



**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**BİNA İNŞAATLARINDA
SAĞLIK VE GÜVENLİK PLANI**

Ash Göher AKINBİNGÖL

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

**T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**BİNA İNŞAATLARINDA
SAĞLIK VE GÜVENLİK PLANI**

Aslı Göher AKINBİNGÖL

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

**Tez Danışmanı
Enver DEMİRKUL**

ANKARA-2016

T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı Aslı Göher AKINBİNGÖL'ün,
Enver DEMİRKUL danışmanlığında başlığı
“Bina İnşaatlarında Sağlık ve Güvenlik Planı” olarak
teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 21/09/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki
jüri üyeleri tarafından **“İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi”** olarak kabul edilmiştir.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
Müsteşar Yardımcısı
Dr. Serhat AYRIM
JÜRİ BAŞKANI

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür V.
Tarkan ALPAY
ÜYE

Öğretim Üyesi
Yrd. Doç. Dr. Ercüment N. DİZDAR
ÜYE

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.
İsmail GERİM
ÜYE

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd. V.
Doç. Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU
ÜYE

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi olması için
gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Tarkan ALPAY
İSGGM Genel Müdür V.

TEŞEKKÜR

Tez hazırlık süreci ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Genel Müdürlüğü'ndeki çalışma hayatım boyunca kıymetli bilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen Müsteşar Yardımcımız Sayın Dr. Serhat AYRIM'a, Genel Müdürümüz Sayın Tarkan ALPAY'a, eski Genel Müdürümüz Sayın Kasım ÖZER'e, Genel Müdür Yardımcılarımız Sayın İsmail GERİM, Sayın Doç. Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU, Sayın Sedat YENİDÜNYA ve eski Genel Müdür Yardımcımız Sayın Dr. H. N. Rana GÜVEN'e, Daire Başkanımız Sayın Meftun SAKALLI'ya teşekkürlerimi sunarım. Değerli bilgi ve deneyimleriyle tez çalışmama önemli ölçüde katkı sağlayan tez danışmanım Sayın Enver DEMİRKUL'a ve yardımlarından dolayı arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım. Yapmış olduğum teknik ziyaretler sırasında yardımlarını esirgemeyen ve misafirperverlik gösteren tüm işletme yöneticileri ve çalışanlarına da teşekkür ederim.

Son olarak, her zaman ve her koşulda desteğini esirgemeyen en kıymetli varlığım eşime, canım kızıma ve manevi desteklerinden dolayı başta rahmetli canım annem olmak üzere aileme sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

ÖZET

Aslı Göher AKINBİNGÖL

Bina İnşaatlarında Sağlık ve Güvenlik Planı

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

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

Ankara, 2016

Ülkemizde 2013-2014 yılı Sosyal Güvenlik Kurumu istatistiklerine göre, tüm sektörler arasında ölümlü iş kazaları bakımından inşaat sektörü %34,6 oranıyla birinci sırada yer almaktadır. Bu nedenle yapılan bu çalışma ile sektörde yaşanan iş kazalarının önlenmesine katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bu çalışmada, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde tüm yapı işlerinde işverenlere yükümlülük olarak getirilen sağlık ve güvenlik planının, bina inşaatlarına yönelik olarak hazırlanması ve planın dokümantasyon unsurlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında yapı işlerinde risk değerlendirmesi, kontrol önlemleri, sağlık ve güvenlik planı ile ilgili unsurları ele alan birçok literatür çalışması incelenmiştir. Çalışmanın uygulaması öncelikle yabancı ortaklı, çok sayıda alt işverenin ve çalışanın yer aldığı, farklı iş aşamalarının aynı anda gerçekleştiği ve birçok binanın inşa edildiği büyük ölçekli bir işyerinde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca benzer çalışma küçük ölçekli, yerli bir işyerinde daha yapılmıştır. Planın, bu çalışmada önerilen dokümantasyon unsurları ile uygulama yapılan işyerlerindeki plana dair dokümanlar karşılaştırılarak, işyerlerinin iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi incelenmiştir. Büyük ölçekli işyerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin kalite yönetimi gibi genel yönetim sistemine entegre edildiği ve sağlık ve güvenlik planının birçok unsurunun bulunduğu tespit edilmiştir. Bunun tersine küçük ölçekli işyerinde ise iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin genel yönetim sistemine entegre edilmediği ve sağlık ve güvenlik planına ait unsurlardan sadece birkaçının bulunduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmanın sağlık ve güvenlik planının oluşturulmasında yol gösterici ve bina yapı işleri için uygulanabilir olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yapı işleri, inşaat sektörü, bina inşaatı, sağlık ve güvenlik planı

ABSTRACT

Aslı Göher AKINBİNGÖL

Health and Safety Plan at Building Constructions

**Ministry of the Labor and Social Security, Directorate General of Occupational Health
and Safety**

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise

Ankara, 2016

According to the Social Security Administration statistics in Turkey, 2013-2014 year, the construction industry is in first place with a rate of 34.6% in terms of fatal accidents at work in all sectors ranks. So, this study is intended to contribute to prevention of occupational accidents in the sector. For that purpose, in the context of the study it is intended to prepare health and safety plan for building construction and to define element of that plan which is obligated to all construction employers by the Regulation of Occupational Health and Safety in Construction Works. In study for the construction works literature research is reviewed on the points of risk analysis, control measures and the elements of health and safety plan. Field study of the thesis is carried out firstly in a large scale workplace in which at the same time many works are done and many buildings are constructed which is governed by a joint venture of local partnership and has many subcontractors and workers. Also similar work is carried out in a small scale local workplace, too. The documentation elements of the plan which is suggested in this study is compared with the documentation elements of the plan in workplaces carried out field study. And health and safety management system of workplaces is examine. In the large scale construction workplace health and safety management is integrated into general management system such as quality management and there are many elements of health and safety plan. On the contrary, in the small scale construction workplace, health and safety management is not integrated into general management system and there are several elements of health and safety plan. Consequently, it is understood that this study shall be used as a guide for preperation of health and safety plan and useable for building constructions.

Keywords: Construction works, construction industry, building construction, health and safety plan

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
RESİMLEMELER LİSTESİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. İNŞAAT SEKTÖRÜ İŞ KAZASI İSTATİSTİKLERİ.....	3
2.1.1. Türkiye İş Kazası İstatistikleri.....	3
2.1.2. Bazı Ülkelere Ait İş Kazası İstatistikleri	5
2.2. MEVZUAT ÇALIŞMALARI.....	7
2.2.1. Yapı İşleri Mevzuatlarındaki Bazı Benzer Tanımlamaların Karşılaştırılması.....	7
2.2.2. 92/57/EEC Sayılı Direktifin İş Kazalarına Etkisi.....	8
2.2.3. 92/57/EEC Sayılı Direktifin Uyumlaştırılmasında Bazı Avrupa Ülkelerindeki Durum	10
2.3. LİTERATÜR ÇALIŞMALARI	12
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	13
3.1. İŞYERİ BİLGİLERİ	13
3.2. ARAŞTIRMA HAKKINDA	13
3.3. SAĞLIK VE GÜVENLİK PLANININ OLUŞTURULMA SÜRECİ	14
3.3.1. Sağlık ve Güvenlik Planının Önemi.	14
3.3.2. Sağlık ve Güvenlik Planının Hazırlık Aşaması	15

	Sayfa
3.3.2.1. İş fikri ve konsept belirleme alt aşaması.....	16
3.3.2.2. Ön tasarım ve fizibilite alt aşaması.....	24
3.3.2.3. Detaylı tasarım ve planlama alt aşaması.....	32
3.3.3. Sağlık ve Güvenlik Planının Uygulama Aşaması.....	42
3.3.4. Yapı İşinin Boyutlarının Sağlık ve Güvenlik Planının Hazırlanmasına Etkisi... 43	43
3.3.5. Sağlık ve Güvenlik Planının Hazırlanma ve Güncellenme Aşamalarının Özetlenmesi	43
3.4. SAĞLIK VE GÜVENLİK PLANININ BAZI UNSURLARINI AÇIKLAYICI LİTERATÜR ÇALIŞMALARI.....	44
3.4.1. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri	44
3.4.1.1. İş kazası istatistikleri.....	44
3.4.1.2. Meslek hastalıkları istatistikleri.....	48
3.4.2. Hazırlık Aşamasında Alınabilecek Kontrol Tedbirleri.....	49
3.4.3. Detaylı Tasarım Aşamasında Faaliyet Temelli Risk Analizi İçin Kurgusal Örnek	66
4. BULGULAR	69
4.1. SAĞLIK VE GÜVENLİK PLANININ ÖRNEK DOKÜMANTASYONU	70
4.1.1. Kapak.....	71
4.1.2. İçindekiler	71
4.1.3. Giriş	71
4.1.3.1. Taahhüt	71
4.1.3.2. İşin tanımı ve kapsamı	72
4.1.3.3. İş planı	74
4.1.3.4. Hiyerarşik yapı.....	75
4.1.3.5. Görev, yetki ve sorumluluklar	77
4.1.4. Genel.....	78

	Sayfa
4.1.4.1. Çevre.....	78
4.1.4.2. Mevcut detay planlar	78
4.1.4.3. Yapı işi inşa malzemeleri listesi	78
4.1.4.4. Geçici tesisler ve iş ekipmanları	78
4.1.4.5. Genel saha kuralları	79
4.1.5. Değerlendirmeler, Formlar ve Prosedürler	79
4.1.5.1. Yapının çevreye etkisi	79
4.1.5.2. İş planı temelinde uygulanacak detaylı risk değerlendirmesi.....	79
4.1.5.3. İşin güvenli yapımı yöntemi	87
4.1.5.4. İş tehlike analizleri.....	97
4.1.5.5. İşbaşı söyleşi/eğitim formları	99
4.1.5.6. İş izin ve uygulama sürecinin denetimi	99
4.1.5.7. Genel acil durum planları	101
4.1.5.8. Süreç kontrol formları.....	101
4.2. UYGULAMA ÇALIŞMASININ YAPILDIĞI İŞYERLERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN FİZİKİ İNCELEMELER	102
4.2.1. Kaldırma ve İletme Faaliyetleri Kule Vinçler	102
4.2.2. Kazı İşİ Faaliyetleri.....	104
4.2.3. Kat Döşemelerinin İmalatı.....	107
4.2.4. Yüksekte Çalışma	107
5. TARTIŞMA.....	111
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	117
6.1. Sonuçlar	117
6.2. Öneriler	119

KAYNAKLAR.....	123
ÖZGEÇMİŞ.....	129
EKLER	131
Ek 1. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Yapı İşlerine Ait Mevzuat Tanımlamalarının Karşılaştırma Tablosu	133
Ek 2. Türkiye ve Bazı Üye Ülkelerin 92/57/EEC Sayılı Direktifi Ülke Mevzuatlarına Uyumlaştırmadaki Farklılıklarını Gösteren Tablo.....	137
Ek 3. Kazı İşi İçin Hazırlanan Örnek İşbaşı Söyleşi/Eğitim Formu	141
Ek 4. Kazı İşi İçin Hazırlanan Örnek Risk Değerlendirmesi ve İş İzin Formu	143
Ek 5. Kazı İşi İçin Hazırlanan Örnek Kontrol Listesi.....	145

RESİMLEMELER LİSTESİ

GRAFİKLER

Grafik	Sayfa
Grafik 2.1. Ölümlü iş kazalarının 2013-2014 yılları ortalamasının sektörel dağılımı	4
Grafik 2.2. İnşaat sektöründe iş kazası sonucu ölenlerin sayısının faaliyet gruplarına göre dağılımı.....	4
Grafik 2.3. İnşaat sektörü ölümlü iş kazası sayısı ve 100 000 çalışan için oranının Türkiye, İspanya, Amerika ve İngiltere karşılaştırması	6

RESİMLER

Resim	Sayfa
Resim 4.1. Büyük ölçekli işyerindeki kule vinçler.....	102
Resim 4.2. Kule vinçlerin hareketlerini izleyerek kumanda edilebilmesini sağlayan yazılımın örnek ekran görüntüsü	103
Resim 4.3. Küçük ölçekli işyerindeki kule vinç	103
Resim 4.4. Kazı işinde kademeli çalışma	104
Resim 4.5. Kazı işinde kademeli çalışma ve kazı duvarına bitişik yapılaşma	105
Resim 4.6. Emniyet alan perdesi ile üst kottan yaklaşımın kısıtlanması-1	105
Resim 4.7. Emniyet alan perdesi ile üst kottan yaklaşımın kısıtlanması-2	106
Resim 4.8. Kazı sahasına yan yoldan bakış	106
Resim 4.9 Kat döşeme beton atılması öncesi hazırlık işleri	107
Resim 4.10. Sahada çalışan iş güvenliği uzmanları.....	108
Resim 4.11. Yüksekte çalışmada alınmayan önlemler-1	108
Resim 4.12. Yüksekte çalışmada alınmayan önlemler-2.....	109

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Bir yapı işinin hazırlık aşamasındaki alt aşamalar	17
Şekil 3.2. İngiltere’de yıllık bildirilen meslek hastalıklarının dağılımı.....	49
Şekil 3.3. Sanal prototipleme ile güvensiz faktörlerin tanımlanması	53
Şekil 3.4. Sanal prototipleme yazılımının görsel görüntüsü.....	53
Şekil 4.1. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerine ait bina bilgi modellemesi.....	73
Şekil 4.2. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerine ait yerleşim planı.....	74
Şekil 4.3. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerine ait iş planının bir kısmı...	75
Şekil 4.4. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerine ait İSG hiyerarşik yapısı.....	76
Şekil 4.5. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin kazı işine ait detaylı risk değerlendirmesinin bir kısmı	85
Şekil 4.6. Kazı işine ait hiyerarşik plan örneği	91
Şekil 4.7. Elektrik çarpması acil durum planı.....	96

