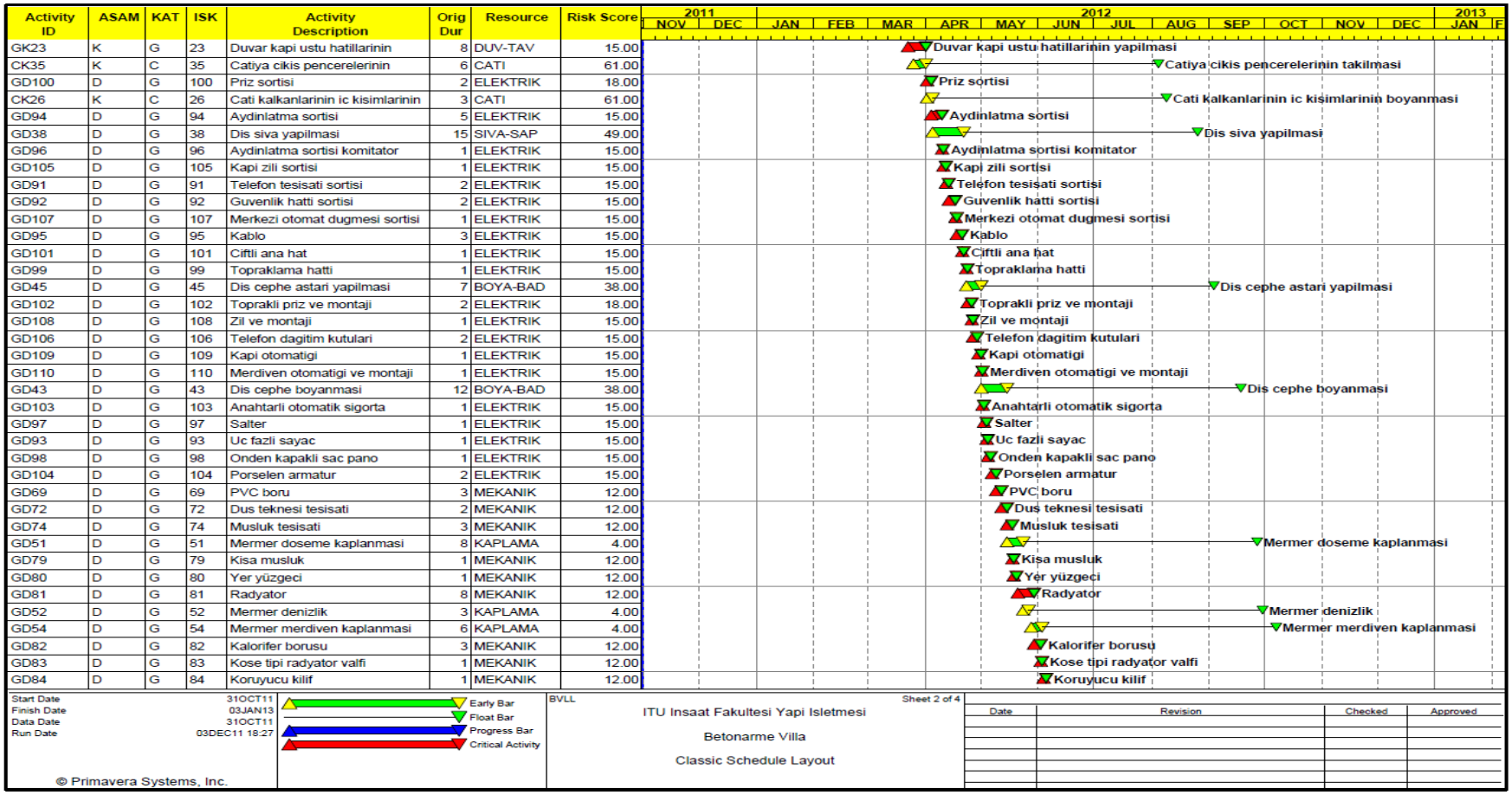
EK F

Çizelge F.1: Betonarme yapı için bar diyagramı.



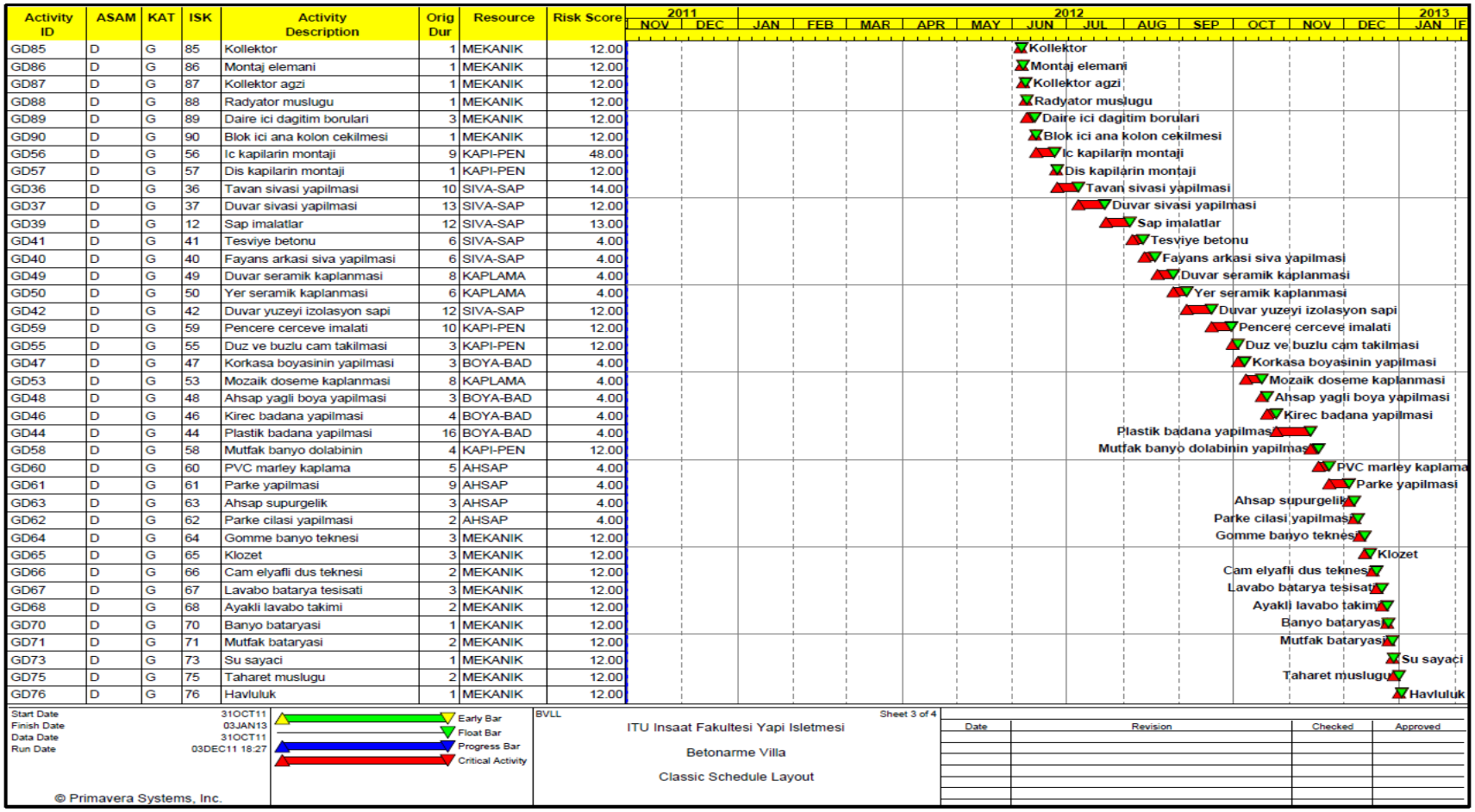
Activity ID	ASAM	KAT	ISK	Activity Description	Orig Dur	Resource	Risk Score
HK01	K	H	01	Makina ile serbest kazi yapilmasi	11	KAZI	86.00
HK05	K	H	05	Sevlendirme yapilmasi	3	KAZI	34.00
HK02	K	H	02	Dolgu yapilmasi	2	KAZI	35.00
HK03	K	H	03	Topragin sikistirilmasi	1	KAZI	9.00
HK04	K	H	04	Aplikasyon demirlerinin	1	KAZI	5.00
TK06	K	T	06	Grobeton dokulmesi	1	TEMEL	0.00
TK13	K	T	13	Temel altina yalitim yapilmasi	1	ALTYAPI	15.00
TK07	K	T	07	Temel kaliplarinin yaglanmasi ve	4	TEMEL	9.00
TK08	K	T	08	Temel donatisinin imalati ve	8	TEMEL	30.00
TK10	K	T	10	Temel betonunun dokulmesi ve	1	TEMEL	19.00
TK11	K	T	11	Temel yanlarina membranla su	2	ALTYAPI	15.00
TK12	K	T	12	Strafor ile isi yalitimi	1	ALTYAPI	15.00
TK14	K	T	14	Drenaj yapilmasi	1	ALTYAPI	15.00
TK15	K	T	15	Rogar detaylarinin yapilmasi	2	ALTYAPI	15.00
TK09	K	T	09	Temel demiri cevresine	1	TEMEL	0.00
GK16	K	G	16	Kalip iskelesinin kurulmasi	6	ISKELE	52.00
ZK18	K	Z	18	Kaliplarin yaglanmasi ve	9	ZEMIN	56.00
ZK19	K	Z	19	Donati malzemesinin imalati ve	10	ZEMIN	51.00
ZK20	K	Z	20	Betonun dokulmesi ve	3	ZEMIN	40.00
1K18	K	1	18	Kaliplarin yaglanmasi ve	7	1.KAT	65.00
1K19	K	1	19	Donati malzemesinin imalati ve	8	1.KAT	56.00
1K20	K	1	20	Betonun dokulmesi ve	3	1.KAT	42.00
2K18	K	2	18	Kaliplarin yaglanmasi ve	4	2.KAT	74.00
2K19	K	2	19	Donati malzemesinin imalati ve	5	2.KAT	65.00
2K20	K	2	20	Betonun dokulmesi ve	2	2.KAT	44.00
GK17	K	G	17	Is iskelesinin kurulmasi	7	ISKELE	40.00
CK24	K	C	24	Cati kalkan duvarlarinin orulmesi	3	CATI	61.00
CK27	K	C	27	Cati baca tuglalarinin yapilmasi	2	CATI	61.00
CK30	K	C	30	Ahsap cati karkasi yapilmasi ve	5	CATI	122.00
GK21	K	G	21	Dis tugla duvarlarin orulmesi	14	DUV-TAV	24.00
CK31	K	C	31	Cati karkasin uzerine cati tahtasi	5	CATI	61.00
CK25	K	C	25	Cati kalkan duvarlarinin ic-dis	4	CATI	61.00
CK28	K	C	28	Cati bacalarinin kaba ve ince	3	CATI	61.00
GK22	K	G	22	Ic tugla duvarlarin orulmesi	8	DUV-TAV	15.00
CK29	K	C	29	Cati bacalarinin dis cephe	1	CATI	61.00
CK32	K	C	32	Cati tahtasi uzerine yagmur suyu	2	CATI	61.00
CK33	K	C	33	Cati yagmur derelerinin ve	2	CATI	61.00
CK34	K	C	34	Cati kiremitlerinin ve mahyalarin	4	CATI	61.00

Çizelge F.1 (devam): Betonarme yapı için bar diyagramı.