TABLULAR

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. İnşaat sektöründe iş kazası sonucu ölenlerin sayısının faaliyet gruplarına göre dağılımı.....	4
Tablo 2.2. İnşaat sektörü ölümlü iş kazası sayısı, yüzdesi ve 100 000 çalışan için oranının Türkiye, İspanya, Amerika ve İngiltere karşılaştırması	5
Tablo 2.3. AB üyesi 15 ülkenin 92/57/EEC sayılı direktifi kendi mevzuatlarına uyumlaştırma tarihi ile uyumlaştırma sonrası iş kazası hızındaki değişim	10
Tablo 3.1. Proje risk değerlendirmesinde kullanılabilir bazı kaynaklar.....	20
Tablo 3.2. Yatırım kararını verirken değerlendirilmesi gereken riskler ve risklerin etkisi.....	22
Tablo 3.3. Farklı araştırmalarda tespit edilen bina inşaatında görülen kaza tiplerinin ölüm ve yaralanma sayı/yüzdelerinin dağılımı.....	47
Tablo 3.4. Çalışılan alanlara göre görülen hastalıklar	49
Tablo 3.5. Ekskavatör operatörünün yaptığı işler, karşılaştığı riskler ve bu risklere maruziyeti	62
Tablo 3.6. Ana iş faaliyetlerine yönelik tehlike analizi.....	63
Tablo 3.7. Kazı işi örneği için Fine-Kinney ve L matris metodu karşılaştırması.....	64
Tablo 3.8. Kazı işi detaylı risk değerlendirmesi	68
Tablo 4.1. Kazı işine ait detaylı risk değerlendirmesi örneği-1.....	82
Tablo 4.2. Kazı işine ait detaylı risk değerlendirmesi örneği-2.....	84
Tablo 4.3. Kontrol tedbiri onay formu.....	95
Tablo 4.4. İskele söküm işi faaliyeti için örnek İTA	98
Tablo 4.5. Bina inşaatı kazı işine ait kontrol listesi örneği.....	100

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

BIM	Building Information Modeling (Bina Bilgi Modellemesi)
CDM	Construction Design and Management (Yapım Tasarım ve Yönetim)
DÖF	Düzenleyici, Önleyici Faaliyet
HSE	Health and Safety Executive (İngiltere Sağlık ve Güvenlik Kurumu)
JHA	Job Hazard Analysis (İş Tehlike Analizi-İTA)
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
OSHA	US Occupational Safety and Health Administration (Amerikan İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumu)
RÖS	Risk Öncelik Skoru
SGP	Sağlık ve Güvenlik Planı

1. GİRİŞ

İnşaat sektörü kendisine bağlı onlarca alt sektörde yapılan üretim ve sağladığı istihdamla tüm dünyanın olduğu gibi ülkemizin de özellikle son yıllarda ekonomik kalkınma açısından lokomotif sektörüdür [1]. Ancak maalesef dünyada ve ülkemizde, sektörde meydana gelen ölümlü iş kazaları diğer sektörlerle kıyaslandığında en ön sıralarda yer almaktadır. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK), 2013-2014 yılı istatistikleri incelendiğinde de ölümlü iş kazalarının sektörlere göre dağılımları açısından inşaat sektörünün %34,6'lık bir oranla tüm sektörler arasında birinci sırada yer aldığı görülmüştür [2, 3].

Avrupa Birliği (AB), inşaat sektöründe görülen ölümlü iş kazalarının yüksek oranlarda olması nedeniyle 89/391/EEC sayılı çerçeve direktifin 16. maddesine dayanarak yapı işlerine yönelik olarak 92/57/EEC sayılı Geçici veya Hareketli İnşaat Şantiyelerinde Asgari Sağlık ve Güvenlik Gereksinimlerinin Uygulanması adlı direktifi çıkartmıştır. Anılan direktif, ilk kez yeni bir yaklaşımla yapı işini tasarlayanlara da doğrudan yükümlülükler getirerek yapı işlerinin tasarım aşamasından başlayan bir önleme prensibi ile icra edilmesini kabul etmiştir. Üye ülkelerin anılan direktifi ülke mevzuatlarına uyumlaştırmaları sonrasında birçok üye ülkede yapı işlerindeki iş kazası hızlarının azaldığı, anılan bu yeni mevzuatla ortaya koyulan yeni yaklaşımın olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir [4].

Ülkemiz de, AB'nin iş sağlığı ve güvenliği (İSG) kapsamında önlemeye dayalı yeni yaklaşımı ile 4857 sayılı İş Kanunu'nun 78. maddesine dayanarak 2003 yılında Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği yürürlüğe konulmuştur. İSG alanında ilk kez müstakil bir kanun olarak düzenlenen 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile anılan yönetmelik, AB aday üye sıfatıyla müktesebat uyumlaştırması çerçevesinde, 92/57/EEC sayılı direktife paralel olarak yeniden düzenlenerek Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği olarak 2013 yılında yürürlüğe girmiştir. Direktife paralel olarak yeni yönetmelik, önceki yönetmelikle benzer şekilde inşaatın uygulama aşaması öncesindeki hazırlık aşamasında sağlık ve güvenlik planının (SGP) hazırlanması yükümlülüğünü devam ettirmiştir. Önceki yönetmelikten farklı olarak bu hazırlık sürecinde dolaylı bir şekilde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun 5. maddesinde geçen risklerden korunma ilkelerinin de gözetilmesi gerektiğine atıfta bulunulmuş, böylelikle AB'nin İSG'ye getirdiği önlemeye dayalı yeni yaklaşımla uyumluluk sağlanmıştır.

Bu kapsamda, tez konusunun seçilmesinde ve amacının belirlenmesinde, iktisadi ve politik hedefleri bakımından ülkemiz için ekonominin lokomotif sektörü olan inşaat sektöründe iş kazalarının azaltılması gereğine yönelik etkin çalışmalara katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bununla birlikte, yapı işleri ile ilgili yönetmelikte önleyici yaklaşımın önemli bir parçası olan SGP hakkında işverenler ve ilgili diğer kişilerin takip edebileceği herhangi bir rehber, uygulama kılavuzu gibi bir düzenlemenin henüz yayımlanmamış olması nedeniyle SGP'nin hazırlanması için bir yaklaşım getirmek de amaçlanmıştır. Ayrıca SGK'nin [2, 3] 2013-2014 yılı istatistiklerine göre, inşaat sektöründe ölümlü iş kazalarının en çok bina inşaatlarında görülmesi ve inşaat sektöründe hem kentsel dönüşüm düzenlemelerinin etkisi hem de konut ve ofis ihtiyacına yönelik inşaatların inşaat sektörünün en yoğunlaştığı alan olması nedeniyle tez çalışması kapsamında SGP'nin bina inşaatlarına yönelik hazırlanması uygun görülmüştür.

İSG üzerine yapılan literatür çalışmalarında sıklıkla bir yapı işi için inşa aşamasında İSG'nin kalite ve üretimle birlikte değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir [5]. Bu nedenle tez çalışmasında, SGP hazırlanırken yapı işinin hazırlık aşamasında üretim, kalite unsurlarının yanı sıra İSG unsurlarının da planlanması ve iş planında yer alan faaliyetlere özgü riskler için kontrol önlemlerinin alınması gerektiği anlaşılmıştır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde SGP'nin dokümantasyonundaki unsurlar tanımlanmadığından, bu çalışma kapsamında literatür araştırmaları yapılarak SGP'nin unsurları belirlenmeye çalışılmış ve özellikle hem yabancı ortaklı ve yerli alt işverenleri olan büyük ölçekli bir işyerinde hem de küçük ölçekli yerli bir işyerinde kurulan İSG yönetim sistemi ile SGP'ye ilişkin kullandıkları işin güvenli yapımı yöntemleri ve diğer prosedürleri incelenmiştir.

Tezin genel bölümünde inşaat sektörüne ait iş kazası istatistiklerine, ülkemiz yapı işleri mevzuatı ve 92/57/EEC sayılı AB direktifi ile ilgili bazı bilgilere yer verilmiştir. Gereç ve yöntemler bölümünde uygulama çalışmasının yapıldığı işyerleri ile ilgili bilgilere, SGP'nin oluşturulma sürecine ve planın bazı unsurlarını açıklayıcı literatür çalışmalarına değinilmiştir. Bulgular bölümünde SGP'nin örnek dokümantasyonu ve plan içeriğinde bulunması gereken unsurlar işyeri örnekleriyle beraber sunulmuştur. Tezin tartışma bölümünde SGP'nin dokümantasyonunda bulunması gereken unsurlar sunularak uygulama çalışmasının yapıldığı işyerlerinin SGP'ye ilişkin dokümantasyon sistemleri karşılaştırılmıştır. Sonuç ve öneriler bölümünde ise uygulama çalışmasından elde edilen sonuçlar ve literatür araştırması ile uygulama çalışması sonrası geliştirilen öneriler ayrı birer dizi halinde sunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

Son yıllarda ülkemiz iş kazası istatistiklerine göre yapı işlerinde yaşanan ölümlü iş kazalarının diğer sektörlere göre öne çıktığı görülmektedir. Yapı işlerinde faaliyet gruplarına göre ölümlü iş kazalarının dağılımı incelendiğinde en çok bina inşaatlarında meydana geldiği tespit edilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde ulusal ve bazı ülkelere ait inşaat sektörü iş kazası istatistiklerine, yapı işlerine ait ulusal mevzuat karşılaştırmalarına, 92/57/EEC sayılı direktifin bazı AB ülkelerindeki iş kazalarına etkisi ile direktifi uyumlaştırma farklılıklarına ve SGP'nin hazırlanma süreci ve unsurları ile ilgili literatür çalışmalarına yer verilmiştir.

2.1. İNŞAAT SEKTÖRÜ İŞ KAZASI İSTATİSTİKLERİ

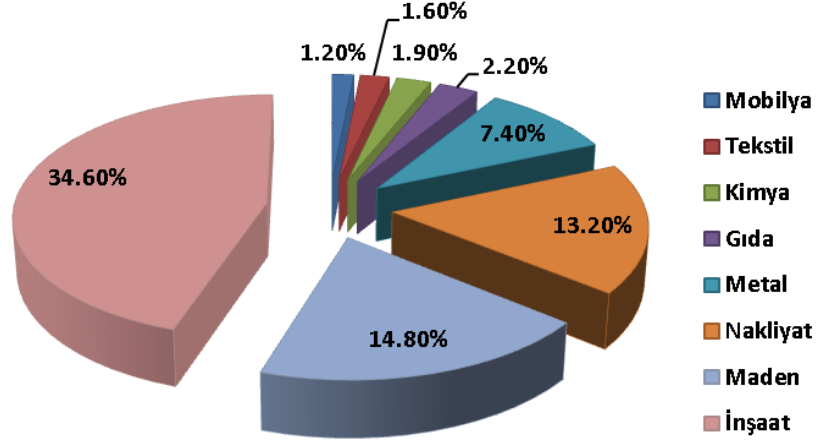
2.1.1. Türkiye İş Kazası İstatistikleri

İnşaat sektörü çalışma şartları bakımından en riskli sektörlerden biri olup, sektör çalışanları diğer sektördekilere oranla 3 kat daha fazla ölüm, 2 kat daha fazla yaralanma riski ile karşı karşıyadır [6].

SGK'nin [2, 3] 2013-2014 yılları istatistik verilerine göre, Türkiye'de meydana gelen ölümlü iş kazalarının 2 yıllık ortalamasının sektörel dağılımına bakıldığında %34,6 oranıyla inşaat sektörünün birinci sırada yer aldığı görülmektedir (Grafik 2.1.).

SGK'nin [2, 3] 2013-2014 yılları istatistik verilerine göre, inşaat sektöründe meydana gelen ölümlü iş kazalarının faaliyet gruplarına göre dağılımı (bina inşaatı, bina dışı yapıların inşaatı ve özel inşaat faaliyetleri) Tablo 2.1.'de sunulmuştur.

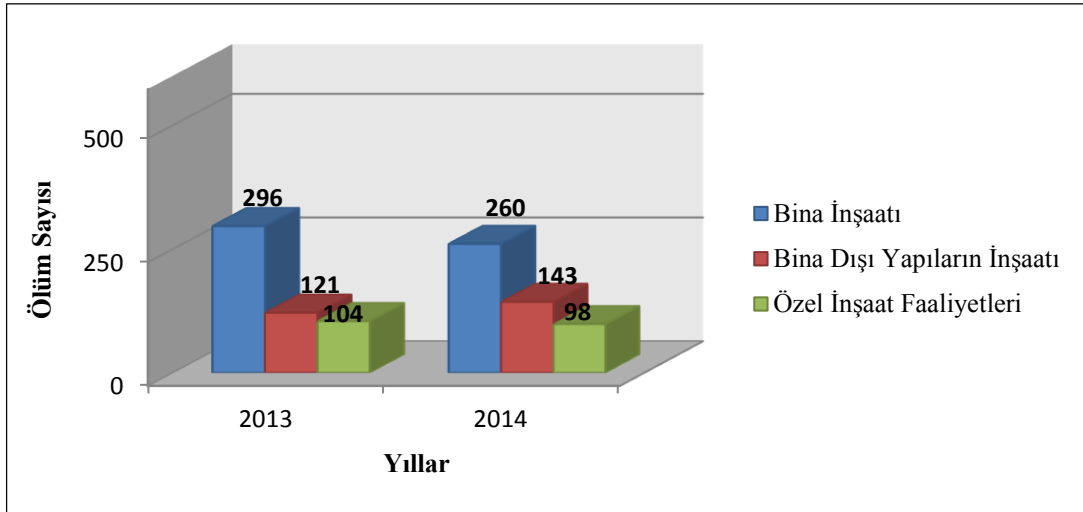
Grafik 2.2.'de görüldüğü gibi inşaat sektöründe iş kazası sonucu ölenlerin sayısının bina inşaatlarında daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.



Grafik 2.1. Ölümlü iş kazalarının 2013-2014 yılları ortalamasının sektörel dağılımı [2, 3]

Tablo 2.1. İnşaat sektöründe iş kazası sonucu ölenlerin sayısının faaliyet gruplarına göre dağılımı [2, 3]

Yıl	Bina İnşaatı	Bina Dışı Yapıların İnşaatı	Özel İnşaat Faaliyetleri	İnşaat Sektörü Toplam
2013	296	121	104	521
2014	260	143	98	501



Grafik 2.2. İnşaat sektöründe iş kazası sonucu ölenlerin sayısının faaliyet gruplarına göre dağılımı [2, 3]

Türkiye’de 2013 yılında 121 266 konut ve 2014 yılında 137 632 konut olmak üzere 2 yılda toplam 258 898 adet konut yapı ruhsatı almıştır [7].

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) tarafından çıkartılan 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında düzenlenmiş kanun ve yönetmelikler doğrultusunda depreme dayanıksız ve ekonomik ömrünü tamamlamış riskli olarak tespit edilen binaların yıkılarak kentsel dönüşüm kapsamında yeniden yapılması söz konusudur [8].

Ülkemizdeki değişim ve dönüşümün son örneklerinden olan kentsel dönüşüm projeleri ile birlikte inşaat sektörü için bina inşaatları açısından yeni bir pencere daha açılmıştır. Hiç kuşkusuz eski ve dayanıksız yapıları, yeni ve modern yapılara dönüştürme fırsatı doğarken bu sayede sektördeki iş hacmi de artacaktır [1].

Tez konusu seçilirken yukarıda verilen bilgiler ışığında inşaat sektörünün, 2013-2014 yıllarında ölümlü iş kazasının en fazla görüldüğü sektör olması ve ülkemizdeki büyüklüğü ile özellikle bina inşaatı iş hacmindeki artış dikkate alınmıştır.

2.1.2. Bazı Ünelere Ait İş Kazası İstatistikleri

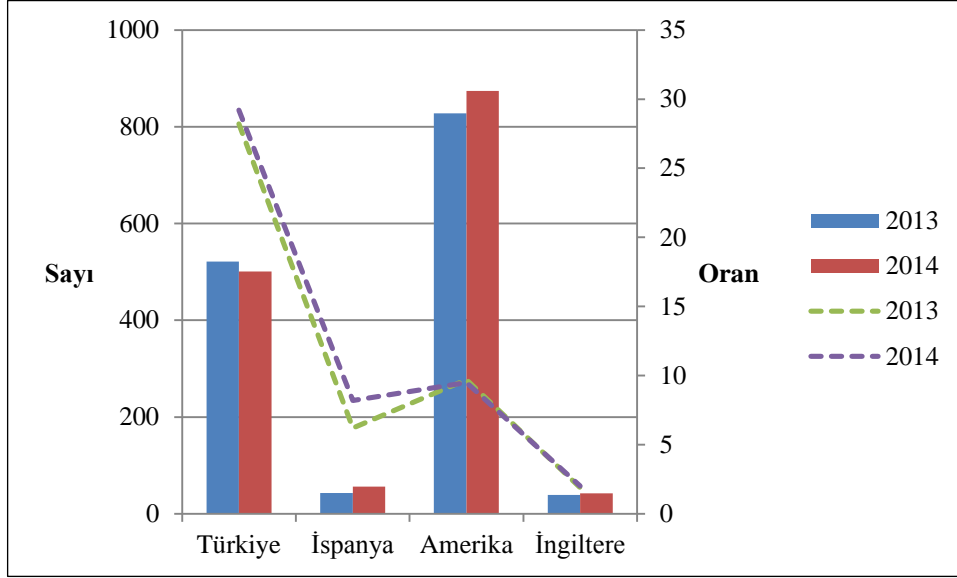
İngiltere’de her yıl tüm inşaat sektöründe çalışanların yaklaşık %3’ü işe bağlı kazalara maruz kalmaktadır. 2013-2015 yılları arasında bildirilen 65 000 civarında ölümlü olmayan iş kazası vakasının yaklaşık dörtte biri 7 günden fazla iş günü kaybı ile sonuçlanmıştır [9].

İnşaat sektörü toplam ölümlü iş kazası sayısı, toplam ölümlü iş kazası sayısı içindeki yüzdesi ve 100 000 çalışan için oranlarının Türkiye, İspanya, Amerika ve İngiltere karşılaştırması Tablo 2.2.’de sunulmuştur.

Tablo 2.2. İnşaat sektörü ölümlü iş kazası sayısı, yüzdesi ve 100 000 çalışan için oranının Türkiye, İspanya, Amerika ve İngiltere karşılaştırması [10-14]

Yıllar	Türkiye			İspanya			Amerika			İngiltere		
	Sayı	Yüzde	Oran	Sayı	Yüzde	Oran	Sayı	Yüzde	Oran	Sayı	Yüzde	Oran
2013	521	31	28,2	43	19	6,2	828	18	9.7	39	26	1,9
2014	501	38	29,2	56	23	8,2	874	19	9.5	42	32	2,0

Grafik 2.3.'te Türkiye, İspanya, Amerika ve İngiltere için 2013-2014 yılları toplam ölümlü iş kazası sayısı ve 100 000 çalışan için iş kazası oranı karşılaştırması sunulmuştur. Türkiye'de ölümlü iş kazalarının meydana gelme yüzdesi ve oranı diğer ülkelerin neredeyse iki katından fazladır.



Grafik 2.3. İnşaat sektörü ölümlü iş kazası sayısı ve 100 000 çalışan için oranının Türkiye, İspanya, Amerika ve İngiltere karşılaştırması [10-14]

İnşaat sektörü, istatistiksel olarak çoğu ülkede olduğu gibi İspanya'da da en tehlikeli sektörlerden biridir. İspanya'da 2000-2006 yılları arasında gerçekleşen ölümlü iş kazalarının yaklaşık %30'u inşaat sektöründe meydana gelmiş ve her yıl 350 civarında çalışan iş kazası sonucu hayatını kaybetmiştir [15].

İnşaat sektörünün dünya ekonomisindeki büyüme hızına önemli bir katkı sağlayan Çin gibi gelişmekte olan ülkelerde büyük ölçekli ve karmaşık projelere eğilimin artmasıyla iş kazalarının hızı da artmaktadır. Başka bir deyişle, inşaat sektörünün büyümesiyle iş kazası ve ölümlerin sayısı da artmaktadır. Çin'de inşaat sektöründe meydana gelen iş kazalarında can ve mal kayıpları yüksek seviyelerdedir [16]. Aynı şekilde Tayvan'da iş kazalarının büyük çoğunluğu inşaat sektöründe meydana gelmektedir. Tayvan'daki 2008 yılı istatistiklerine göre inşaat sektöründe her 1000 çalışanda ölüm oranı 0,13'tür. Bu oran ülkedeki diğer sektörlerde meydana gelen iş kazası sonucu ölüm oranından oldukça fazladır [17].

2.2. MEVZUAT ÇALIŞMALARI

2.2.1. Yapı İşleri Mevzuatlarındaki Bazı Benzer Tanımlamaların Karşılaştırılması

AB'nin 92/57/EEC sayılı direktifine paralel olarak hazırlanan ülkemizdeki son düzenleme 2013 tarihinde yürürlüğe giren Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'dir. Ülkemizde yapı işlerine ilişkin yükümlülükler Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) ile ÇŞB tarafından hazırlanan mevzuatlarda yer almaktadır. ÇSGB yapı işlerinin yürütüldüğü işyerlerini diğer sektörlerdeki işyerlerinden ayrı tutmayarak çeşitli tanımlamalar getirirken, yapı işleri sektörüne ilişkin tanımlamalar açısından ÇŞB'nin yürütmekte olduğu mevzuatlardaki tanımlamalardan bazı hususlarda ayrılmaktadır. Anılan iki bakanlığın yapı işlerine ait mevzuatlarında geçen tanımlamalar açısından karşılaştırmaların yer aldığı tablo Ek 1'de sunulmuştur [18-23].

Ek 1'de verildiği üzere iki ayrı bakanlık tarafından yürütülen mevzuatlarda tanımlamaların farklılığı nedeniyle özellikle sorumluluk, yetki ve görevlerin anlaşılması açısından çeşitli zorluklar yaşandığı düşünülmektedir. Ayrıca her iki bakanlık tarafından yürütülen mevzuatlarda İSG ile işin imalatı ve kontrolü süreçlerindeki tanımlamaların da farklı olduğu belirlenmiştir. Bu anlamda ilgili yönetmeliklerin getirdiği yaklaşım bakımından işveren, işveren vekili, yapı sahibi, yapı müteahhidi, proje sorumlusu, şantiye şefi, proje müellifi gibi tanımlamaların kendi mevzuatlarına özgü tanımlamalar olduğu unutulmamalıdır. İSG açısından Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde yapı sahibi, yapı müteahhidi gibi tanımlamalar yoktur. Dolayısıyla bu tür tanımlamalar açısından yapı işinin hazırlık aşaması ile uygulama aşamasında sözleşmelerden görevlendirmelere kadar tüm süreçlerde, İSG yönünden ilgili mevzuatlara uygun tanımlamaların yapılması ya da hiyerarşik yapıda unvan veya görevlendirilen çalışanlar için İSG yönünden ayrıca tanımlamalarda bulunulması gereklidir. Örneğin; bir yapı işinde Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği'ndeki tanımlama ile şantiye şefi olarak görevlendirilen kişinin, İş Kanunu açısından işveren vekili sıfatına haiz olabilmesi için İş Kanunu'na ve yerleşik yargı kararlarına uygun şekilde yetkilendirilmiş olması gerekmektedir.

Aynı şekilde SGP oluşturulması esnasında da tüm süreçlerde yer alan gerçek ya da tüzel kişilerin İSG yönünden yetki ve sorumluluklara haiz olabilmesi için doğrudan ve uygun şekilde tanımlanabilmesi gerekmektedir.

92/57/EEC sayılı direktifteki tanımlamaların, ÇSGB ve ÇŞB mevzuatlarındaki tanımlamalar ile karşılaştırıldığında [18, 19, 24];

Direktifte yer alan müşteri (client) tanımı, Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği'ndeki gibi kendisi adına proje yürütülen gerçek ya da tüzel kişi olarak ifade edilmektedir.

Direktifte yer alan proje sorumlusu (project supervisor) tanımı, müşteri adına hareket eden ve yapı işinin tasarımı, uygulanması gibi işleri yapan gerçek ya da tüzel kişi olarak ifade edilmektedir. Bu tanım, ÇSGB mevzuatı açısından işvereni ve ÇŞB mevzuatı açısından da yapı müteahhidi, proje müellifi ve şantiye şefi gibi tanımlamaların hepsine haiz ve kapsayıcı sorumluluğu bulunan bir kişiyi tarif etmektedir.

2.2.2. 92/57/EEC Sayılı Direktifin İş Kazalarına Etkisi

İSG yönünden hazırlanan mevzuatlar, iş kazalarının önlemesi ve kaza hızlarının azaltılmasında etkili olmaktadır. İşyerlerindeki iş kazalarının artması ile Avrupa Parlamentosu, Avrupa Konseyi ve AB direktifler olarak da adlandırılan bir takım mevzuatların hazırlanması üzerinde özenle durmuştur. İSG konusunda AB mevzuatları açısından 89/391/EEC sayılı çerçeve direktifi temel direktiftir. Yapı işlerine yönelik olarak çıkartılan 92/57/EEC sayılı Geçici veya Hareketli İnşaat Şantiyelerinde Asgari Sağlık ve Güvenlik Gereksinimlerinin Uygulanması adlı direktif 89/391/EEC çerçeve direktifinin ilgili 16. maddesinde belirtilen kendine has direktiflerden biri olarak 1992'de yürürlüğe girmiştir [4].

AB üye ülkelerinde, bazı direktiflerde daha önce İSG risklerini azaltma açısından tasarımcılara yönelik birtakım yükümlülükler getirilmişken, yapı işlerine yönelik çıkartılan 92/57/EEC sayılı direktif ile ilk kez tasarımcılara doğrudan sorumluluklar verilerek tasarımdan başlayan önleme prensibine dayalı bir mevzuat çıkarılmıştır. AB'deki üye

ülkelerin bu direktifi kendi ülke mevzuatlarına uyumlaştırma süreci sonrasında, mevzuatın yapı işlerindeki kaza hızları üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya çıkmıştır [4].

Tablo 2.3.'te Eurostat bilgilerine dayanarak, AB üyesi 15 ülkenin 92/57/EEC sayılı direktifi kendi ülke mevzuatlarına uyumlaştırdığı yıllar ile direktifi uyumlaştırma sonrası yapı işlerinde meydana gelen 3 günden fazla işgünü kayıplı iş kazalarının 100 000 çalışan için hızları yer almaktadır [4].

Tabloya göre, kaza hızlarındaki düşüş bakımından en iyi sonuçlar %65,7 oranıyla Yunanistan'da ve %42 oranıyla da Belçika'da gerçekleşmiştir. İrlanda ve İsveç'te ise kaza hızlarında oldukça yüksek artışlar görülmüştür. Bu ülkelerdeki kaza hızındaki yüksek artışın nedeni, yapı işlerinde hızlı büyümenin gerçekleştiği ve hızla büyüyen sektörde yeterince deneyimli çalışan olmadığından yeni ve tecrübesiz çalışanların sektörde istihdam edilmesinden kaynaklı risklere bağlı artışların olması olarak belirtilmiştir. İsveç'te gözlenen yüksek kaza hızlarındaki artışın nedeni ise veri toplama yöntemindeki değişiklikler olarak öne sürülmüştür [4].

Tablo 2.3.'teki veriler genel olarak değerlendirildiğinde, 15 AB ülkesinden 11'i için iş kazası hızlarında yaklaşık %3 ile %66 arasında değişen ve ortalama olarak %28'lik bir düşüş gerçekleştiği görülmüştür [4].

AB'nin yapı işleri ile ilgili 92/57/EEC sayılı direktifini ülke mevzuatına uyumlaştırma aşamasında en kapsamlı çalışmayı Yapım Tasarım ve Yönetim (Construction Design and Management-CDM) mevzuatı ile 1994 yılında İngiltere gerçekleştirmiştir. CDM düzenlemeleri, yapı sektöründe meydana gelen ölümlü iş kazası istatistiklerinin etkisi sonucu hazırlanmıştır [25]. CDM son olarak 2015 yılında güncellenmiştir.