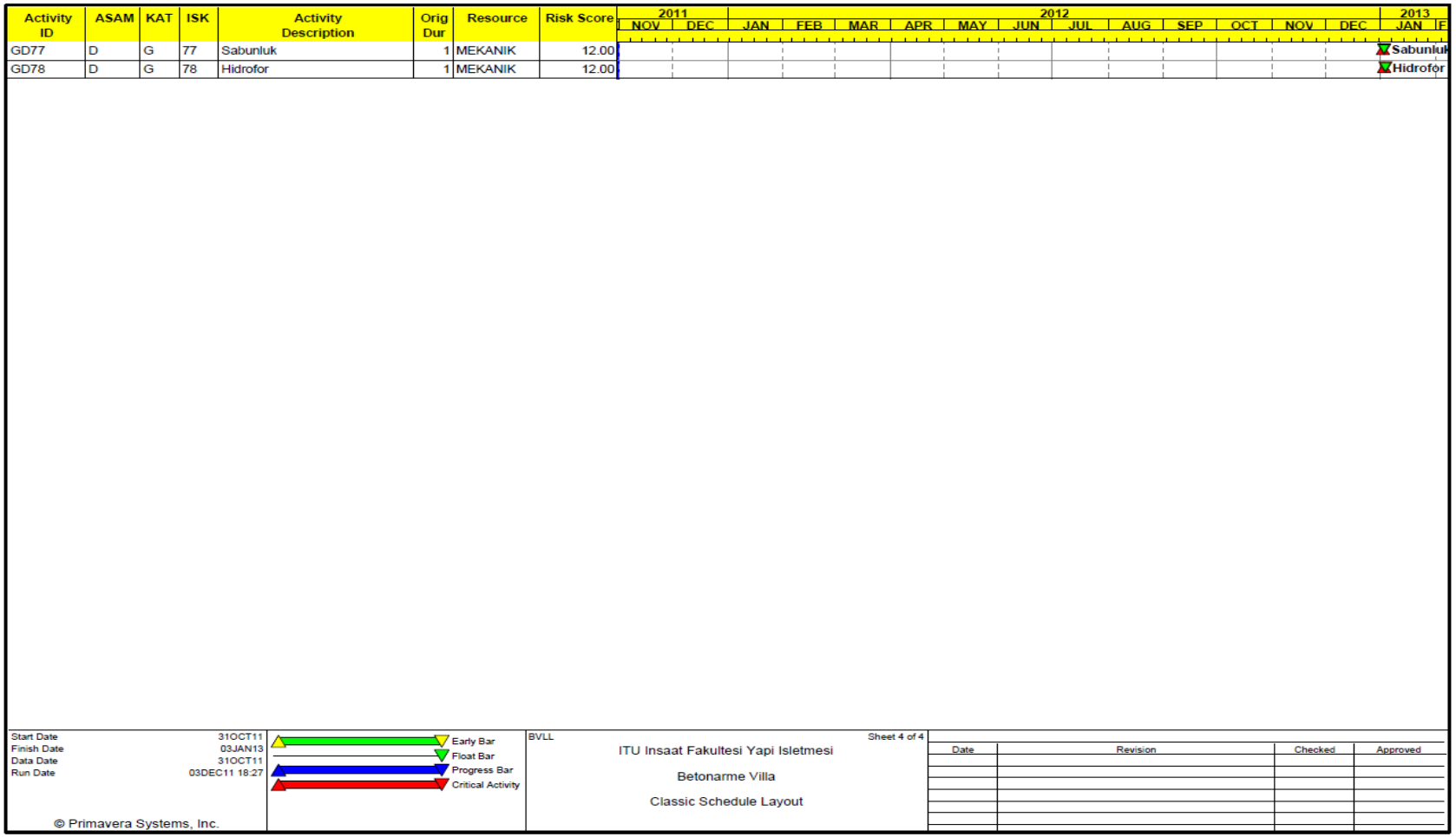
Activity ID	ASAM	KAT	ISK	Activity Description	Orig Dur	Resource	Risk Score
GK23	K	G	23	Duvar kapi ustu hatillarinin	8	DUV-TAV	15.00
CK35	K	C	35	Catiya cikis pencerelerinin	6	CATI	61.00
GD100	D	G	100	Priz sortisi	2	ELEKTRIK	18.00
CK26	K	C	26	Cati kalkanlarinin ic kisimlarinin	3	CATI	61.00
GD94	D	G	94	Aydinlatma sortisi	5	ELEKTRIK	15.00
GD38	D	G	38	Dis siva yapilmasi	15	SIVA-SAP	49.00
GD96	D	G	96	Aydinlatma sortisi komitator	1	ELEKTRIK	15.00
GD105	D	G	105	Kapi zili sortisi	1	ELEKTRIK	15.00
GD91	D	G	91	Telefon tesisati sortisi	2	ELEKTRIK	15.00
GD92	D	G	92	Guvenlik hatti sortisi	2	ELEKTRIK	15.00
GD107	D	G	107	Merkezi otomat dugmesi sortisi	1	ELEKTRIK	15.00
GD95	D	G	95	Kablo	3	ELEKTRIK	15.00
GD101	D	G	101	Ciftli ana hat	1	ELEKTRIK	15.00
GD99	D	G	99	Topraklama hatti	1	ELEKTRIK	15.00
GD45	D	G	45	Dis cephe astari yapilmasi	7	BOYA-BAD	38.00
GD102	D	G	102	Toprakli priz ve montaji	2	ELEKTRIK	18.00
GD108	D	G	108	Zil ve montaji	1	ELEKTRIK	15.00
GD106	D	G	106	Telefon dagitim kutulari	2	ELEKTRIK	15.00
GD109	D	G	109	Kapi otomatigi	1	ELEKTRIK	15.00
GD110	D	G	110	Merdiven otomatigi ve montaji	1	ELEKTRIK	15.00
GD43	D	G	43	Dis cephe boyanmasi	12	BOYA-BAD	38.00
GD103	D	G	103	Anahtarli otomatik sigorta	1	ELEKTRIK	15.00
GD97	D	G	97	Salter	1	ELEKTRIK	15.00
GD93	D	G	93	Uc fazli sayac	1	ELEKTRIK	15.00
GD98	D	G	98	Onden kapakli sac pano	1	ELEKTRIK	15.00
GD104	D	G	104	Porselen armatur	2	ELEKTRIK	15.00
GD69	D	G	69	PVC boru	3	MEKANIK	12.00
GD72	D	G	72	Dus teknesi tesisati	2	MEKANIK	12.00
GD74	D	G	74	Musluk tesisati	3	MEKANIK	12.00
GD51	D	G	51	Mermer doseme kaplanmasi	8	KAPLAMA	4.00
GD79	D	G	79	Kisa musluk	1	MEKANIK	12.00
GD80	D	G	80	Yer yüzgeci	1	MEKANIK	12.00
GD81	D	G	81	Radyator	8	MEKANIK	12.00
GD52	D	G	52	Mermer denizlik	3	KAPLAMA	4.00
GD54	D	G	54	Mermer merdiven kaplanmasi	6	KAPLAMA	4.00
GD82	D	G	82	Kalorifer borusu	3	MEKANIK	12.00
GD83	D	G	83	Kose tipi radyator valfi	1	MEKANIK	12.00
GD84	D	G	84	Koruyucu kilif	1	MEKANIK	12.00

Çizelge F.1 (devam): Betonarme yapı için bar diyagramı.