Tablo 2.3. AB üyesi 15 ülkenin 92/57/EEC sayılı direktifi kendi mevzuatlarına uyumlaştırma tarihi ile uyumlaştırma sonrası iş kazası hızındaki değişim [4]

Ülke	Uyumlaştırma Tarihi	Uyumlaştırma Tarihi İş Kazası Hızı	Çalışmanın Yapıldığı 2005 Yılındaki İş Kazası Hızı	İş Kazası Hızındaki Değişim (%)
Avusturya	1999	6311	4671	-26,0
Belçika	1999	9508	5510	-42,0
Danimarka	1994	3904	4264	9,2
Finlandiya	1994	6454	6549	1,5
Fransa	1994	12248	9712	-20,7
Almanya	1998	9810	6136	-37,5
Birleşik Krallık	1995	2885	2382	-17,4
Yunanistan	1996	9061	3112	-65,7
İrlanda	1995	1337	2560	91,5
İtalya	1996	6459	4557	-29,4
Lüksemburg	1994	8667	8373	-3,4
Hollanda	1994	2650	2346	-11,5
Portekiz	1995	11892	7311	-38,5
İspanya	1997	12870	11166	-13,2
İsveç	1995	1237	1751	41,6

2.2.3. 92/57/EEC Sayılı Direktifin Uyumlaştırılmasında Bazı Avrupa Ülkelerindeki Durum

92/57/EEC sayılı direktifi ülke mevzuatlarına uyumlaştıran ülkelerde direktif, işverenlere, sağlık ve güvenlik risklerinin azaltılması ve bertaraf edilmesine yönelik tasarımdan başlayan yeni yükümlülükler ve koordinatör unvanlı bir görevlinin atanması yükümlülüğünü getirmiştir. Direktifte tasarım aşaması ve uygulama aşaması olmak üzere bir yapı işinin iki aşamasında görevlendirilecek iki ayrı koordinatör tanımlanmıştır. Farklı ülkeler bu görevlendirme ve sorumlulukla beraber koordinatörler için farklı uygulama yolları ile çözümler getirerek uyumlaştırma sağlamıştır [4]. 92/57/EEC sayılı direktifteki iki ayrı

koordinasyon süreci ülkemizdeki Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile uyumludur.

Türkiye ve AB üye bazı ülkelerin 92/57/EEC sayılı direktifi ülke mevzuatlarına uyumlaştırmadaki farklılıkları hakkında bilgiler Ek 2’de tablo halinde sunulmuştur [4].

Yapı işlerinde mevzuat uyumlaştırılması açısından karşılaşılan zorluklardan biri de yapı işinin farklı ülkelerde genel olarak farklı şekilde yürütülmesinden kaynaklanmaktadır. Birleşik Krallık tasarım için planlama sorumlusu olarak özel bir koordinatör tanımlarken, uygulama aşamasında koordinasyon görevinin ancak asıl işveren tarafından yürütüleceği şeklinde bir görevlendirme ve yükümlülük getirmiştir. Buna karşı, birçok Avrupa ülkesi uygulama aşamasında bağımsız ve ayrı bir koordinatör tanımlamış ve ayrıca hazırlık aşaması ve uygulama aşaması için koordinatörlük açısından yeterli olması durumunda aynı kişi ya da kuruluşa koordinatörlük sorumluluğu ve görevi vermiştir [4].

Genel olarak ülkelerin direktifi kendi mevzuatlarına uyumlaştırmaları incelendiğinde ortaya çıkan farklı uyumlaştırmalar aşağıdaki gibi özetlenebilir [4]:

- Projenin hazırlık aşaması ile uygulama aşamasındaki koordinatörler arasındaki farkın eğitim, yetki, görev ve yükümlülüklerden kaynaklanması ile bazı ülkelerde koordinasyon işlerinin iki farklı kişi tarafından yapılabileceği tespit edilmiştir.
- Belçika ve Almanya gibi ülkelerde SGP’nin tasarım aşaması gibi çeşitli aşamalarında görevlendirilmek üzere birden fazla koordinatör tanımlandığı belirlenmiştir.
- Birleşik Krallık’ın uygulama aşamasına yönelik olarak asıl işverene koordinatörlük görevini verdiği tespit edilmiştir.
- Birleşik Krallık, İtalya, İrlanda, Belçika ve Avusturya’nın sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin eğitimi ve tecrübesine ilişkin çeşitli kriterler getirdiği belirlenmiştir.
- Avusturya gibi bazı diğer ülkelerin inşaa ve kamu işlerini birbirinden kesin olarak ayırdığı belirlenmiştir.
- Bazı ülkeler, proje sorumlularının sahip olması gereken İSG eğitimlerini de belirlemiştir.

2.3. LİTERATÜR ÇALIŞMALARI

Çalışmanın bu bölümünde SGP'nin hazırlanma süreci ve içeriğinde bulunması gereken unsurlar ile ilgili ulusal ve uluslararası literatür çalışmaları özetlenerek sunulmuştur.

Baxendale ve Jones [26] tarafından 2000 yılında yapılan çalışmada yapı işine ait bir SGP'de öncelikle yapı işine ilişkin İSG yönetim sisteminin belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada SGP'nin takibinin yapılabilmesi için bir izleme sisteminin kurulması gerektiğinin önemi üzerinde durulmuştur. Ve yapı işinde ortaya çıkacak tüm İSG risklerinin belirlenerek uygun kontrol tedbirlerinin alınması gerektiği belirtilmiştir.

Cameron ve ark. [27] tarafından 2004 yılında yapılan çalışmada yapı işi hazırlık ve uygulama aşaması olarak ikiye ayrılmıştır. Çalışmada hazırlık aşaması iş fikri ve konsept belirleme, ön tasarım ve fizibilite ile detaylı tasarım ve planlama alt aşamalarından oluşmaktadır. Ayrıca çalışmada SGP'nin uygulama aşamasına geçmeden projenin hazırlık aşamasında bir alt aşamadan diğerine geçerken şekillenerek tamamlanması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Teo ve Ling [28] tarafından 2006 yılında yapılan çalışmada yapı işinin hazırlık aşamasında uygulama sürecine yönelik bir İSG yönetim sistemi kurgulanması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada kurgulanacak etkin bir yönetim sisteminde projenin boyutlarının, tipinin, maliyetinin ve finansman durumunun önemli olduğu üzerinde durulmuştur.

Gürsoy [25] tarafından 2014 yılında yapılan çalışmada değişik düzenlemeler ışığında SGP'nin içeriği üzerinde durulmuştur. Çalışmada SGP'nin içeriğinde bulunması gereken unsurlar AB direktifinin uygulanmasına yardımcı olmak amacıyla geliştirilen rehber ile İngiltere ve Avustralya'ya ait ilgili düzenlemeler açısından ele alınmıştır.

Gürcanlı ve ark. [29] tarafından 2015 yılında yapılan çalışmada yapı işinin çeşitli parçalara bölünerek, bu parçalardan her birinin ayrı düşünülebileceği ve alt parçaların bu şekilde daha iyi yönetilebileceği belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada bu sayede planlama, maliyet hesaplama, izleme ve kontrol gibi hususların daha kolay olacağı üzerinde durulmuştur.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. İŞYERİ BİLGİLERİ

Çalışma kapsamında Ankara ilinde yer alan iki adet yapı inşaatına işyeri ziyareti gerçekleştirilmiştir. Uygulama çalışmasında, büyük ölçekli işyeri özellikle çok sayıda alt işveren ve çalışanın olması, inşaatın farklı aşamalarının bir arada görülebilmesi, yabancı ortaklı olması ve daha fazla riski bünyesinde barındırması gerekçesiyle tercih edilmiştir. Küçük ölçekli işyeri ise sınırlı bütçe ile aldığı İSG tedbirlerini ve SGP hazırlama kapasitesini görebilmek açısından incelenmiştir.

Büyük ölçekli işyerindeki projenin inşaat aşamasının 42 ay sürmesi beklenmektedir. Proje süresince çalışan sayısının yaklaşık olarak 200 ila 4500 arasında değişmesi planlanmaktadır.

3.2. ARAŞTIRMA HAKKINDA

Saha uygulaması öncesi birçok yerli ve yabancı literatürden alınan bilgiler ile SGP'nin hazırlanma süreci, planın içeriği ve dokümantasyonu hakkında bilgiler derlenerek, çalışmanın bu bölümünde bir yapı işinin hazırlık sürecinde SGP'nin hazırlanmasına yönelik yapılacak işleri açıklayan bir yaklaşım önerilmiştir. Bu bölümde önerilen yaklaşımda, bir yapı işinin hazırlık aşaması literatürdeki kaynaklara uygun olarak 3 aşamaya ayrılmıştır. Bu aşamaların her birinde, SGP'nin hazırlanma ve tamamlama sürecinde, yapı işine ait iş fikrinin ortaya çıktığı andan hazırlık aşamasının tamamlanmasına kadar, risk değerlendirmesinden başlayarak yapılması gereken işler ve hazırlanması gereken prosedür ve diğer bilgiler ilgili mevzuat dayanakları ve literatürden örneklerle verilmiştir.

Tezin bulgular bölümünde, literatürden elde edilen bilgiler doğrultusunda SGP'nin dokümantasyon ve içeriğine ilişkin öneride bulunulmuş, uygulama çalışması yapılan işyerleri ile bu planın dokümantasyonu ve içeriği karşılaştırılmıştır. Tartışma bölümünde uygulama çalışmasından elde edilen bulgular ile literatürden elde edilen bilgiler arasında karşılaştırmalar ve değerlendirmeler yapılmıştır. Sonuç ve öneriler bölümünde ise tüm tez çalışması sonucunda mevzuat, literatür araştırması ve uygulama çalışmasıyla elde edilen bilgiler ve öneriler sunulmuştur.

3.3. SAĞLIK VE GÜVENLİK PLANININ OLUŞTURULMA SÜRECİ

Her yapı işinin bazı özelliklerinin benzerlikler göstermesinin yanında işin niteliği, yapım metodu, hiyerarşik yapı gibi nedenlerle de ayrı bir doğası bulunmaktadır. Bu nedenle SGP'nin matbu bir plandan alınarak hazırlanması çeşitli yanlışlıklara neden olabilecektir. Bu açıdan çalışmanın bu bölümünde SGP'nin hazırlanmasına ilişkin bir yaklaşım sunulması üzerinde yoğunlaşmıştır.

3.3.1. Sağlık ve Güvenlik Planının Önemi

Çeşitli kaynaklarda ve Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde SGP'nin bir yapı işinin hazırlık aşamasında yapılması gereken bir çalışma olduğu belirtilmiştir. Yapı işinde, ön proje planlaması olarak tabir edilen hazırlık aşamasında tasarımdan başlayarak tüm proje aşamalarının planlanması birçok gereksiz iş faaliyetinin ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaktadır. Literatür araştırmalarından, iş kazalarının %90'ının daha iyi bir planlama yapılması ile önlenebileceği, daha yeni çalışmalarda iş kazalarının yaklaşık %45'inin planlama ve kontrol tedbirlerindeki hatalardan kaynaklandığı, tasarımsal önlemlerle iş kazalarının %47'sinin engellenebileceği, ölümlü kazalarda tasarımdan kaynaklı hataların %42 civarında olduğu, bina inşaatlarında yaşanan ölümlü kazaların %15'inin tasarım ve planlama aşamalarındaki eksikliklerden kaynaklandığı belirlenmiştir [15, 27, 30].

Bragadina ve Kähkönenb [5] yaptıkları çalışmalarında, bir proje sürecinin programlanması ve takvimlendirilmesindeki başarının, projelerin başarıya ulaşması ve yönetimi için gerekli olduğunu ve projelerin programlanmasının aynı zamanda güvenliği de etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca Birleşik Krallık'taki yapı işlerinde yaşanan kazalarda planlama ve kontrol tedbirlerindeki hataların büyük rol oynadığını, Amerika Birleşik Devletleri'nde ön proje ve ön planlama aşamasında İSG planlaması yapılmasının hedeflenen sıfır kaza oranına ulaşmak için oldukça kritik bir öneme sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Baxendale ve Jones [26] yaptıkları çalışmalarında, genel olarak yapı işinde sağlık ve güvenlik yönünden yapılacak planda;

- İSG'nin aşama aşama olarak projenin çıktılarına kadar sistematik olarak ele alınması,

- İSG yönetimine, projede var olan ve güvenliğe etkisi olan tüm kişilerin katılması,
- Uygun planlama ve koordinasyonun projenin önceliklerinden biri olması,
- SGP hükümlerinin ilgili personelin kontrolünde işletilmesi,
- Tüm taraflarla iletişim ve bilgi paylaşımının yapılması,
- İleriki tarihte kullanılmak üzere tüm İSG bilgilerinin kaydedilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Ayrıca Baxendale ve Jones [26] yaptıkları çalışmalarında, yapı işinde uygulanabilecek bir SGP'de;

- Yapı işine ilişkin İSG yönetiminde yapılması gerekenlerin belirlenmesi,
- SGP'nin uygulamasının takip edilmesi için izleme sisteminin kurulması ve işletilmesi,
- Yapı işinde ortaya çıkabilecek tüm İSG risklerinin belirlenerek, değerlendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin ortaya çıkarılmasının gerektiği belirtilmiştir.

Risk değerlendirmeleri için uygulanması zorunlu bir format ya da değerlendirme tekniğinin olmadığı gibi SGP'ye ilişkin yasal otoriteler tarafından belirlenmiş bir format da bulunmamaktadır [26].

Çalışmanın bu bölümünde, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği çerçevesinde kalmak suretiyle SGP hazırlanmasındaki aşamalar, görevler, sorumluluklar, planın içeriği gibi hususlara yer verilmiştir. SGP ilgili yönetmelikte koordinatörlerin görevleri ile kısmen atıf yaptığı üzere hazırlık aşaması ve uygulama aşaması olarak iki ayrı kısımda irdelenmiştir [27].

3.3.2. Sağlık ve Güvenlik Planının Hazırlık Aşaması

Bu kısımda yapı işinin hazırlık aşamasının alt aşamalarında SGP'nin hazırlanmasına yönelik yapılacak işler ve planının hazırlanma süreci üzerinde durulmuştur.

Birleşik Krallık'ın 92/57/EEC sayılı direktifi ülke mevzuatına uyumlaştırdığı mevzuat düzenlemesi olan CDM üzerine Cameron ve ark. [27] tarafından hazırlanan raporda; SGP'nin, projenin hazırlık aşamasının alt aşamalarında, bir aşamadan diğer aşamaya geçerken içeriğinin şekillenmesi ve aynı ülkemiz mevzuatında olduğu gibi uygulama aşamasına geçmeden planın tamamen hazır olması gerektiği ifade edilmiştir. Bina yapı işleri de tıpkı tüm

yapı işleri gibi iş fikrinden başlayan konsept, fizibilite, organizasyon yapısının belirlenmesi, tasarım ve detayların belirlenmesi gibi hazırlık aşaması ile işin yapım evresindeki çeşitli değişikliklerin ve ilerlemelerin de içinde bulunduğu uygulama aşamasından oluşmaktadır. Bir yapı işinin hazırlık aşamasındaki alt aşamalar çeşitli literatür araştırmaları ile benzerlik gösteren biçimde 3 aşamalı olarak Şekil 3.1.'de verilmiştir.

3.3.2.1. İş fikri ve konsept belirleme alt aşaması

Bu alt aşamada yapılması gerekenler aşağıda sırayla özetlenmiştir.