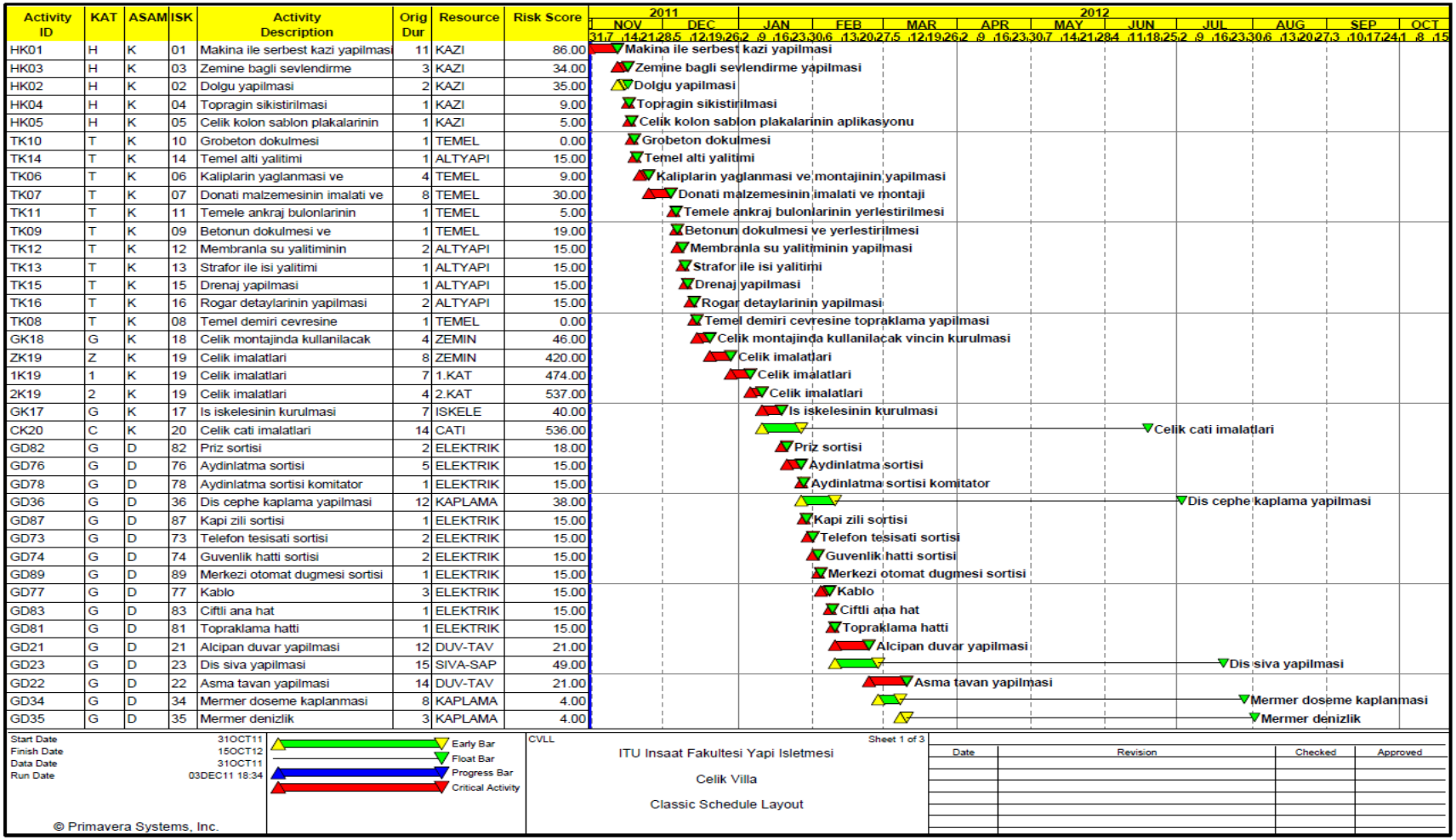


Activity ID	ASAM	KAT	ISK	Activity Description	Orig Dur	Resource	Risk Score
GD85	D	G	85	Kollektor	1	MEKANIK	12.00
GD86	D	G	86	Montaj elemani	1	MEKANIK	12.00
GD87	D	G	87	Kollektor agzi	1	MEKANIK	12.00
GD88	D	G	88	Radyator muslugu	1	MEKANIK	12.00
GD89	D	G	89	Daire ici dagitim borulari	3	MEKANIK	12.00
GD90	D	G	90	Blok ici ana kolon cekilmesi	1	MEKANIK	12.00
GD56	D	G	56	Ic kapilarin montaji	9	KAPI-PEN	48.00
GD57	D	G	57	Dis kapilarin montaji	1	KAPI-PEN	12.00
GD36	D	G	36	Tavan sivasi yapilmasi	10	SIVA-SAP	14.00
GD37	D	G	37	Duvar sivasi yapilmasi	13	SIVA-SAP	12.00
GD39	D	G	12	Sap imalatlar	12	SIVA-SAP	13.00
GD41	D	G	41	Tesviye betonu	6	SIVA-SAP	4.00
GD40	D	G	40	Fayans arkasi siva yapilmasi	6	SIVA-SAP	4.00
GD49	D	G	49	Duvar seramik kaplanmasi	8	KAPLAMA	4.00
GD50	D	G	50	Yer seramik kaplanmasi	6	KAPLAMA	4.00
GD42	D	G	42	Duvar yuzeyi izolasyon sapi	12	SIVA-SAP	12.00
GD59	D	G	59	Pencere cerceve imalati	10	KAPI-PEN	12.00
GD55	D	G	55	Duz ve buzlu cam takilmasi	3	KAPI-PEN	12.00
GD47	D	G	47	Korkasa boyasinin yapilmasi	3	BOYA-BAD	4.00
GD53	D	G	53	Mozaik doseme kaplanmasi	8	KAPLAMA	4.00
GD48	D	G	48	Ahsap yagli boya yapilmasi	3	BOYA-BAD	4.00
GD46	D	G	46	Kirec badana yapilmasi	4	BOYA-BAD	4.00
GD44	D	G	44	Plastik badana yapilmasi	16	BOYA-BAD	4.00
GD58	D	G	58	Mutfak banyo dolabinin	4	KAPI-PEN	12.00
GD60	D	G	60	PVC marley kaplama	5	AHSAP	4.00
GD61	D	G	61	Parke yapilmasi	9	AHSAP	4.00
GD63	D	G	63	Ahsap supurgelik	3	AHSAP	4.00
GD62	D	G	62	Parke cilasi yapilmasi	2	AHSAP	4.00
GD64	D	G	64	Gomme banyo teknesi	3	MEKANIK	12.00
GD65	D	G	65	Klozet	3	MEKANIK	12.00
GD66	D	G	66	Cam elyafli dus teknesi	2	MEKANIK	12.00
GD67	D	G	67	Lavabo batarya tesisati	3	MEKANIK	12.00
GD68	D	G	68	Ayakli lavabo takimi	2	MEKANIK	12.00
GD70	D	G	70	Banyo bataryasi	1	MEKANIK	12.00
GD71	D	G	71	Mutfak bataryasi	2	MEKANIK	12.00
GD73	D	G	73	Su sayaci	1	MEKANIK	12.00
GD75	D	G	75	Taharet muslugu	2	MEKANIK	12.00
GD76	D	G	76	Havluluk	1	MEKANIK	12.00

Çizelge F.1 (devam): Betonarme yapı için bar diyagramı.

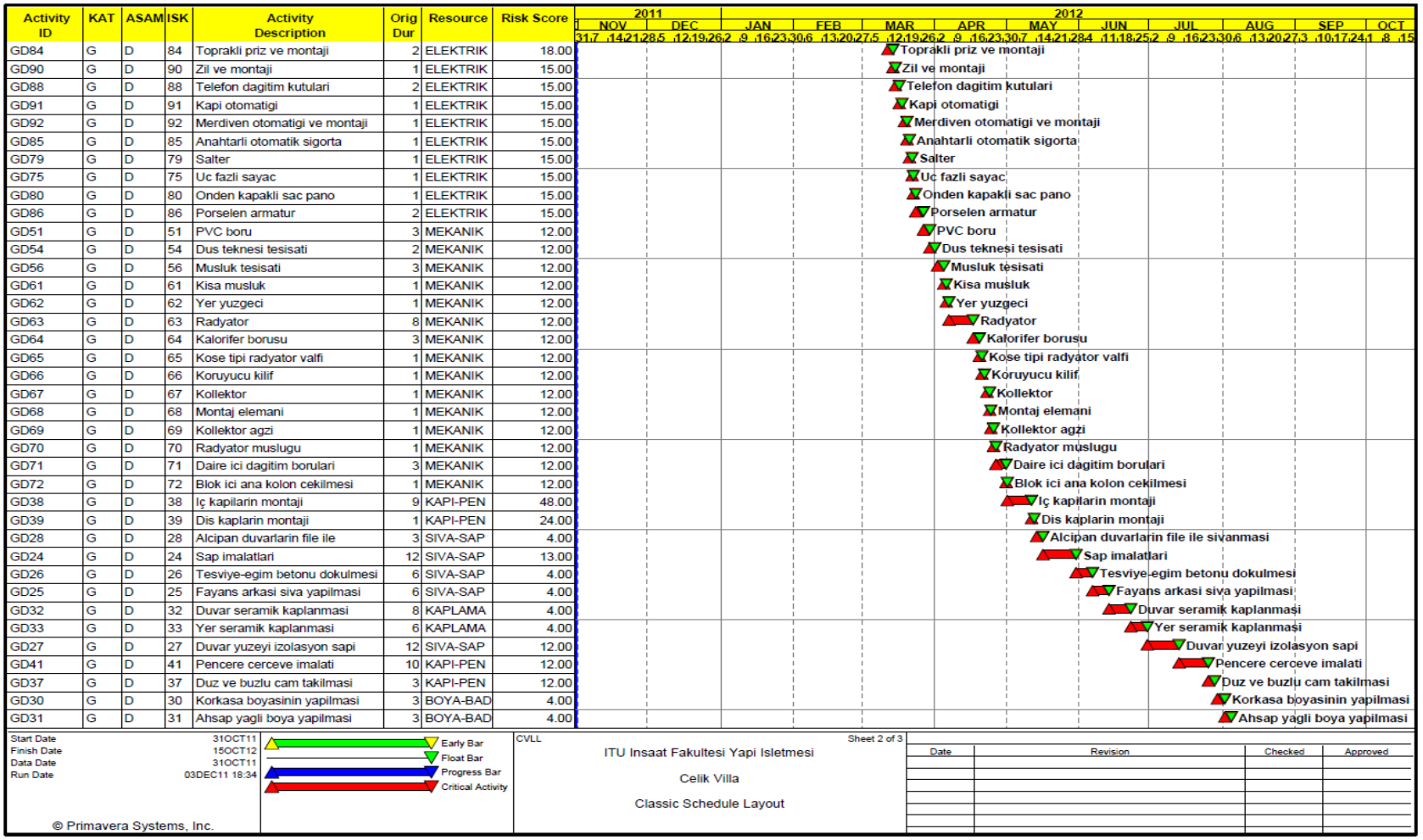


Çizelge F.2: Çelik yapı için bar diyagramı.



Activity ID	KAT	ASAM	ISK	Activity Description	Orig Dur	Resource	Risk Score
HK01	H	K	01	Makina ile serbest kazi yapilmasi	11	KAZI	86.00
HK03	H	K	03	Zemine bagli sevlendirme	3	KAZI	34.00
HK02	H	K	02	Dolgu yapilmasi	2	KAZI	35.00
HK04	H	K	04	Topragin sikistirilmasi	1	KAZI	9.00
HK05	H	K	05	Celik kolon sablon plakalarinin	1	KAZI	5.00
TK10	T	K	10	Grobeton dokulmesi	1	TEMEL	0.00
TK14	T	K	14	Temel alti yalitimi	1	ALTYAPI	15.00
TK06	T	K	06	Kaliplarin yaglanmasi ve	4	TEMEL	9.00
TK07	T	K	07	Donati malzemesinin imalati ve	8	TEMEL	30.00
TK11	T	K	11	Temele ankraj bulonlarinin	1	TEMEL	5.00
TK09	T	K	09	Betonun dokulmesi ve	1	TEMEL	19.00
TK12	T	K	12	Membranla su yalitiminin	2	ALTYAPI	15.00
TK13	T	K	13	Strafor ile isi yalitimi	1	ALTYAPI	15.00
TK15	T	K	15	Drenaj yapilmasi	1	ALTYAPI	15.00
TK16	T	K	16	Rogar detaylarinin yapilmasi	2	ALTYAPI	15.00
TK08	T	K	08	Temel demiri cevresine	1	TEMEL	0.00
GK18	G	K	18	Celik montajinda kullanilacak	4	ZEMIN	46.00
ZK19	Z	K	19	Celik imalatlari	8	ZEMIN	420.00
1K19	1	K	19	Celik imalatlari	7	1.KAT	474.00
2K19	2	K	19	Celik imalatlari	4	2.KAT	537.00
GK17	G	K	17	Is iskelesinin kurulmasi	7	ISKELE	40.00
CK20	C	K	20	Celik cati imalatlari	14	CATI	536.00
GD82	G	D	82	Priz sortisi	2	ELEKTRIK	18.00
GD76	G	D	76	Aydinlatma sortisi	5	ELEKTRIK	15.00
GD78	G	D	78	Aydinlatma sortisi komitator	1	ELEKTRIK	15.00
GD36	G	D	36	Dis cephe kaplama yapilmasi	12	KAPLAMA	38.00
GD87	G	D	87	Kapi zili sortisi	1	ELEKTRIK	15.00
GD73	G	D	73	Telefon tesisati sortisi	2	ELEKTRIK	15.00
GD74	G	D	74	Guvenlik hatti sortisi	2	ELEKTRIK	15.00
GD89	G	D	89	Merkezi otomat dugmesi sortisi	1	ELEKTRIK	15.00
GD77	G	D	77	Kablo	3	ELEKTRIK	15.00
GD83	G	D	83	Ciftli ana hat	1	ELEKTRIK	15.00
GD81	G	D	81	Topraklama hatti	1	ELEKTRIK	15.00
GD21	G	D	21	Alcipan duvar yapilmasi	12	DUV-TAV	21.00
GD23	G	D	23	Dis siva yapilmasi	15	SIVA-SAP	49.00
GD22	G	D	22	Asma tavan yapilmasi	14	DUV-TAV	21.00
GD34	G	D	34	Mermer doseme kaplanmasi	8	KAPLAMA	4.00
GD35	G	D	35	Mermer denizlik	3	KAPLAMA	4.00