- **Yapı işi için İSG hedeflerinin belirlenmesi**

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin getirdiği hükümlere bakıldığında; işverenin, belirlediği proje sorumlusu ile sağlık ve güvenlik koordinatörünün danışmanlığında, yapı işinin hazırlık, uygulama aşaması ve yapı işinin tamamlanmasından sonraki süreçlerde kullanıcılar için gerek bakım-onarım gerekse yapı işinin yıkımı ve çevre ile uyumlu hale getirilmesi gibi tüm süreçleri kapsayacak şekilde planlama yapması ve sağlık ve güvenlik dosyası hazırlaması gerektiği anlaşılmıştır [18]. Bu durum, işverenin İSG yönünden yapı işine ilişkin hedefler belirlemesi gerektiğini ortaya koymuştur. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'ne göre bir işveren için İSG anlamında yasal olarak riskleri düşürmesi gereken seviye yönetmeliğin 4. maddesinde de tanımlandığı gibi kabul edilebilir risk seviyesidir [31].

İşverenin, yapı işinde kabul edilebilir risk seviyesine ulaşabilmek için yeri geldiğinde risk değerlendirme metodolojilerini de kullanarak tasarımın da dahil edildiği bir şekilde proje sorumlusu ve sağlık ve güvenlik koordinatörü ile birlikte sıfır kaza gibi bir hedefle belirlediği İSG politikasını geliştirmesi ve bir İSG yönetim sistemini kurgulaması gerekmektedir. İşverenin bunu yaparken göz önünde bulunduracağı hususlar; hiyerarşik organizasyon yapısı, personel, süreç yönetimi, izleme ve denetleme, değişimin yönetimi, acil durumların planlanması gibi hususları kapsayacak yapı işinin büyüklüğü, karmaşıklığı, kullanılacak ekipman, yasal çevre ve yapı işinin maliyeti gibi genel ve yapı işine özel unsurlar şeklinde sıralanabilir [31, 28].

SAĞLIK VE GÜVENLİK PLANININ HAZIRLIK AŞAMASI

İŞ FİKRİ VE KONSEPT BELİRLEME ALT AŞAMASI

Yapı İşi İçin İSG Hedeflerinin Belirlenmesi

Yapı İşi İçin İSG Politikasının Belirlenmesi

İşverenin SGP'ye İlişkin Yükümlülüklerini
Öğrenmesi

Proje Sorumlusu ile Sağlık ve Güvenlik
Koordinatörünün Belirlenmesi

Projenin Potansiyel İhtiyaçlarının
Belirlenmesi

SGP'nin İhtiyaçlarının Belirlenmesi

ÖN TASARIM VE FİZİBİLİTE ALT AŞAMASI

Yapı İşinin Avam Projesinin Hazırlanması ve
Diğer Bilgilerin Derlenmesi

Yapı İşinin Faaliyet Aşamalarının Belirlenmesi

Yapı İşinde Kullanılacak İnşa Malzemelerinin
Belirlenmesi

Yapı İşinde Kullanılacak İş Ekipmanlarının
Belirlenmesi

Yapı İşinde Çalışacak İşgücünün Belirlenmesi

Yapı İşinde Risklerin Belirlenmesi ve
Değerlendirilmesi

Yapı İşinin Süresinin Belirlenmesi

Proje Maliyetlerinin Belirlenmesinde İSG
Faktörü

DETAYLI TASARIM VE PLANLAMA ALT AŞAMASI

Risk Değerlendirmesi Ekibinin Kurulması

Tehlikelerin Tanımlanması

Risklerin Değerlendirilmesi ve Tasarım ile İş
Planının Güncellenmesi

Uygulama Aşamasına Yönelik Çalışmaların
Tamamlanması

Şekil 3.1. Bir yapı işinin hazırlık aşamasındaki alt aşamalar [27]

Ayrıca İSG yönetim sistemine bağılı olarak hazırlık ve uygulama aşamalarında kullanılabilen İSG prosedürlerinin belirlenmesi, kategorize edilmesi ve ön tehlike analizi ile risk değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir.

- **Yapı işin için İSG politikasının belirlenmesi**

İşveren, iş fikri ve konsept belirleme alt aşamasında, yapı işinin inşa süreci ve kullanımı ile bertarafına yönelik olarak belirlediğı hedefi doğrutusunda İSG politikasını belirlemiş olmalıdır.

- **İşverenin SGP'ye ilişkin yükümlülüklerini öğrenmesi**

İş fikri, yapı işinin bina, köprü, tünel gibi hangi tür yapı işi olacağına yönelik geliştirilmiş fikirdir. İşveren öncelikle, İSG'ye ilişkin mevzuat ile bu mevzuat içinde doğrudan yapı işine yönelik olarak çıkarılan Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliğı Yönetmeliğı'ndeki tüm yükümlülükleri ile yönetmelikte hazırlanması zorunlu olan SGP'ye ilişkin yükümlülüklerini öğrenmelidir.

- **Proje sorumlusu ile sağlık ve güvenlik koordinatörünün belirlenmesi**

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliğı Yönetmeliğı, işverenin tüm yapı işlerinde SGP ve dosyasını hazırlamakla ya da hazırlatmakla yükümlü olduğunu ve bu yükümlülüğü kendisinin ya da atayacağı proje sorumlusu üzerinden veya hazırlık aşamasında zorunlu olarak ya da zorunluluk olmadan sağlık ve güvenlik koordinatörü ataması durumunda onun üzerinden yerine getirebileceğine dair hükümler getirmiştir [18]. Bu aşamada işveren, yapı işinin tipi, projenin mali ve organizasyonel boyutlarını da dikkate alarak hem yapı işi hazırlık ve uygulama süreçlerini hem de İSG kavramını bilen, yeterli bilgi ve tecrübede, eğitimli, yetkin kişilerle çalışmalıdır [27].

Proje sorumlusunun belirlenmesinde “yeterli bilgi ve tecrübe” kriteri Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliğı Yönetmeliğı'nin 6. maddesinin, 1. fıkrasının proje sorumlusunu “...*gerekli fenni yeterliliğe sahip...*” kişi olarak tanımlanmasından ileri gelmektedir. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliğı Yönetmeliğı'nde geçen gerekli fenni yeterliliğın bir kriteri belirlenmemiştir. Bu

kriterin daha çok işin tipi, süresi, karmaşıklığı ile ilgili olduğu, bu konuda mesleki bilgisi ile yapı işinin teknik yönlerine hakim, aynı zamanda iş planı, zaman etütleri, İSG yönetim sistemi gibi konularda eğitilmiş ve tecrübeli kişi ya da kurum olması gerektiği anlaşılmıştır [18]. Bu gereklilik proje sorumlusu için olmasa da Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği'nde tanımlanan şantiye şefi için Yapı Müteahhitlerinin Kayıtları ile Şantiye Şefleri ve Yetki Belgeli Ustalar Hakkında Yönetmelik'te belirtildiği şekilde iş güvenliği uzmanlığı belgesine haiz olması zorunluluğu ile kısmen giderilmiş olup bu zorunluluğun 1/1/2020 tarihine kadar yerine getirilmesi hükme bağlanmıştır [32]. Bu hüküm Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ya da yapı işleri ile ilgili diğer mevzuatlarda proje sorumlusu ya da müellefi için de tanımlanması halinde 92/57/EEC sayılı direktif ile daha uyumlu hale gelineceği düşünülmektedir.

92/57/EEC sayılı direktifin uyumlaştırmasında, AB ülkelerinin bir kısmının yapı işi projesinin hazırlık aşamasına yönelik olarak proje sorumlusu ve sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin seçim kriterlerine atfen taşınması gereken özelliklerini belirlemiş olduğu, bir kısmının ise herhangi bir kriter getirmemiş olduğu tespit edilmiştir. 92/57/EEC sayılı direktifin uyumlaştırıldığı tarihten 2005 yılına kadar ki sürede yapı işlerinde iş kazası hızı en çok azalan ülkelerden Belçika ilgili mevzuatında 3 ayrı seviyede proje sorumlusu belirlemiş, İSG alanında diploma ve deneyim şartı getirmiş; İtalya ise proje sorumluları için 60 ya da 120 saatlik eğitim süreçleri tanımlamıştır. Direktifin uyumlaştırıldığı tarihten 2005 yılına kadar ki sürede yapı işlerinde iş kazası hızı artan ülkeler arasında bulunan İrlanda, Danimarka ve Finlandiya'nın proje sorumlularına ilişkin herhangi bir tecrübe ya da eğitim kriteri tanımlamadığı görülmüştür [4].

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'ne bakıldığında proje sorumlusu için seçim kriteri olarak getirilen ancak kriterin detayına yer vermeyen hükümler dışında sağlık ve güvenlik koordinatörü için herhangi bir seçim kriteri de getirilmediği görülmüştür. Bu durumda işveren, aynı proje sorumlusunu seçerken belirlediği kriterleri koordinatör içinde belirlemelidir.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde bazı durumlarda sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin atanmasını zorunlu kılınmamıştır. Bu nedenle, çalışmanın genel bölümünde de açıklandığı üzere sağlık ve güvenlik koordinatörü ataması/görevlendirmesi

zorunlu olmayan hallerde işverenin, SGP'nin hazırlanmasında, iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimlerinden destek almasının doğru olacağı düşünülmektedir.

- **Projenin potansiyel ihtiyaçlarının belirlenmesi**

a) Proje riskinin değerlendirilmesi: İş fikri ve konsept belirleme alt aşamasında yapı işinin eskiz projeleri çizilmiştir. Bu aşamada yapılması gereken tehlike analizi ve risk değerlendirmesi daha çok genel bir analiz olup makro açıdan değerlendirmeler içerir. Proje risk değerlendirmesi, maliyet kalemleri ile proje süresinin genel anlamda belirlenmesinde, finansal, yasal faktörlere yönelik diğer risklerle birlikte, İSG riskleri ile imalat ve kalite güvenliğini de esas alan risk değerlendirmesi olarak açıklanmıştır [33].

Bu-Qammaz [33] tarafından yapılan çalışmaya göre, yapı işinin risk değerlendirmesinin yapılmasında kalitatif ve kantitatif metodlar birlikte ya da ayrı ayrı seçilebilir. Ayrıca aynı çalışmada, bu aşamada benzer yapı işlerinde daha önce çalışmış tecrübeli ve eğitilmiş personel ve kişilerden destek alınabileceği, risk değerlendirmesi metodolojisinin seçiminde yapı işine uygunluk, daha önce denenmiş olup olmaması, metodolojinin avantaj ve dezavantajları gibi unsurların dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Tablo 3.1.'de proje risk değerlendirmesinde önerilebilecek bazı kaynaklar sunulmuştur.

Tablo 3.1. Proje risk değerlendirmesinde kullanılabilecek bazı kaynaklar [33]

Standart No	Standardın Adı
ISO 14001	Çevre yönetim sistemleri – Şartlar ve kullanım kılavuzu
ISO 18001	İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri – Şartlar
TS EN ISO 9001	Kalite yönetim sistemleri – Şartlar
PAS 56	Yönetimin sürekliliğinin sağlanması rehberi
BS 6079-3	Proje yönetimi kısım 3: Proje riski ile ilişkisi için yönetimi rehberi

Proje Yönetimi Enstitüsü (PMI) Proje Yönetimi Bilgi Tabanı (PMBOK) rehberinde, tüm projelerde uygulanmak üzere kalite, finans vb. gibi 9 alanda yönetim sistemi kurulabileceği belirtilmiş olup proje risk yönetiminde; risk yönetim planlaması, risk tanımlaması, kalitatif ya

da kantitatif risk analizi, risk tedbirleri planlaması ve risk izleme ve kontrol planlaması unsurlarının olması gerektiği belirtilmiştir [34].

El-Karim ve ark. [35] yaptıkları çalışmalarında, risk yönetim prosesinin, tehlikelerin tanımlanması, kalitatif ve/veya kantitatif yöntemlerle risklerin değerlendirilmesi ve risklerin kontrol edilmesini içerdiğini belirtmiştir. Risk yönetimini kısaca, tanımlama, analiz etme, proje riskinin karşılanması olarak sistematik bir süreç ile risklerin asgariye indirilmesi konusunda olasılıkların ve şiddetlerin düşürülmesi için gerekli tedbirlerin alınmasının gerektiği bir süreç olarak açıklamışlardır. Yapı işi projelerinde, projenin taraflarından, proje kaynaklarına, çevresel koşullardan sözleşme ile kurulan ilişkilere kadar birçok alanda belirsizliklerin olduğu, bunun sonucunda yapı işleri projelerinde projenin tamamlanması öngörülen süresi bakımından sapmaların gerçekleşebileceği belirtilmiştir. Yapı işleri yönetim sisteminde, bir yapı işinin planlanan süre ve maliyetlerde tamamlanması için imalat, kalite ile İSG yönetiminin bir bütün olarak ele alınması gerektiği belirtilmiştir. Beklenmedik gelişmeler için proje maliyet kalemlerinde ve proje takvim programında esneklikler sağlanması projenin başarısı için vazgeçilmez bir gerektir ancak bu esnekliklerin belirli bir optimal noktanın üzerine çıkmaması gerektiği ifade edilmiştir. Tablo 3.2.'de kalitatif bir metodolojik yöntemle proje yatırımı yapan işverenin iş fikri ve konsept belirleme alt aşamasında genel anlamda yatırım kararını verirken değerlendirmesi gereken riskler ile bu risklerin etkisine dair örnek verilmiştir.

b) İSG yönetim sisteminin kurgulanması: Teo ve Ling [28] yaptıkları çalışmalarında, işverenlerin, İSG kapsamında yapı işinin hazırlık aşamasının iş fikri ve konsept belirleme alt aşamasında, proje sorumluları ve sağlık ve güvenlik koordinatörleri çalıştırmaları halinde bu kişilerle birlikte yapı işinin uygulama sürecine yönelik bir İSG yönetim sistemi kurgulamak zorunda olduğunu ifade etmişlerdir.