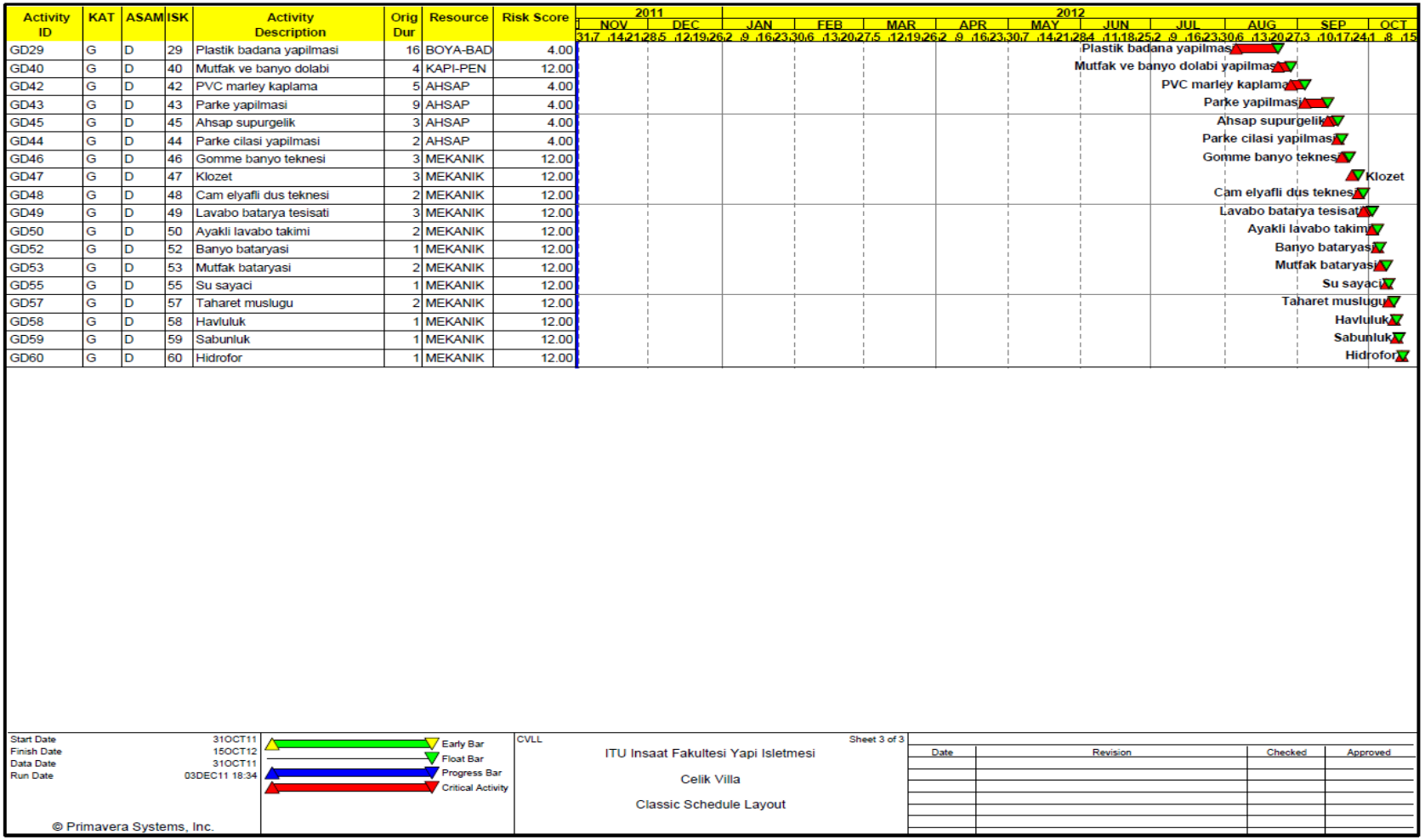
Çizelge F.2 (devam): Çelik yapı için bar diyagramı.



Activity ID	KAT	ASAM	ISK	Activity Description	Orig Dur	Resource	Risk Score
GD84	G	D	84	Toprakli priz ve montaji	2	ELEKTRIK	18.00
GD90	G	D	90	Zil ve montaji	1	ELEKTRIK	15.00
GD88	G	D	88	Telefon dagitim kutulari	2	ELEKTRIK	15.00
GD91	G	D	91	Kapi otomatigi	1	ELEKTRIK	15.00
GD92	G	D	92	Merdiven otomatigi ve montaji	1	ELEKTRIK	15.00
GD85	G	D	85	Anahtarli otomatik sigorta	1	ELEKTRIK	15.00
GD79	G	D	79	Salter	1	ELEKTRIK	15.00
GD75	G	D	75	Uc fazli sayac	1	ELEKTRIK	15.00
GD80	G	D	80	Onden kapakli sac pano	1	ELEKTRIK	15.00
GD86	G	D	86	Porselen armatur	2	ELEKTRIK	15.00
GD51	G	D	51	PVC boru	3	MEKANIK	12.00
GD54	G	D	54	Dus teknesi tesisati	2	MEKANIK	12.00
GD56	G	D	56	Musluk tesisati	3	MEKANIK	12.00
GD61	G	D	61	Kisa musluk	1	MEKANIK	12.00
GD62	G	D	62	Yer yuzgeci	1	MEKANIK	12.00
GD63	G	D	63	Radyator	8	MEKANIK	12.00
GD64	G	D	64	Kalorifer borusu	3	MEKANIK	12.00
GD65	G	D	65	Kose tipi radyator valfi	1	MEKANIK	12.00
GD66	G	D	66	Koruyucu kilif	1	MEKANIK	12.00
GD67	G	D	67	Kollektor	1	MEKANIK	12.00
GD68	G	D	68	Montaj elemani	1	MEKANIK	12.00
GD69	G	D	69	Kollektor agzi	1	MEKANIK	12.00
GD70	G	D	70	Radyator muslugu	1	MEKANIK	12.00
GD71	G	D	71	Daire ici dagitim borulari	3	MEKANIK	12.00
GD72	G	D	72	Blok ici ana kolon cekilmesi	1	MEKANIK	12.00
GD38	G	D	38	Iç kapilarin montaji	9	KAPI-PEN	48.00
GD39	G	D	39	Dis kaplarin montaji	1	KAPI-PEN	24.00
GD28	G	D	28	Alcipan duvarlarin file ile	3	SIVA-SAP	4.00
GD24	G	D	24	Sap imalatlari	12	SIVA-SAP	13.00
GD26	G	D	26	Tesviye-egim betonu dokulmesi	6	SIVA-SAP	4.00
GD25	G	D	25	Fayans arkasi siva yapilmasi	6	SIVA-SAP	4.00
GD32	G	D	32	Duvar seramik kaplanmasi	8	KAPLAMA	4.00
GD33	G	D	33	Yer seramik kaplanmasi	6	KAPLAMA	4.00
GD27	G	D	27	Duvar yuzeyi izolasyon sapi	12	SIVA-SAP	12.00
GD41	G	D	41	Pencere cerceve imalati	10	KAPI-PEN	12.00
GD37	G	D	37	Duz ve buzlu cam takilmasi	3	KAPI-PEN	12.00
GD30	G	D	30	Korkasa boyasinin yapilmasi	3	BOYA-BAD	4.00
GD31	G	D	31	Ahsap yagli boya yapilmasi	3	BOYA-BAD	4.00

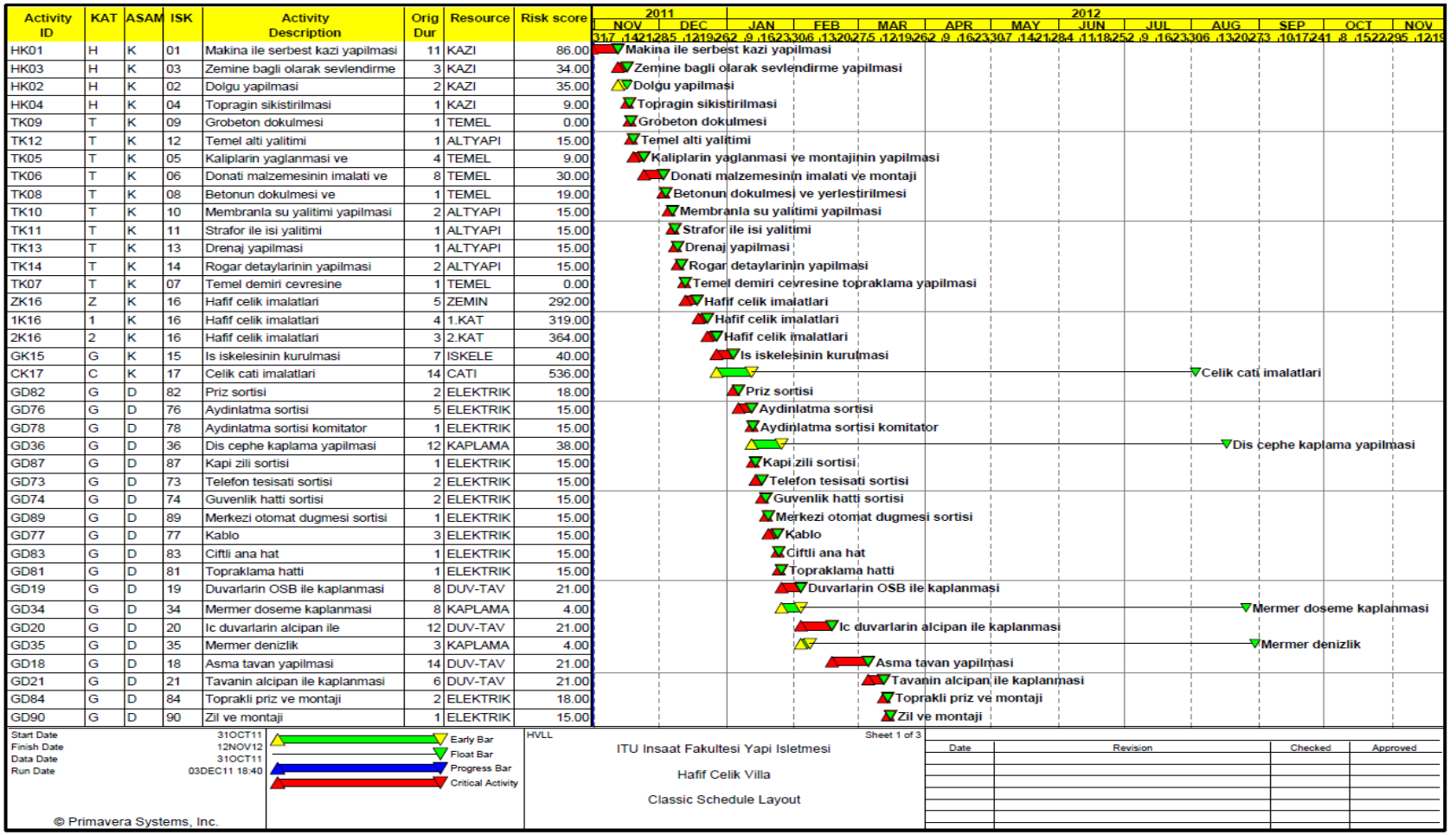
Çizelge F.2 (devam): Çelik yapı için bar diyagramı.

Activity ID	KAT	ASAM	ISK	Activity Description	Orig Dur	Resource	Risk Score
GD29	G	D	29	Plastik badana yapilmasi	16	BOYA-BAD	4.00
GD40	G	D	40	Mutfak ve banyo dolabi	4	KAPI-PEN	12.00
GD42	G	D	42	PVC marley kaplama	5	AHSAP	4.00
GD43	G	D	43	Parke yapilmasi	9	AHSAP	4.00
GD45	G	D	45	Ahsap supurgelik	3	AHSAP	4.00
GD44	G	D	44	Parke cilasi yapilmasi	2	AHSAP	4.00
GD46	G	D	46	Gomme banyo teknesi	3	MEKANIK	12.00
GD47	G	D	47	Klozet	3	MEKANIK	12.00
GD48	G	D	48	Cam elyafli dus teknesi	2	MEKANIK	12.00
GD49	G	D	49	Lavabo batarya tesisati	3	MEKANIK	12.00
GD50	G	D	50	Ayakli lavabo takimi	2	MEKANIK	12.00
GD52	G	D	52	Banyo bataryasi	1	MEKANIK	12.00
GD53	G	D	53	Mutfak bataryasi	2	MEKANIK	12.00
GD55	G	D	55	Su sayaci	1	MEKANIK	12.00
GD57	G	D	57	Taharet muslugu	2	MEKANIK	12.00
GD58	G	D	58	Havluluk	1	MEKANIK	12.00
GD59	G	D	59	Sabunluk	1	MEKANIK	12.00
GD60	G	D	60	Hidrofor	1	MEKANIK	12.00



Çizelge F.3: Hafif çelik yapı için bar diyagramı.

Activity ID	KAT	ASAM	ISK	Activity Description	Orig Dur	Resource	Risk score
HK01	H	K	01	Makina ile serbest kazi yapilmasi	11	KAZI	86.00
HK03	H	K	03	Zemine bagli olarak sevlendirme	3	KAZI	34.00
HK02	H	K	02	Dolgu yapilmasi	2	KAZI	35.00
HK04	H	K	04	Topragin sikistirilmasi	1	KAZI	9.00
TK09	T	K	09	Grobeton dokulmesi	1	TEMEL	0.00
TK12	T	K	12	Temel alti yalitimi	1	ALTYAPI	15.00
TK05	T	K	05	Kaliplarin yaglanmasi ve	4	TEMEL	9.00
TK06	T	K	06	Donati malzemesinin imalati ve	8	TEMEL	30.00
TK08	T	K	08	Betonun dokulmesi ve	1	TEMEL	19.00
TK10	T	K	10	Membranla su yalitimi yapilmasi	2	ALTYAPI	15.00
TK11	T	K	11	Strafor ile isi yalitimi	1	ALTYAPI	15.00
TK13	T	K	13	Drenaj yapilmasi	1	ALTYAPI	15.00
TK14	T	K	14	Rogar detaylarinin yapilmasi	2	ALTYAPI	15.00
TK07	T	K	07	Temel demiri cevresine	1	TEMEL	0.00
ZK16	Z	K	16	Hafif celik imalatlari	5	ZEMIN	292.00
1K16	1	K	16	Hafif celik imalatlari	4	1.KAT	319.00
2K16	2	K	16	Hafif celik imalatlari	3	2.KAT	364.00
GK15	G	K	15	Is iskelesinin kurulmasi	7	ISKELE	40.00
CK17	C	K	17	Celik cati imalatlari	14	CATI	536.00
GD82	G	D	82	Priz sortisi	2	ELEKTRIK	18.00
GD76	G	D	76	Aydinlatma sortisi	5	ELEKTRIK	15.00
GD78	G	D	78	Aydinlatma sortisi komitator	1	ELEKTRIK	15.00
GD36	G	D	36	Dis cephe kaplama yapilmasi	12	KAPLAMA	38.00
GD87	G	D	87	Kapi zili sortisi	1	ELEKTRIK	15.00
GD73	G	D	73	Telefon tesisati sortisi	2	ELEKTRIK	15.00
GD74	G	D	74	Guvenlik hatti sortisi	2	ELEKTRIK	15.00
GD89	G	D	89	Merkezi otomat dugmesi sortisi	1	ELEKTRIK	15.00
GD77	G	D	77	Kablo	3	ELEKTRIK	15.00
GD83	G	D	83	Ciftli ana hat	1	ELEKTRIK	15.00
GD81	G	D	81	Topraklama hatti	1	ELEKTRIK	15.00
GD19	G	D	19	Duvarlarin OSB ile kaplanmasi	8	DUV-TAV	21.00
GD34	G	D	34	Mermer doseme kaplanmasi	8	KAPLAMA	4.00
GD20	G	D	20	Ic duvarlarin alcipan ile	12	DUV-TAV	21.00
GD35	G	D	35	Mermer denizlik	3	KAPLAMA	4.00
GD18	G	D	18	Asma tavan yapilmasi	14	DUV-TAV	21.00
GD21	G	D	21	Tavanin alcipan ile kaplanmasi	6	DUV-TAV	21.00
GD84	G	D	84	Toprakli priz ve montaji	2	ELEKTRIK	18.00
GD90	G	D	90	Zil ve montaji	1	ELEKTRIK	15.00



Start Date 31OCT11
Finish Date 12NOV12
Data Date 31OCT11
Run Date 03DEC11 18:40

Early Bar
Float Bar
Progress Bar
Critical Activity

© Primavera Systems, Inc.