Genellikle projelerin boyutları, tipi, maliyeti, finansman durumu gibi faktörler ile etkin bir İSG yönetim sistemi oluşturmak için [28]:

- Kullanılacak olan araç, ekipman, işgücü gibi faktörler arasında bir denge oluşturulması,

Tablo 3.2. Yatırım kararını verirken değerlendirilmesi gereken riskler ve risklerin etkisi [35]

Kriter	Alt-kriter	Risk Faktörü	Risk Olasılığı					Risk Şiddetinin Maliyeti					Risk Şiddetinin Takvimi				
			Çok düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek	Çok düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek	Çok düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Saha Koşulları	Çevresel	Deprem	5					5					5				
		Çökme/sel	5					5					5				
		Beklenmeyen hava koşulları	5					5					5				
		Kirlilik	5					5					5				
	Yüzey	Beklenmeyen zemin yapısı	3					3					3				
		Jeoteknik İnceleme	3					3					3				
		Arkeolojik İnceleme	3					3					3				
	Saha yerleşimi	Yapı Alanı (özel/kamu)	3					3					3				
		Sahaya erişim imkanı (yol, çevresinde yapılaşma vb.)	3					3					3				
		Yapı alanı mekansal sıkışıklık	3					3					3				
Hırsızlık/güvenlik		3					3					3					
İSG mevzuatı		3					3					3					
Kaynaklar	Çalışan	Çalışan beceri düzeyi	3					3					3				
		Çalışanın mesleki eğitim düzeyi	3					3					3				
		İş kazaları	3					3					3				
		Çalışma süreleri	3					3					3				
		İnsan kaynakları durumu	3					3					3				
	İş Ekipmanları	Ekipmanların temini	3					3					3				
		Ekipmanların kalitesi	3					3					3				
		Ekipmanların bakım onarımı	3					3					3				
		Ekipmanların bozulması	3					3					3				
	Malzeme	Malzeme tedariki	3					3					3				
		Malzemelerin tipi ve depolanması	3					3					3				
		Malzemelerin çalınması, hasar görmesi	3					3					3				
		Uygun olmayan malzeme	3					3					3				
Projenin Tarafları	Asıl İşveren	İşletmenin yapısı ve türü	3					3					3				
		Yönetim şekli ve hiyerarşik yapısı	3					3					3				
		Çalışma izin sistemi	3					3					3				
		Teknoloji durumu	3					3					3				
		Alt işverence çalışılabilirlik	3					3					3				
	Mühendislik ve Tasarım	Deneyimi	3					3					3				
		Tasarımsal sorunlara yaklaşımı	5					5					5				
		Geçici danışmanlık hizmetlerinden faydalanma durumu	3					3					3				
		Yenilikçi bakış	3					3					3				

Tablo 3.2. Yatırım kararını verirken değerlendirilmesi gereken riskler ve risklerin etkisi (devamı) [35]

Kriter	Alt-kriter	Risk Faktörü	Risk Olasılığı					Risk Şiddetinin Maliyeti					Risk Şiddetinin Takvimi				
			Çok düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek	Çok düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek	Çok düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Proje Yönetimi		Projenin Kapsamı			3				3					3			
		Proje yönetim bilgisi ve tecrübesi			3				3					3			
		İSG yönetimi			3				3					3			
		Süreç yönetimi			3				3					3			
		Kalite yönetim sistemi			3				3					3			
Proje Özellikleri	Finansal analiz	Sermaye tipi ve finansman dengesi			3				3					3			
		Fiyatlardaki değişkenlik			3				3					3			
		Geciken ödemeler			3					3				3			
		Ücretler			3					3				3			
		Vergiler			3					3				3			
		Kur dengesizliği			5					5				5			
		Hakedişler			5					5				5			
	Politik ve yasal çevre	Savaşlar			5					5				5			
		Yasal değişiklikler			5					5				5			
		Bozulan ekonomik yapı			3					3				3			
Proje takvimi	Proje süresi			3					3				3				
	Proje süresini etkileyebilecek sebepler			3					3				3				

- Büyük ölçekli ve karmaşık yapı işi projelerinde nitelikli bir planlama, bilgisayar teknolojilerinin kullanımı ağırlıklı bir İSG yönetim sistemi kurgusu ile yapı işinin ölçeği ve karmaşıklığı azaldıkça daha çok işgücüne dayanan ve daha prosedürel bir İSG yönetim sistemi kurgusu yapılması,
- İSG yönetim sistemi hangi araçları kullanırsa kullansın İSG politikası ile ulaşılması istenen temel hedef iş kazalarının asgariye indirilmesi ve hatta sıfır kaza hedefine ulaşılması önerilmiştir.

Proje hazırlık aşamasının sonunda gözden geçirilmiş, gerçekçi bir İSG yönetim sistemi tesis edilmesi sağlanarak [27], kurulacak İSG yönetim sisteminin, SGP'ye yansımaları gerektiği anlaşılmıştır.

- **SGP'nin ihtiyaçlarının belirlenmesi**

SGP'de, proje sorumlusu ve sağlık ve güvenlik koordinatörünün sorumlulukları, görev ve yetkileri açıklanarak, ihtiyaca göre; iş aşamalarına özgü riskler ve genel riskler kapsamında kullanılabilecek yapım yöntemlerinin (method statement), iş tehlike analizlerinin (İTA/JHA), işbaşı söyleşi/eğitim toplantılarının (toolbox), talimatların, işgücü eğitimlerinin, izleme ve denetleme prosedürlerinin ve alınacak önlemlerin niteliği (fiziki ya da prosedürel/aktif ve pasif bariyerler) hakkındaki bilgilerin derlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

İş fikri ve konsept belirleme alt aşamasında özetle [27];

1. İşveren tarafından; İSG hedeflerinin, proje sorumlusu ile sağlık ve güvenlik koordinatörünün belirlenmesi gerektiği,
2. İSG açısından yapı işi projesinin oldukça genel bir risk değerlendirmesi sürecinden geçirilmesi gerektiği ve belirlenen riskler ile belirli bir esnekliğe sahip şekilde risklere bağlı tahmini proje süresi ve btcesinin oluşturulmasının önemli olduğu,
3. Yapı işi projesi için, proje tipi ve boyutlarına göre İSG yönetim sisteminin kurgulanmaya başlanmasının gerektiği

yani sonuç olarak SGP'ye özgü ilgili çalışmaların başlatılmasının gerektiği düşünülmektedir.

3.3.2.2. n tasarım ve fizibilite alt aşaması

Yapı işinin iş fikri ve konsept belirleme alt aşamasının tamamlanmasıyla elde edilen bilgiler kullanarak, hazırlık aşamasının ikinci kısmı olan n tasarım ve fizibilite alt aşamasına geçilebilir [27]. Banaitiene [34] tarafından, fizibilite aşaması yatırım kararını vermek için son aşama olduğundan, ana hatlarıyla tüm proje kalemleri için bir risk değerlendirmesi yapılması gerektiği ifade edilmiştir.

Banaitiene [34]'ye göre, bu aşamada yapı işine ait taslak planlar (avam proje) hazırlanarak, kullanılacak yapı malzemesi, işgücü, iş ekipmanları ile tahmini proje süresi, iş planı ve programı hazırlığına başlanması gerekmektedir. Ayrıca bu aşamada hazırlıkların tamamında, tasarımdan başlayacak şekilde tüm projeyi ele alan, projenin iş basamaklarını içeren ve

gerektiğinde proje sonunda yapı işinin yıkımına kadarki süreçleri de kapsayan genel bir risk değerlendirmesi ile İSG yaklaşımı uygulanması önerilmiştir.

İş fikri ve konsept belirleme alt aşamasında yapılan değerlendirmeler, ön tasarım ve fizibilite alt aşamasındaki değerlendirmeler için bir zemin oluşturmaktadır. Ön tasarımı yapılan yapı işinin, planlanan iş gücü ve süresi ile diğer unsurlarının özellikle maliyet ve süre bakımından İSG kapsamında analiz edilmesi, projenin fizibilitesini ortaya çıkaracak analizlerden biridir. İSG yönetim sistemi kurgusu ilgili kişiler tarafından daha da netleştirilirken, SGP’de ele alınan unsurlar da netleşmiştir. Böylelikle tehlike ve risk analizleri ile alınması gereken fiziki ve prosedürel önlemlerin süre ve maliyetleri kaba bir şekilde hesaplanabilir hale gelmiştir [34].

Ön tasarım ve fizibilite alt aşamasında, bir önceki alt aşamaya göre daha detaylı bir risk değerlendirmesi yapılarak bir sonraki alt aşama olan detaylı tasarım ve planlamaya hazırlık yapılmalıdır [34].

SGP hazırlığına tasarımcıların katılımı: Birleşik Krallık örneğinde; daha önceki mevzuatlarında, tasarımcıların tasarımına uygun olarak inşa edilen yapılarda, tasarımdan kaynaklanan kazalardaki sorumlulukları göz ardı edilirken, CDM ile tasarımcılara da belirli sorumluluklar yüklenmiştir. Bu sorumluluklar kısaca özetlenirse [26];

1. İSG ile ilgili risklerin tasarımda engellenmesi,
2. Riskin mümkünse kaynağında bertaraf edilmesi,
3. Riskin en aza indirilmesi ve etkilenmesi muhtemel kişilerin korunması için önlemler alınması şeklindedir.

Ayrıca tasarımcılara, risk değerlendirmesine katılım ve sahadaki risklere uygun şekilde tasarımın güncellenmesi gibi sorumluluklar da atfedilmiştir [26].

- **Yapı işinin avam projesinin hazırlanması ve diğer bilgilerin derlenmesi**

Yapı işi projelerinde, ilgili Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği’ne göre saha yerleşim planı, yapı işinin mimari, teknik, alt ve üst yapı, tesisat projeleri gibi tüm projelerinin 2 ya da

3 boyutlu avam proje olarak hazırlanması gerektiği, avam projede; vaziyet planı, kat planları, çatı planı, kesitler ve görünüşlerin bulunması gerektiği belirtilmiştir [19].

Read [36] tarafından yapılan çalışmaya göre; avam proje, ön tasarım aşamasında yapı ile çevresi arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Avam proje ile yapı sahası ve çevresinde kalan alanın yüzölçümünün belirlenmesi, bu sayede çalışanlar için barınma yerleri ve iskele, vinç gibi ekipmanların muhtemel yerlerinin ortaya çıkması mümkündür. Aynı çalışmada; ilgili idarelerden, yapı işi çevresinde ne gibi yapılaşmalar olduğu, trafik ve ulaşım yolları, gerektiğinde gaz, haberleşme, elektrik gibi alt ve enerji nakil hatları gibi üst yapı bilgileri ve ilgili araştırmalarla zemin yapısı hakkında bilgi elde edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

- **Yapı işinin faaliyet aşamalarının belirlenmesi**

Gürcanlı ve ark. [29] yaptıkları çalışmalarında; yapı işi ayrımı (work breakdown structure (WBS)) yaklaşımı ile bir projenin çeşitli parçalara bölünerek alt parçaların daha iyi yönetilebileceğini, bu parçalardan her birinin ayrı bir ürün gibi düşünülebileceğini, bu sayede planlama, maliyet hesaplamaları, izleme ve kontrol süreçlerinin daha kolay gerçekleştirilebileceğini belirtmişlerdir.

Literatürde yapı işlerinin alt aşamalarının kategorik olarak ayrılması anlamında bir uzlaşımın olmadığı, birçok ayrı çalışmada yapı işinin iş kalemleri genel hatlarıyla kategorize edildiği görülmüştür.

López ve ark. [37] çalışmalarında herhangi bir yapı işini,

1. Yapı hazırlığı: Yıkım, kazı, hafriyat, çukur açma gibi tasarlanan projenin bulunduğu sahada mevcut yapıların yıkımı ve temel işleri için hazırlıkların tamamını kapsayan iş basamakları,
2. Yapı işi ve diğer inşaat işleri: Genel bina yapım işi ve elektrik, tesisat işlerini kapsayan iş basamakları,
3. Montaj ve son aşama inşaat işleri: İzolasyon, havalandırma, pencere, kapı, döşeme kaplama, boya gibi işleri kapsayan iş basamakları olarak 3 ana kategoriye ayırmışlardır.

Arquillos ve ark. [38] ise bir yapı işinin uygulama aşamalarını ana hatlarıyla; yapı alanının hazırlığı (yıkım, kazı, hafriyat, vb.), kaba yapı işi (kaba inşaat, inşa işleri, vb.), yapı işinin donatılması (elektrik, tesisat, kanalizasyon, vb.) ve yapı işinin tamamlanması (boya, badana, kapı, pencere, kaplama, ahşap işleri vb.) şeklinde 4 temel alt aşamada tanımlamışlardır.

- **Yapı işinde kullanılacak inşa malzemelerinin belirlenmesi**

Avustralya uygulama kodu [39] tarafından, yapı işinin uygulama aşaması için kullanılması muhtemel inşa malzemelerinin belirlendiği aşama olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca bu aşamanın, kullanılacak olan inşa malzemelerinin İSG risklerinin belirlenmesi, bu malzemelerin yerine tehlikesiz ya da daha az tehlikeli malzemelerin kullanılması, bu malzemelerin depolanması ya da kullanımları, yapının yıkımı gibi aşamalarda ortaya çıkabilecek yangın gibi risklerin araştırılması için gerekli olduğu vurgulanmıştır.

- **Yapı işinde kullanılacak iş ekipmanlarının belirlenmesi**

Avustralya uygulama kodu [39] tarafından, yapı işinde kullanılacak olan vinç, el aletleri ve diğer iş ekipmanları ile yapı inşa araçları ve iskele, merdiven gibi erişim araçlarının belirlenmesiyle bu ekipmanların seçimi, periyodik kontrolleri ve kullanımından kaynaklanan İSG riskleri için bir analiz yapılabilmesinin mümkün olacağı ifade edilmiştir.

- **Yapı işinde çalışacak işgücünün belirlenmesi**

Bragadina ve Kähkönenb [5]'in çalışmalarında, tehlike ve risk kadar riske maruziyetin de önemli olduğu ve yapı işi uygulama aşamalarında çalışacak işgücü kapasitesinin, niteliğinin ve çalışma süresinin belirlenmesinin önemi ifade edilmiştir. Bu sayede çalışacak işgücünün maruz kaldığı risklere karşı hangi mesleki ve İSG eğitimlerini alması gerektiği ve bu risklere maruz kalma süreleri belirlenebilecektir.