HVLL Sheet 1 of 3

ITU Insaat Fakultesi Yapi Isletmesi

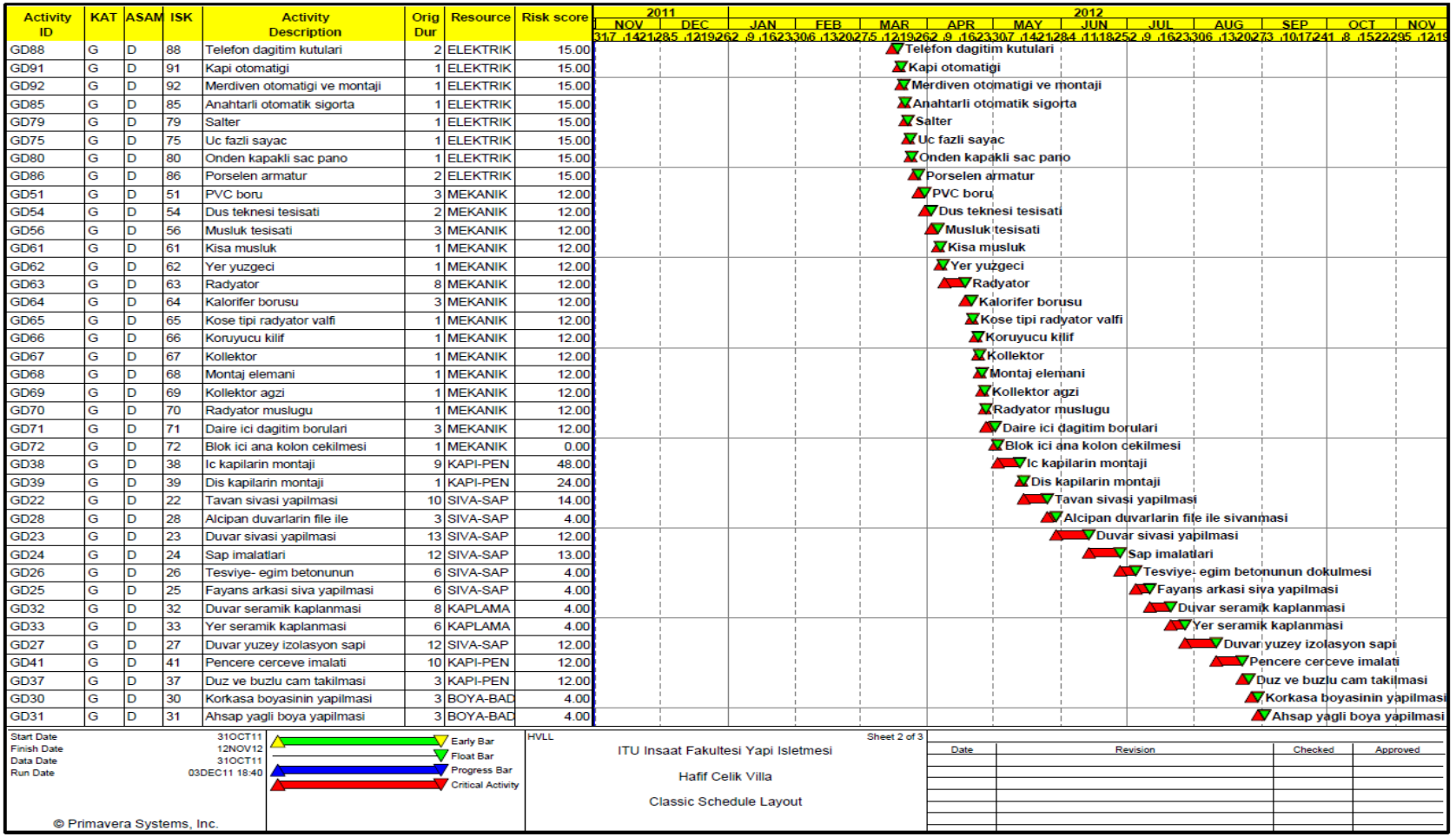
Hafif Celik Villa

Classic Schedule Layout

Date	Revision	Checked	Approved

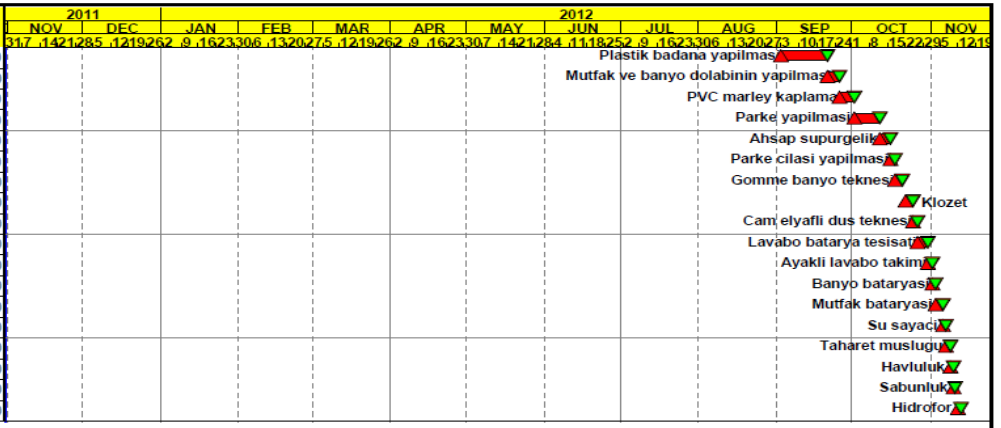
Çizelge F.3 (devam): Hafif çelik yapı için bar diyagramı.

Activity ID	KAT	ASAM	ISK	Activity Description	Orig Dur	Resource	Risk score
GD88	G	D	88	Telefon dagitim kutulari	2	ELEKTRIK	15.00
GD91	G	D	91	Kapi otomatigi	1	ELEKTRIK	15.00
GD92	G	D	92	Merdiven otomatigi ve montaji	1	ELEKTRIK	15.00
GD85	G	D	85	Anahtarli otomatik sigorta	1	ELEKTRIK	15.00
GD79	G	D	79	Salter	1	ELEKTRIK	15.00
GD75	G	D	75	Uc fazli sayac	1	ELEKTRIK	15.00
GD80	G	D	80	Onden kapakli sac pano	1	ELEKTRIK	15.00
GD86	G	D	86	Porselen armatur	2	ELEKTRIK	15.00
GD51	G	D	51	PVC boru	3	MEKANIK	12.00
GD54	G	D	54	Dus teknesi tesisati	2	MEKANIK	12.00
GD56	G	D	56	Musluk tesisati	3	MEKANIK	12.00
GD61	G	D	61	Kisa musluk	1	MEKANIK	12.00
GD62	G	D	62	Yer yuzgeci	1	MEKANIK	12.00
GD63	G	D	63	Radyator	8	MEKANIK	12.00
GD64	G	D	64	Kalorifer borusu	3	MEKANIK	12.00
GD65	G	D	65	Kose tipi radyator valfi	1	MEKANIK	12.00
GD66	G	D	66	Koruyucu kilif	1	MEKANIK	12.00
GD67	G	D	67	Kollektor	1	MEKANIK	12.00
GD68	G	D	68	Montaj elemani	1	MEKANIK	12.00
GD69	G	D	69	Kollektor agzi	1	MEKANIK	12.00
GD70	G	D	70	Radyator muslugu	1	MEKANIK	12.00
GD71	G	D	71	Daire ici dagitim borulari	3	MEKANIK	12.00
GD72	G	D	72	Blok ici ana kolon cekilmesi	1	MEKANIK	0.00
GD38	G	D	38	Ic kapilarin montaji	9	KAPI-PEN	48.00
GD39	G	D	39	Dis kapilarin montaji	1	KAPI-PEN	24.00
GD22	G	D	22	Tavan sivasi yapilmasi	10	SIVA-SAP	14.00
GD28	G	D	28	Alcipan duvarlarin file ile	3	SIVA-SAP	4.00
GD23	G	D	23	Duvar sivasi yapilmasi	13	SIVA-SAP	12.00
GD24	G	D	24	Sap imalatlari	12	SIVA-SAP	13.00
GD26	G	D	26	Tesviye- egim betonunun	6	SIVA-SAP	4.00
GD25	G	D	25	Fayans arkasi siva yapilmasi	6	SIVA-SAP	4.00
GD32	G	D	32	Duvar seramik kaplanmasi	8	KAPLAMA	4.00
GD33	G	D	33	Yer seramik kaplanmasi	6	KAPLAMA	4.00
GD27	G	D	27	Duvar yuzey izolasyon sapi	12	SIVA-SAP	12.00
GD41	G	D	41	Pencere cerceve imalati	10	KAPI-PEN	12.00
GD37	G	D	37	Duz ve buzlu cam takilmasi	3	KAPI-PEN	12.00
GD30	G	D	30	Korkasa boyasinin yapilmasi	3	BOYA-BAD	4.00
GD31	G	D	31	Ahsap yagli boya yapilmasi	3	BOYA-BAD	4.00



Çizelge F.3 (devam): Hafif çelik yapı için bar diyagramı.

Activity ID	KAT	ASAM	ISK	Activity Description	Orig Dur	Resource	Risk score
GD29	G	D	29	Plastik badana yapilmasi	16	BOYA-BAD	4.00
GD40	G	D	40	Mutfak ve banyo dolabinin	4	KAPI-PEN	12.00
GD42	G	D	42	PVC marley kaplama	5	AHSAP	4.00
GD43	G	D	43	Parke yapilmasi	9	AHSAP	4.00
GD45	G	D	45	Ahsap supurgelik	3	AHSAP	4.00
GD44	G	D	44	Parke cilasi yapilmasi	2	AHSAP	4.00
GD46	G	D	46	Gomme banyo teknesi	3	MEKANIK	12.00
GD47	G	D	47	Klozet	3	MEKANIK	12.00
GD48	G	D	48	Cam elyafli dus teknesi	2	MEKANIK	12.00
GD49	G	D	49	Lavabo batarya tesisati	3	MEKANIK	12.00
GD50	G	D	50	Ayakli lavabo takimi	2	MEKANIK	12.00
GD52	G	D	52	Banyo bataryasi	1	MEKANIK	12.00
GD53	G	D	53	Mutfak bataryasi	2	MEKANIK	12.00
GD55	G	D	55	Su sayaci	1	MEKANIK	12.00
GD57	G	D	57	Taharet muslugu	2	MEKANIK	12.00
GD58	G	D	58	Havluluk	1	MEKANIK	12.00
GD59	G	D	59	Sabunluk	1	MEKANIK	12.00
GD60	G	D	60	Hidrofor	1	MEKANIK	12.00



Start Date 31OCT11
Finish Date 12NOV12
Data Date 31OCT11
Run Date 03DEC11 18:40

Early Bar
Float Bar
Progress Bar
Critical Activity

© Primavera Systems, Inc.

HVLL Sheet 3 of 3

ITU Insaat Fakultesi Yapi Isletmesi

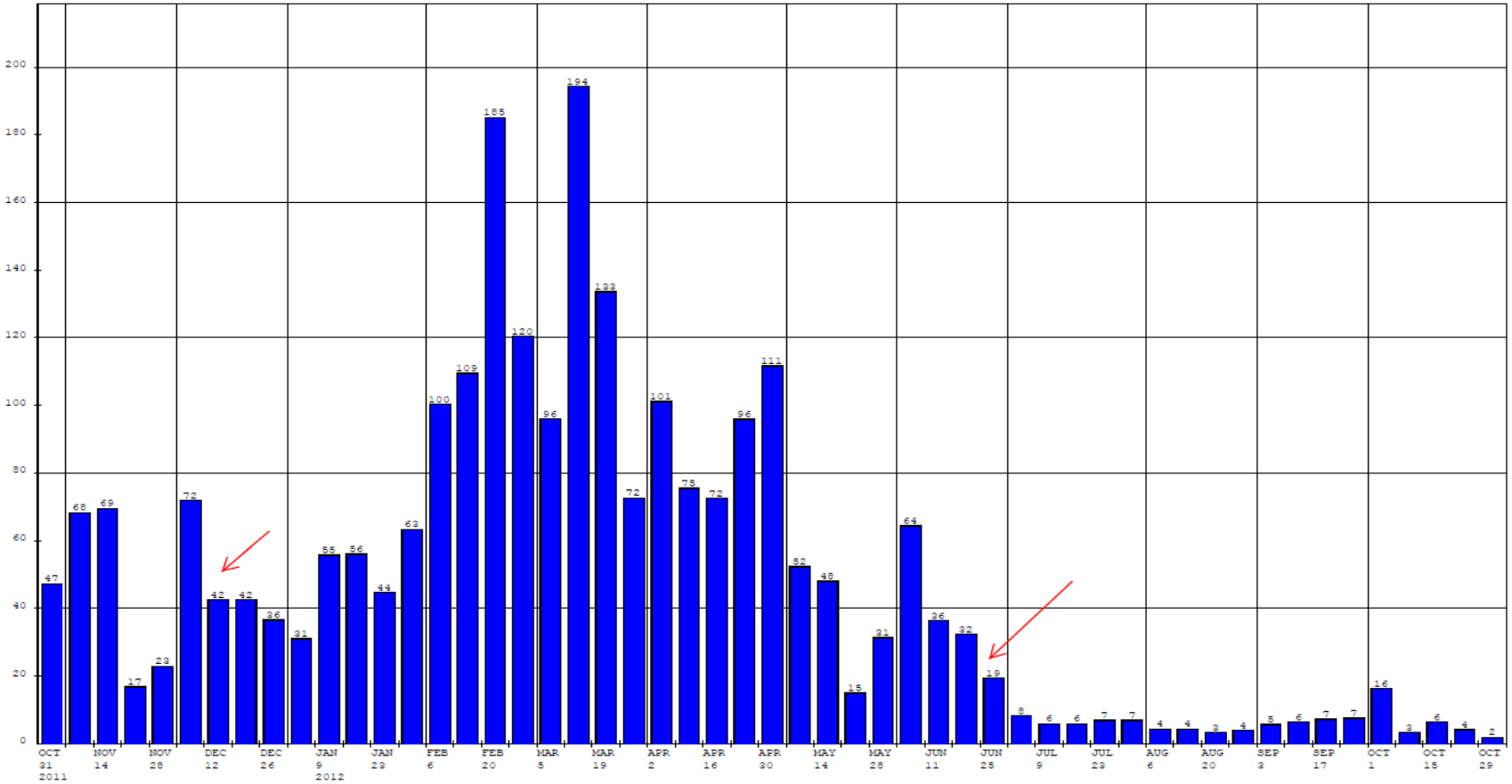
Hafif Celik Villa

Classic Schedule Layout

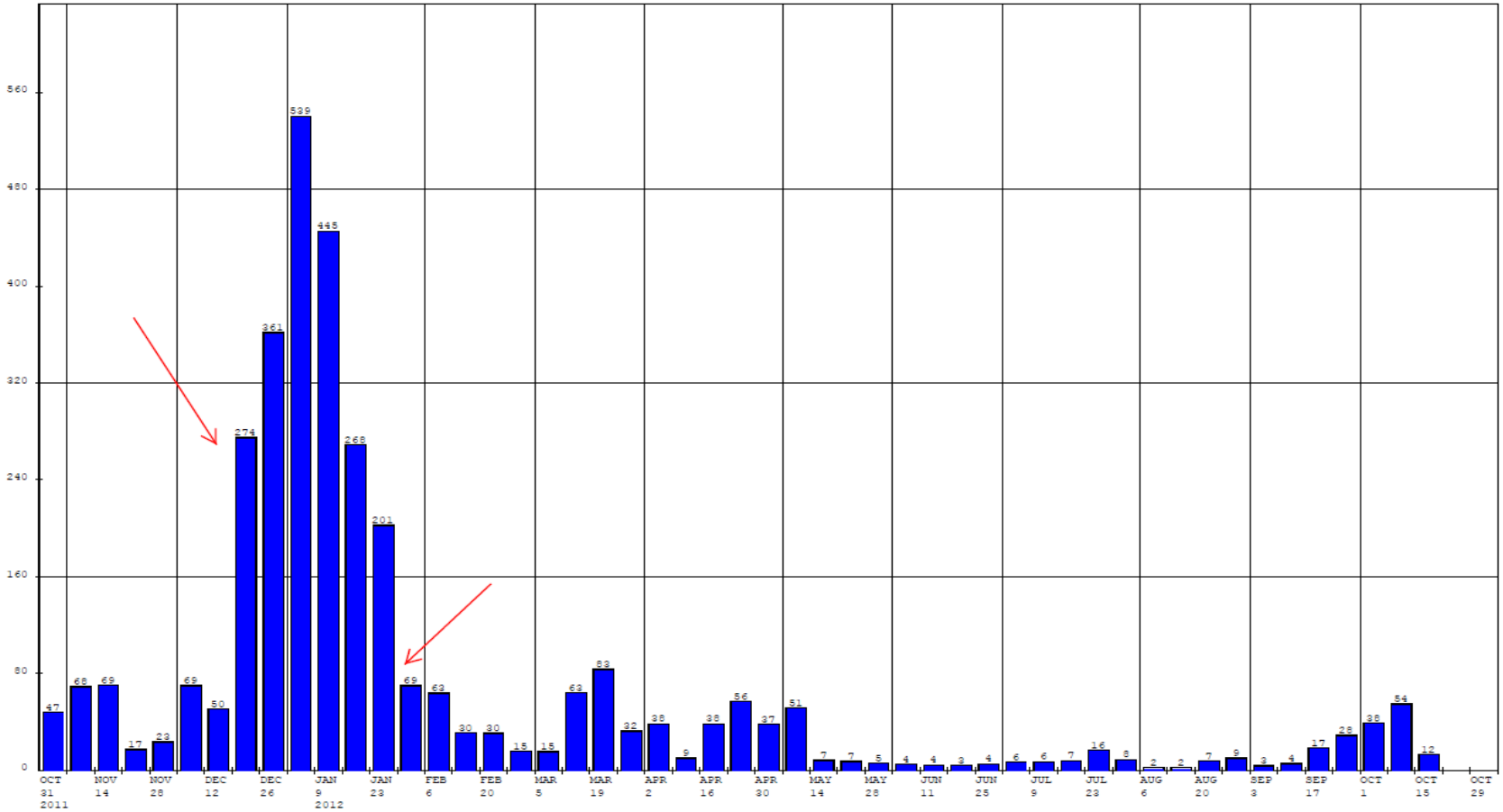
Date	Revision	Checked	Approved

EK G

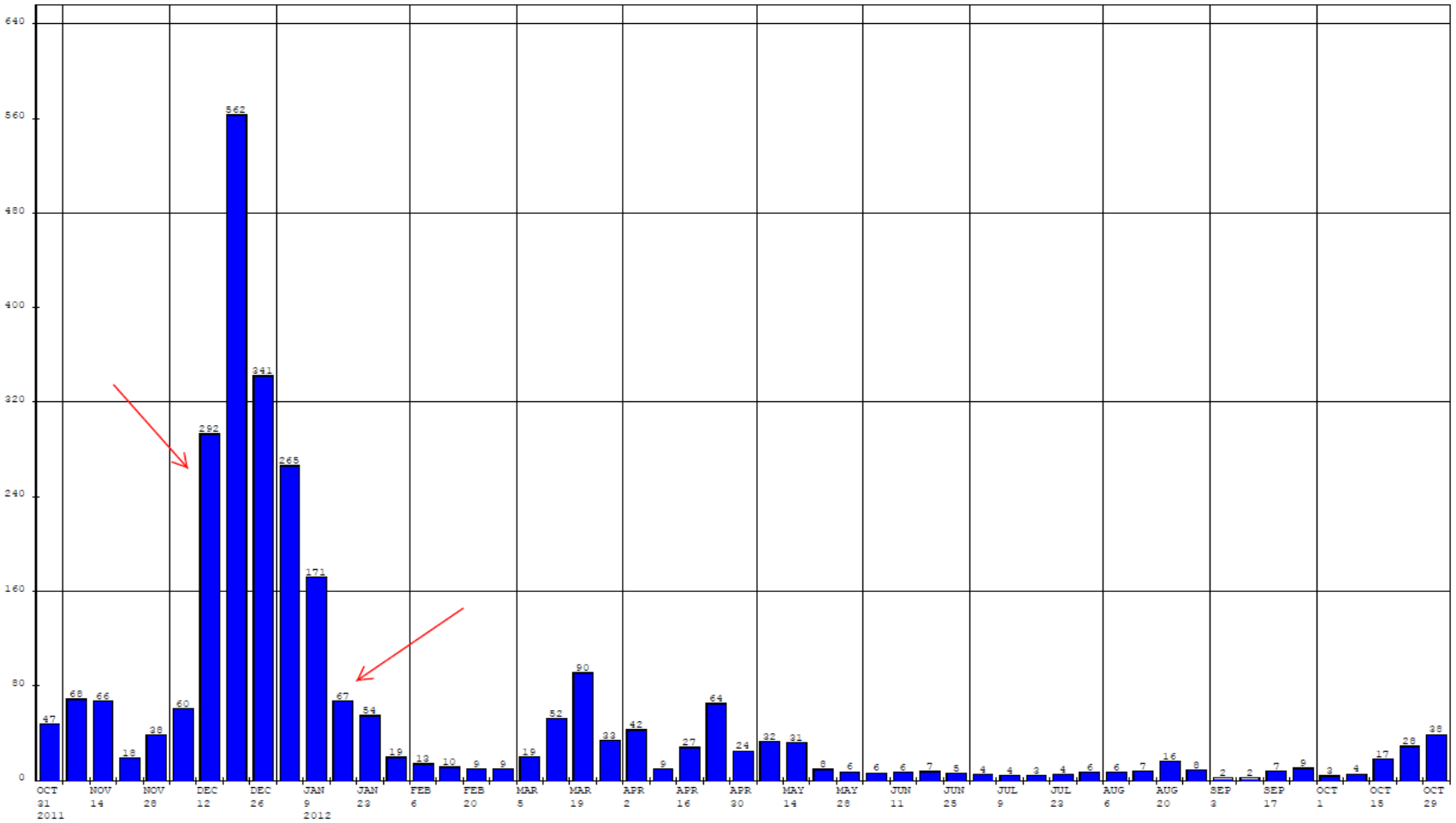
Çizelge G.1: Betonarme yapı için risk histogram grafiği.



Çizelge G.2: Çelik yapı için risk histogram grafiği.