- **Yapı işinde risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi**

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'ne göre risk değerlendirmesinde izlenecek yol, sadece İSG yönünden değil aynı zamanda finansal, yasal, çevresel ve diğer tüm

riskler için uygulanabilir. Ön tasarım ve fizibilite alt aşamasında, iş fikri ve konsept belirleme alt aşamasına göre İSG yönünden daha detaylı bir risk değerlendirmesinin yapılması gereklidir. Projenin fizibilite aşamasında, projenin yatırım kararını etkileyecek tüm riskler değerlendirilirken, İSG açısından risklerin değerlendirilmesi ile belirlenen kontrol tedbirlerinin olası maliyetlerinin de yatırım maliyetlerine dahil edilmesi gerekmektedir.

Avustralya uygulama kodu [39] bu açıdan; projenin ön tasarım bilgileri kapsamında İSG risklerinin belirlenmesinde avam proje, çalışacak iş gücü ve kullanılacak muhtemel iş ekipmanları ile inşa malzemeleri gibi unsurlar için de daha detaylı bir inceleme yapılması gerektiğine hükmetmiştir. Bu aşamada kritik nokta, İSG anlamında ne kadar detaylı bir risk değerlendirmesi yapılması gerekliliğinin belirlenmesi olarak açıklanmıştır. Bu anlamda düşünüldüğünde, risk değerlendirmesinin hangi detaylara kadar ineceği bir açıdan projenin boyutları, karmaşıklığı, finansman kaynakları ve yeri geldiğinde kamuoyu tarafından takip edilen bir proje olup olmadığına bağlıdır. Bu bilgilerden, bir ülke için önemli bir yapı işi projesinde, fizibilite aşamasında yapılacak tüm risk değerlendirmelerinin detaylı olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Avustralya uygulama kodunda [39], yapı ile ilgili olarak kapsam, karmaşıklık gibi tasarım içerikleri ile ilgili mevzuat, standart ve uygulamalar ışığında yapı işinin yürütüleceği sahadaki tehlikelerin ve risklerin belirlenmesi gerektiğinden bahsedilmiştir. Bu bağlamda, tasarım disiplinleri, hiyerarşik yapı, sorumluluklar, yükümlülükler ve yetkililer ile işbirliği, koordinasyon ve istişare süreçleri tanımlanıp, öngörülmeleyen tehlikelerin ve risklerin kontrol edilmesine ilişkin süreçler ve yöntemler ortaya konmalıdır.

Avustralya uygulama kodunda [39] istişare süreci işletilerek, işveren ve/veya vekilinin yapı işinin İSG gerekleri ve hedefleri hakkındaki bilgileri mimari ve teknik konulardaki tasarımcı ile görüşmesi gerektiği belirtilmiştir. İşveren, tasarımcının ihtiyacı olacak şekilde çalışma sahasına ilişkin İSG'yi etkilemesi muhtemel tüm faktörler hakkındaki bilgileri temin etmelidir. Tasarımcının ise, işverene yapı işi ile ilgili olarak hangi işlerin nasıl, kimler tarafından yürütüleceğini sorması ve bilgi edinmesi gerekmektedir.

Avustralya uygulama kodu [39], işverenin çalışanı ya da hizmet aldığı tasarımcıyı, yapının tüm planlarını ya da çizimlerini hazırlayan, tasarımdan kaynaklı İSG ile ilgili risklerin bertaraf

edilmesi (mümkün değilse en aza indirme) için tasarımda değişiklik kararlarını veren ve ilgili işleri yapan gerçek ya da tüzel kişi olarak tanımlanmıştır. Bu kişiler mimarlar, bina tasarımcıları, mühendisler, bina bakım onarım tasarımcıları, havalandırma, elektrik sistemi ya da yangın söndürme sistemleri gibi sistemleri tasarlayan kişiler olarak belirtilmiştir.

Avustralya uygulama kodunda [39], tasarımcının, tehlikelerin belirlenmesinde yapı işleri, kullanılacak ekipman, madde ve çalışanlara ilişkin, genel ve özel ile ilgili mevzuatı, standartları, yaralanma ve ölüm ile ilgili sektörel istatistikleri kullanması gerektiği yer almaktadır. Tasarımcının tehlikeleri belirlerken, çalışan ve işveren birlikleri, profesyonel kuruluşlar ve ilgili diğer otoritelerin yapı işindeki tehlikelere ve diğer unsurlara yönelik çalışmalarını benzer tasarımlar ve süreçleri değerlendirecek şekilde bir süreç dahilinde araştırmalar yapması gerektiği açıklanmıştır.

Tasarım aşamasının kavramsallaştırılması: Avustralya uygulama kodu [39], ön tehlike analizi kapsamında, yapının inşa yöntemi, kullanım amacı gibi unsurlarının belirlenmesi gerektiğini belirtirken muhtemel ya da tasarlanmış iş akışlarından elde edilebilecek bilgilerin de değerlendirilmesini vurgulamıştır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği hükümlerine göre risk değerlendirme için tehlike tanımlaması yapılmalıdır. Yönetmeliğin ilgili hükmü incelendiğinde, yapı işleri için bu tehlike tanımlamasında özellikle işin süreç ve teknikleri, iş ekipmanları, kullanılan maddeler, organizasyon ve hiyerarşik yapı, iş kazası ve meslek hastalıkları kayıtları gibi daha birçok konuda bilgilerin toplanması gerektiği görülmüştür [31].

Bragadina ve Kähkönenb [5]'in çalışmalarında, fizibilite aşamasında risk değerlendirme yapılmasının amacı; özellikle kontrol tedbirlerinin belirlenmesinde ve uygulamasında, hangi iş kalemlerinde ve/veya hangi tehlikelere karşı hangi aktif (tasarım önlemleri gibi) ve pasif (uyarı işaretleri gibi) önlemlerin alınacağına, bu önlemler için ne tip prosedürlere ya da büyük inşaatlar için önerilebilecek hangi tip yazılımlara ihtiyaç duyulacağına ilişkin bilgileri temin etmek ve bu unsurların maliyetlerini belirlemek olarak açıklanmıştır. Ön tasarım ve fizibilite alt aşamasında özellikle iş planı ve faaliyetlerine özgü bir değerlendirme yapmak bir sonraki detaylı tasarım aşamasında SGP'nin hazırlık aşamasının doğru bir şekilde hazırlanması için gereklidir.

- **Yapı işinin süresinin belirlenmesi**

Geleneksel olarak İSG yönetimi, yapı işinin yönetiminden ayrı düşünülmektedir. Yapı inşa yönetimi özellikle zaman ve maliyet ekseninde bir odaklanmaya sahiptir. İSG genellikle fazla para harcanması ve çalışma hızını kesmesi ile sorgulanmaktadır ve bu yüzden yapı inşa sürecinde ikinci plana atılmaktadır. Bu sebeple inşa süreci ve İSG yönetimi doğru bir şekilde entegre edilmediği sürece yapı işi maliyet, zaman ve İSG bakımından istenilen seviyede olamaz [40].

Bragadina ve Kähkönenb [5]'in çalışmalarında yapı işinin iş aşamalarının sürelerinin belirlenmesi ile proje süresinin tamamen ortaya çıkması yaklaşımının, proje süresinin ortaya konarak iş aşamalarının bu süre içinde sıkıştırılmasından daha güvenli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada, yapı işlerinin projelerinde doğru hesaplanmayan iş süreleri nedeniyle ortaya çıkan zaman ve alan çelişkilerinin İSG'yi tehdit eden konulardan biri olduğu vurgulanmıştır.

- **Proje maliyetlerinin belirlenmesinde İSG faktörü**

Gürcanlı ve ark. [29] çalışmalarında yapı işleri için finansman ihtiyacına yönelik doğrudan giderlerin genellikle diğer yapı işlerindeki tecrübelerden, alt işverenlerin tekliflerinden, metraj ve gerekli inşa teknolojilerinden elde edildiğini ancak birçok durumda İSG maliyetlerinin hesaplamaya dahil edilmediğini belirtmişlerdir.

Fizibilite aşamasında ön tasarım ile elde edilen bilgilerin yanı sıra yasal çevre, saha durumu, fiyat endeksleri gibi faktörlerin ve İSG yönünden risklere karşı alınacak tedbirlerin maliyetlerinin de belirlenmesi gereklidir. Bu aşamada risk değerlendirmesi ve dolayısıyla SGP'nin içeriğini oluşturan iş planı, proje süresi, gerekli olan ekipman, iş gücü gibi tüm kalemlerin değerlendirildiği bir maliyet hesaplaması olmadan doğru bir fizibilite yapılması mümkün değildir. İSG kapsamında doğru bir değerlendirme yapılmadan fizibilite aşamasının sonlandırılması özellikle yapı işinin uygulama aşamasında birçok kazayı önlemek için gerekli olabilecek tedbirlerin alınmasını zorlaştırır. SGP ile fizibilite aşamasının ilişkisi bu nedenle önemlidir.

Örneğin, Jones ve Baxendale [26] çalışmalarında SGP'ye bağlı olarak yapılacak tüm işler ve asgari olarak alınacak tüm önlemlerin maliyetlerinin, planlama sorumluları ile asıl işverenlerin yapması gerekli işlemlerin maliyetleri toplamının değişen proje tiplerine göre %0,29 ile %3,68 arasında değiştiğini ve ortalama olarak endüstrinin tüm çıktı rakamlarının %0,5'i kadar tuttuğunu hesaplamışlardır.

Yapı işlerinde fizibilite aşamasında maliyetlere yönelik genel olarak kullanılabilir yöntemler temelinde [29];

- Benzer projelerin maliyetlerini referans alma,
- Tasarım sonucu ortaya çıkan yapıyı maliyetlendirme ve
- Maliyet eğrileri yöntemini kullanma olarak 3 farklı şekilde açıklanmıştır.

Maliyet hesaplama modelleri, ön tasarım aşamasında asgari proje bilgileri ile yapılması açısından doğru yapıldığında oldukça önemlidir. Bu tür hesaplamalar, iş sahiplerine ya da planlayıcılara projenin tasarım aşamasında fizibilitesi ve efektif maliyet kontrolü açısından bilgiler vermektedir. Bazı kaynaklarda verilen çeşitli maliyet hesaplama yöntemleri; birim metodu, iki boyutlu metod (superficial method), yaklaşık değerler yöntemi (approximate quantities method), yapay sinir ağları metodu (artificial neural networks), fuzzy mantık metodu (fuzzy logic), jenerik algoritma metodu (genetic algorithms), regresyon analiz metodu (regression analysis) şeklindedir [29].

1980'lerin sonunda kullanıcı deneyimine dayanan ve yapay zeka ile ilişkili maliyet hesaplama metodları olan uzman sistemler ortaya çıkmıştır. Kaza maliyetleri kapsamında işten kayıp günler, sigorta ve projenin gecikmesi gibi konularda birçok çalışma yapılmıştır. İngiltere Sağlık ve Güvenlik Kurumu (Health and Safety Executive - HSE) tarafından yapılan değerlendirmelerde, bir kazada dolaylı maliyetlerin toplamının kazaya ilişkin doğrudan maliyetlerin toplamından 36 kez daha büyük olduğu, diğer bir deyişle doğrudan maliyetlerin toplam maliyetlerle kıyaslandığında oldukça küçük olduğu belirtilmektedir [29].

Ön tasarım ve fizibilite alt aşamasında özetle [27];

1. İşveren tarafından, İSG hedeflerinin realize edilmesi, proje sorumlusunun, sağlık ve güvenlik koordinatörünün, tasarımcının, İSG profesyonellerinin belirlenmesi,
2. İSG açısından yapı işinin başlangıç ve bitiş tarihleri arasında kalan tahmini süresinin realize edilmesi, yapı işi projesinin iş planına bağlı genel iş faaliyetlerini de belirleyerek genel bir risk değerlendirmesi sürecinden geçirilmesi ve belirlenen riskler ile belirli bir esnekliğe sahip şekilde risklere bağlı tahmini proje süresi, tahmini proje bütçesinin oluşturulması,
3. Yapı işi projesi için, proje tipi ve boyutlarına göre İSG yönetim sistemi kurgulanmasında aşama kaydedilmesi, ihtiyaçların ve yapılacakların makro açıdan belirlenmesi, tasarım, mühendislik önlemlerinin ve diğer önlemlerin neler olabileceğinin ortaya çıkarılması gerekmektedir.

3.3.2.3. Detaylı tasarım ve planlama alt aşaması

Ön tasarım ve fizibilite alt aşamasında proje için yatırım kararı verilmesi halinde detaylı tasarım ve planlama aşamasına geçilmiştir. Bu aşama, İSG açısından ön tasarım ve fizibilite alt aşamasında yapılan tüm çalışmaların detaylandırıldığı, somut unsurlara çevrildiği, sürekli güncelleme ve iyileştirmelerin sağlandığı bir alt aşamadır. Bu alt aşamada netleştirilen proje süresinin genel olarak tespit edilen iş faaliyetlerinin alt faaliyetleri belirlenirken ve proje bütçesi netleştirilirken, tüm iş planına uygun detaylı risk değerlendirmeleri ile iş faaliyetleri, tasarımsal, mühendislik çözümleri, İSG maliyetleri açısından sürekli bir şekilde güncellenir ve netleştirilir. Ve böylece SGP oluşturulur [27].

Birleşik Krallık'ın 92/57/EEC sayılı direktifi ülke mevzuatına uyumlaştırdığı mevzuat düzenlemesi olan CDM üzerine Cameron ve ark. [27] tarafından hazırlanan raporda; yapı işinin hazırlık aşamasının en önemli ve son aşaması olan detaylı tasarım ve planlama aşaması, İSG yönünden yapı işi sürecine ilişkin tüm tehlikelerin belirlendiği ve risklerin değerlendirildiği, kontrol tedbirlerinin alındığı ve İSG kapsamındaki İSG yönetim sisteminin SGP'ye yansımalarının yapıldığı aşama olarak belirtilmiştir [27].

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin tanımlar kısmı olan 4. maddesinden SGP'nin, risk değerlendirmesi ile bağlantılı bir plan olduğu anlaşılmaktadır. Aynı yönetmeliğin 8. maddesinin, 2. fıkrasına göre SGP'nin projenin hazırlık aşamasında yapılması

yükümlülüğü bulunduğundan, İSG açısından risk değerlendirmesinin de hazırlık aşamasında yapılması gerektiği tespit edilmiştir [18].