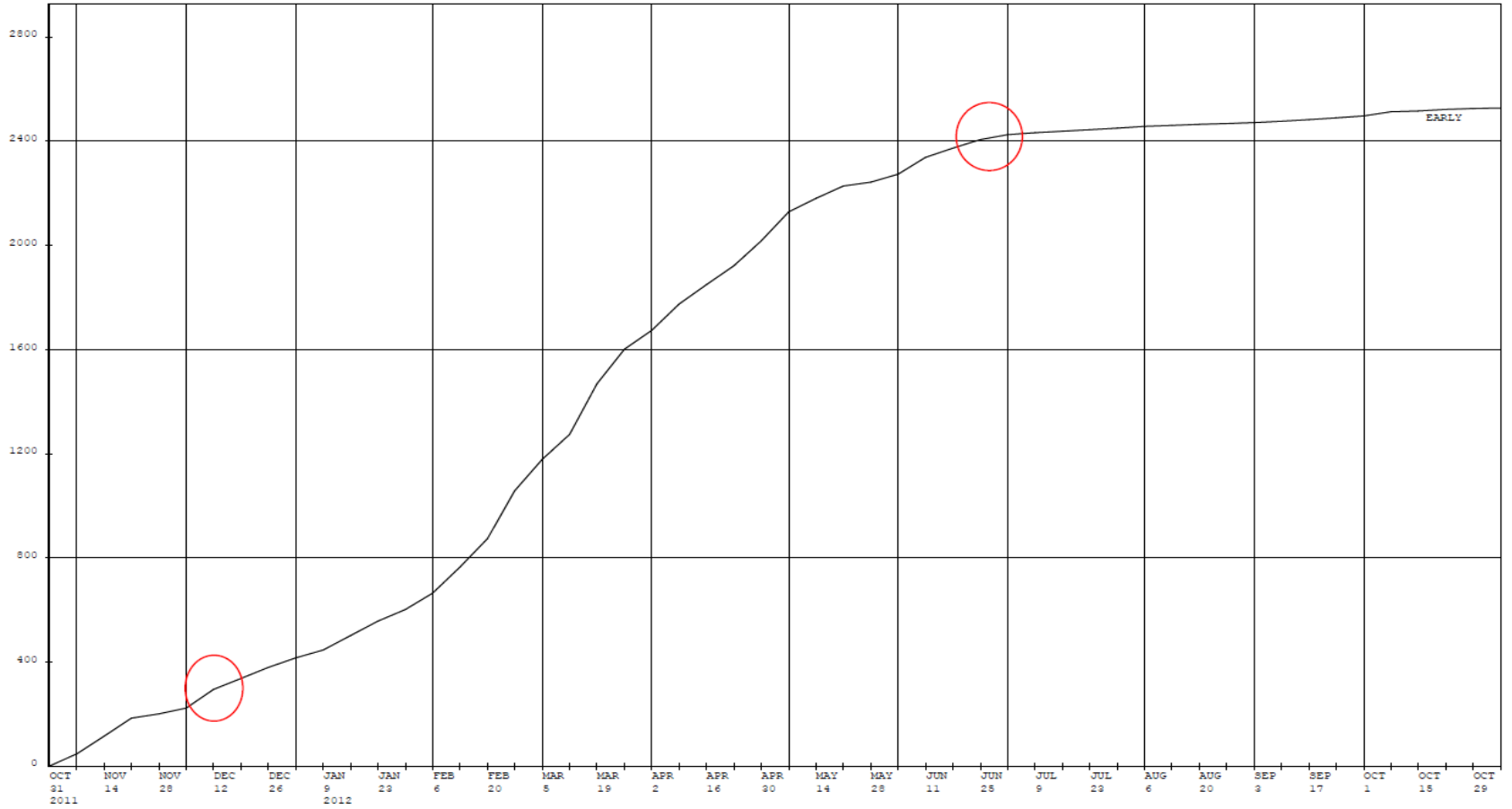


Çizelge G.3: Hafif çelik yapı için risk histogram grafiği.

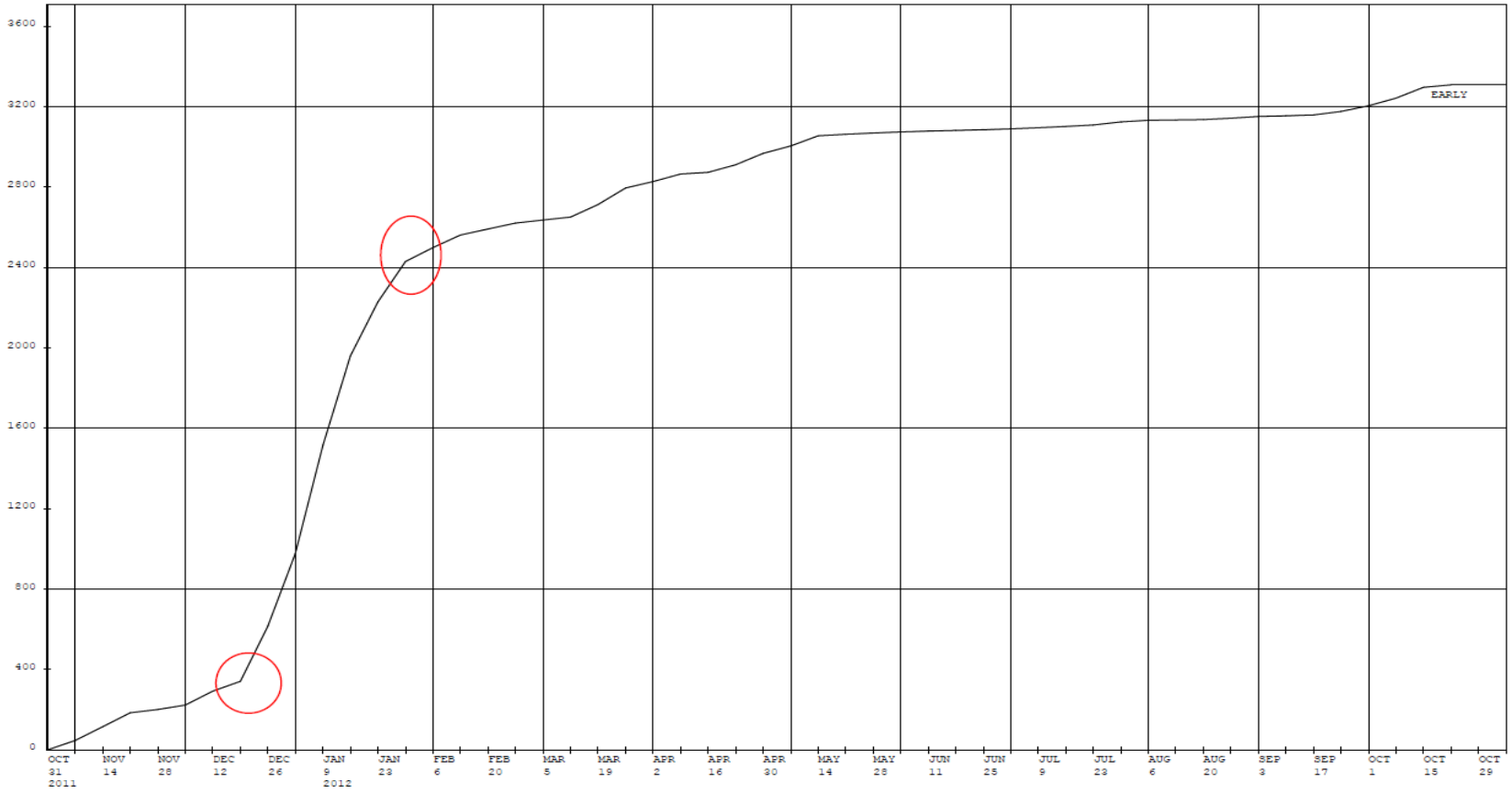


EK H

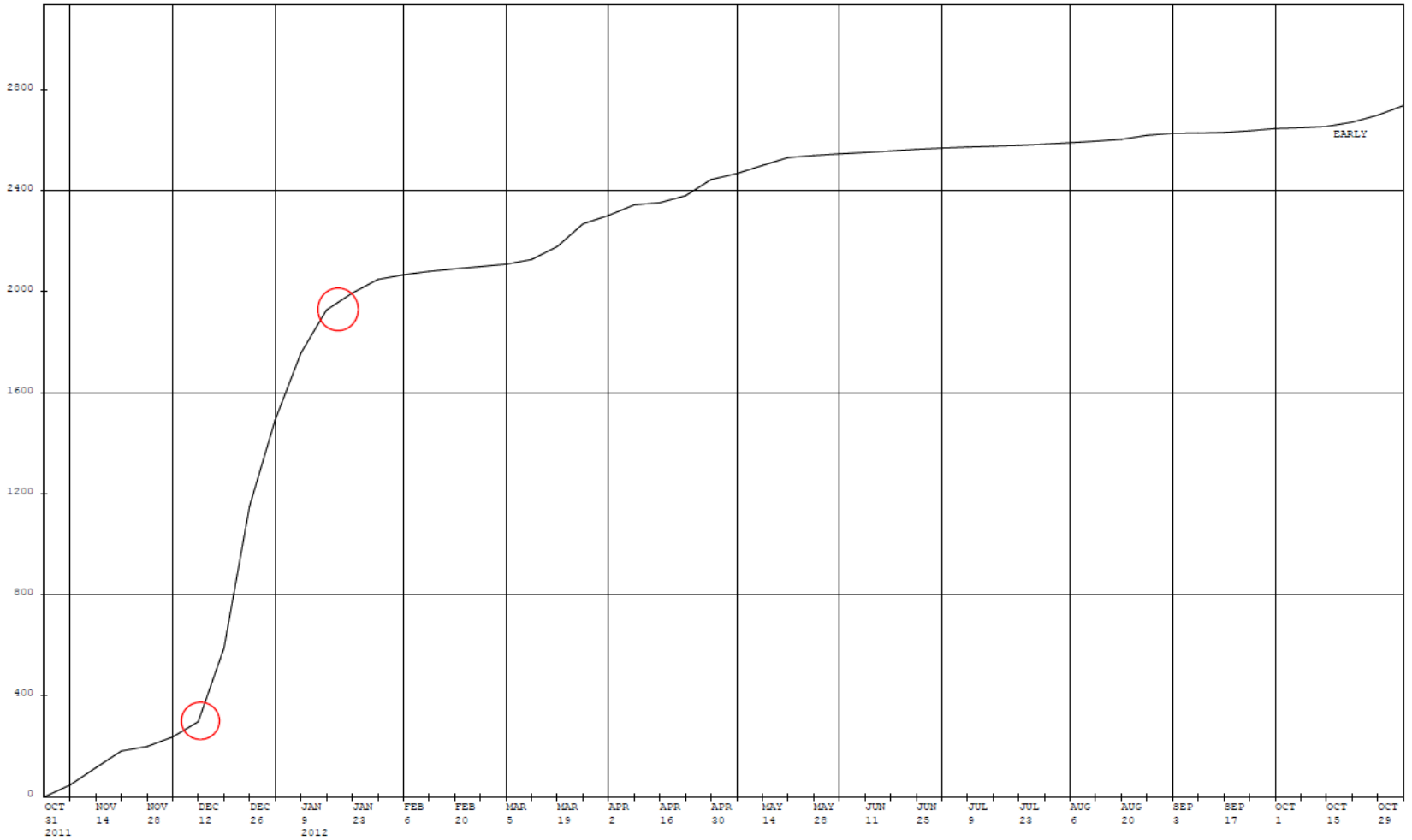
Çizelge H.1: Betonarme yapı için toplam risk eğrisi.



Çizelge H.2: Çelik yapı için toplam risk eğrisi.



Çizelge H.3: Hafif çelik yapı için toplam risk eğrisi.



ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Müzeyyen Şahin

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul / 17.05.1984

E-Posta: mzynshn@gmail.com

Lisans: İnşaat Mühendisliği / Yıldız Teknik Üniversitesi

Yayın ve Patent Listesi:

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR/SUNUMLAR

- Şahin, M. ve Gürcanlı, G.E. 2011: Betonarme, Çelik ve Hafif Çelik Binalarda Iş Güvenliği Risklerinin Karşılaştırmalı Analizi. *3. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu,* 21 -23 Ekim, 2011, Çanakkale, Türkiye.