SGP'nin mevzuatımıza göre bir formatı tanımlanmadığından risk değerlendirmesi, planın içinde ayrı bir başlık halinde yer alabilir ya da risk değerlendirmesi sonuçları plana işlenebilir. Ancak her şekilde, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin yukarıda bahsi geçen ilgili hükümlerine göre risk değerlendirmesi ile SGP arasında bir ilişkinin kurulması gerekmektedir. Buradan, detaylı tasarım ve planlama aşamasına, İSG yönünden iş planındaki faaliyetlere özgü detaylı ve kapsamlı bir risk değerlendirilmesi ile başlanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

- **Risk değerlendirmesi ekibinin kurulması**

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 6. maddesinin, 1. fıkrasında risk değerlendirmesinin işveren tarafından oluşturulan bir ekiple birlikte yapılması, ekip üyeleri arasında da iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi ve destek elemanları ile diğer kişilerin bulunması gerektiği belirtilmiştir. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin 9. maddesinin, 1. fıkrasında, yapı işleri için risk değerlendirmesi sürecinde ekip üyelerinin aynı zamanda projenin mimari, teknik ve organizasyonel riskleri ve yapı işi için gerekli süreyi analiz edebilecek bilgilere de haiz olması gerektiği belirtilmiştir.

Tüm bu açıklamalar doğrultusunda yapı işlerinde risk değerlendirmesi ekibinde yapı işinin tasarımına ve projenin süresine ilişkin konularda, İSG'ye yönelik riskleri belirleyebilecek ve kontrol tedbirleri konusunda yönlendirebilecek kişilerin de ekip üyelerine katılması gerektiği ya da risk değerlendirmesi ekibi üyeleri arasında yer alan kişilerin aynı zamanda İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 6. maddesinin, 1. fıkrasının, d bendi gereği tasarım ve proje süresine ilişkin konularda İSG'ye yönelik risk değerlendirmesini yapabilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Risk değerlendirmesinin tasarım aşamasından başlaması gerekliliği de ayrıca İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 7. maddesinin, 1. fıkrasında açıkça hükme bağlanmıştır [31].

Proje sorumlusu atanması durumunda, proje sorumlusunun da risk değerlendirmesi ekibinin bir üyesi olacağı ve bu anlamda gerekli fenni yeterliliğe sahip olması gerektiği Yapı İşlerinde

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin 6. maddesinin, 1. fıkrasında açıklanmıştır. Proje sorumlusu hakkında Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin 4. maddesinin, 1. fıkrasının, f bendindeki tanımından yola çıkarak ilgili yönetmeliğin 6. maddesinin, 1. fıkrasındaki gerekli fenni yeterlilik kavramının aynı zamanda işverenin de yapı işindeki niteliğine atıfta bulunması nedeniyle, risk değerlendirmesi ekibinde yer alacak işverenin, vekilinin ya da proje sorumlusunun yapı işinde yeterli fenni yeterliliğe sahip kişi olması gerektiği anlaşılmıştır [18].

Tüm bu bilgiler ışığında yapı işlerinde, gerekli fenni yeterliliğe sahip bir kişinin de bulunması gereken risk değerlendirmesi ekibinin, yapı işinin tasarımından itibaren riskleri mimari ve teknik konular ile iş süresini de hesaba katarak değerlendirmesi gerektiği anlaşılmıştır.

Ortaya çıkan bu sonuç, 92/57/EEC sayılı direktifin tanımlar başlıklı 2. maddesinin, c fıkrasında da açıkça hükme bağladığı şekilde proje sorumlusunun planlama ve/veya uygulama aşamalarında görev alan, tasarımdan, işin uygulanmasından ve/veya uygulamanın kontrolünden sorumlu kişi olarak tanımlanması sonucu ile de örtüşmüştür [24].

Yapılan detaylı risk değerlendirmesi SGP'nin hazırlanmasında kullanılmalıdır. Varılan bu sonuç aynı zamanda SGP ile ilişkili olan risk değerlendirmesi çalışmalarını yürütecek ekibin yapı işinin tasarımında da İSG risklerini ve tasarıma yönelik kontrol tedbirlerini belirlemesi gerektiği sonucu ile uyumludur. Bu durum, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ve İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin risklerin değerlendirilmesinde çalışan ekibin tasarıma yönelik bir sorumluluğunun da olduğunu ortaya çıkarmıştır.

- **Tehlikelerin tanımlanması**

Kazaların olası nedenlerinin tanımlanması, İSG yönetiminin geliştirilmesini sağlar. Genel nedenler, objektif ve subjektif faktörler olmak üzere iki kategoriye ayrılarak tanımlanmaktadır. Objektif faktörler, güvensiz saha koşullarından uygun olmayan saha yerleşimine, çoklu işlerden, büyük faaliyetlere, doğru monte edilmeyen güvenlik ağırları, korkuluklar ve iskelelerden, uygun olmayan inşaa faaliyet dizisine, uygunsuz ya da eksik İSG

eğitimlerine kadar değişirken; subjektif faktörler, insan temelinde hatalı davranışlardan uygun olmayan ya da eksik İSG bilincine kadar değişmektedir [41].

Cameron ve ark. [27] tarafından hazırlanan raporda, yapı işinin hazırlık aşamasında iş fikri ve konsept belirleme ile ön tasarım ve fizibilite alt aşamasında hem İSG yönünden hem de finansal, çevresel ve diğer konularda genel anlamda tehlike tanımlaması ve risk değerlendirmesi yapılmış olsa da detaylı tasarım ve planlama aşamasında SGP'ye uygun şekilde İSG'ye yönelik detaylı bir risk değerlendirmesi yapılması gerektiği belirtilmiştir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 8. maddesinin, 1. fıkrasında tehlikelerin tanımlanmasına yönelik bilgi toplanması gereken bilgi kaynakları asgari ve genel olarak belirtilmiştir [31]. Cameron ve ark. [27] tarafından yapılan çalışmalarında, iş fikri ve konsept belirleme ile ön tasarım ve fizibilite alt aşamalarında İSG açısından tehlikeleri belirlemek için elde edilen genel bilgilerin ve yapılan makro analizlerin, detaylı tasarım ve planlama alt aşamasında derinleştirilmesi ve yapı işinin tipine, boyutlarına ve diğer unsurlarına göre detaylandırılması gerektiği belirtilmiştir.

Bu aşamada, çalışmanın ülkemiz için uygulanabilir olması adına yapı işleri ile ilgili diğer mevzuatlarla birlikte değerlendirme yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır. Buradan hareketle, Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği'nin Ek 3 kısmında mimari, elektrik, ısı yalıtım, asansör, sıhhi tesisat gibi projelerin kontrol formları bulunmaktadır. Bu kontrol formlarından örneğin, mimari proje kontrol formunda; vaziyet planı, yerleşim planı, kesitler, görünüşler vb., gibi unsular yer almaktadır [19]. Kontrol formları projenin hangi metodlarla nasıl yapıldığını değil daha çok projenin ne olduğunu göstermektedir. Oysaki İSG anlamında bir yapı işi için birinci öncelik yapım yönteminin ortaya çıkarılmasıdır. Buna ilişkin olarak yapım yöntemini, sırasını açıklayan ya da hükme bağlayan detaylı bir mevzuatımız bulunmamaktadır. SGP, yapı işi uygulama projelerine ek olarak bu projelerin detaylarına atıf yapacak şekilde proje kesitlerinde yer alan aydınlatma boşluğu, asansör boşluğu vb., gibi boşlukların yapı işinin uygulaması esnasında çalışanlar için yüksekten düşme riski oluşturup oluşturmayacağını değerlendirmeli ve bu riskin proje aşamasında nasıl bertaraf edilebileceğine dair geliştirilen çözümleri alınan tedbirler olarak göstermelidir.

Bu alt aşama projenin detaylı tasarım aşaması olup, tasarımların sürekli bir şekilde İSG açısından gözden geçirilmesi gereken aşamasıdır. Uygulama projeleri ve çalışma sahasına ilişkin elde edilen tüm veriler tehlike analizleri ile çözümlenmeli ve güvenli tasarım yapılmalıdır. Çözümleme yöntemleri genel olarak yapı işinin boyutları ve karmaşıklığı gibi unsurlarına bağlı olarak İSG anlamında kullanılan kontrol listeleri gibi klasik, teknik yöntemler ile gerektiğinde 4 boyutlu yazılım uygulamaları gibi ileri teknik yöntemler şeklindedir.

Tüm bu kaynaklardan elde edilen bilgiler ışığında, tehlike analizinin yapılmasında aşağıdaki sıralamaya uygun olarak bir tehlike tanımlaması sürecinin işletilmesi önerilmiştir.

1. Mimari, elektrik, ısı yalıtım, asansör, sıhhi tesisat gibi tüm uygulama projeleri çizilir.
2. Planlanan iş faaliyetleri ve alt faaliyetleri ile bu faaliyetlerin tahmini süreleri netleştirilir.
3. Tehlike kaynakları ve ilgili bilgiler ile özellikle;

- Binanın mimari, mekanik, tesisat ve diğer tasarım projeleri, planları,
- Yapı işinde yürütülecek faaliyetler ile iş ve işlemler,
- Yapı işinin planlanan yöntem ve teknikleri,
- Yapı işinde kullanılacak iş ekipmanları,
- Yapı işinde kullanılacak maddeler ve malzeme güvenlik bilgi formları, yanma, parlama veya patlama ihtimali olan maddelerin işlenmesi, kullanılması, taşınması, depolanması ya da imha edilmesinden kaynaklanabilecek tehlikeler,
- Sektörel iş kazası kayıtları,
- Yapı alanı ve çevresi, zemin yapısı,
- Planlanan işlerin ve faaliyetlerin tarihleri, mevsimsel koşullar,
- Planlanan işgücünün niteliği, İSG eğitim düzeyi ve istihdam edilebilirliği, vardiya düzeni, ekip çalışması, organizasyon, nezaret sistemi, hiyerarşik düzen, ziyaretçi veya işyeri çalışanı olmayan diğer kişiler hakkındaki bilgiler,
- İşin yürütümü, üretim teknikleri, kullanılan maddeler, makine ve ekipman, araç ve gereçler ile bunların çalışanların fiziksel özelliklerine uygun tasarlanmaması veya kullanılmamasından kaynaklanabilecek tehlikeler,
- Kuvvetli akım, aydınlatma, paratoner, topraklama gibi elektrik tesisatının bileşenleri ile ısıtma, havalandırma, atmosferik ve çevresel şartlardan korunma, drenaj, arıtma,

yangın önleme ve mücadele ekipmanı ile benzeri yardımcı tesisat ve donanımlardan kaynaklanabilecek tehlikeler,

- Çalışma ortamına ilişkin hijyen koşulları ile çalışanların kişisel hijyen alışkanlıklarından kaynaklanabilecek tehlikeler,
- Çalışanın, işyeri içerisindeki ulaşım yollarının kullanımından kaynaklanabilecek tehlikeler, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 8. maddesinde yer alan bilgiler ile standartlar, uygulama rehberleri gibi diğer kaynaklardan elde edilebilecek bilgiler derlenir [31].

Bu süreçler sonucunda tehlike kaynakları ve tehlikeler, elde edilen bilgilerle değerlendirilip, kategorize edilerek, İSG yönünden iş planındaki faaliyetlere girilmeden genel risk değerlendirmesi yapılır.

Genel bir risk değerlendirmesine örnek olarak, şantiye sahasında yüksekte yapılan tüm çalışmaların yüksekte düşme riskini barındırması ya da şantiye sahası içinde hareketli iş ekipmanları olan kamyon, silindir, ekskavatör gibi araçların diğer araçlarla veya yayalarla olan tüm trafik kazalarının aynı kategoride değerlendirilmesi verilebilir. Böyle bir genel değerlendirme ile başlanmasının sebebi iş kazası istatistiklerinin yüksekte düşme ve trafik kazalarında nispeten daha fazla olmasındandır.

Aires ve ark. [4] çalışmalarında, literatürde veya ulusal, uluslararası yetkili otoritelerin verdiği iş kazası istatistiklerinde, kaza nedenlerine göre bir kategorizasyon yapılırken, kazanın hangi iş esnasında meydana geldiğine yönelik bir kategorizasyonun yapılmadığını, birçok ayrı ülke ya da ayrı çalışmalarda hangi kazaların iş kazası sayılacağına yönelik ortak bir yaklaşımın da bulunmadığını belirtmişlerdir.

İş planına bağlı olarak yürütülen iş faaliyetlerinde karşılaşılabilecek İSG riskleri için yukarıda açıklanan nedenlerle özellikle iş planına özgü detaylı bir risk değerlendirmesi yapılmadan önce genel bir risk değerlendirmesinin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

- **Risklerin değerlendirilmesi ve tasarım ile iş planının güncellenmesi**

Birçok araştırmacı tarafından yapı işi ile İSG arasındaki entegrasyon sorunlarına değinilmiş ve tasarım, planlama ve kontrol aşamalarında yapılması gerekenlerle ilgili olarak çeşitli yaklaşımlar ortaya koyulmuştur. Konu özellikle bir yapı işinin tüm aşamalarına yönelik İSG koordinasyonuna ve işin geneline yönelik güvenliğe işaret eden CDM düzenlemesine yönelmiştir [40].

Cameron ve ark. [27] tarafından hazırlanan raporda; tehlikelerin iş planına bağlı olarak ayırıtılması sonrasında risklerin belirlenip değerlendirilmesi aşamasına geçileceği, yapı işinin hazırlık aşamasının son alt aşaması olan detaylı tasarım ve planlama aşamasında yapılacak olan risk değerlendirmesinin özellikle İSG kapsamında detaylı ve mümkün mertebe faaliyet bazında yapılması gerektiği, risk kontrol tedbirlerinin zamanlaması ve niteliğinin belirlenmesinin vazgeçilmez olduğu belirtilmiştir.

Benjaoran ve Bhokha [40] tarafından yapılan çalışmada tasarım aşamasında, tasarımcıların vermiş olduğu kararların yapı işinde İSG'yi etkileyecek kararlar olması nedeniyle tasarımın inşa sürecinde İSG'yi etkileyen kritik bir faktör olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada, tasarımın doğrudan inşa metodunu belirlediği ve tasarımcıların belirledikleri inşa metodunun neden olduğu İSG risklerini tanımlaması, bu risklerin engellenmesi ya da bu mümkün değilse en aza indirilmesi için tasarımlarını gözden geçirmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Vurgulanan tasarım yoluyla kontrol tedbirlerinin alınması yükümlülüğü aynı zamanda 92/57/EEC sayılı direktifin ve buna paralel hazırlanan Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin temel konularından biri olmuştur. Risklerin belirlenmesi ve analizi İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 9. maddesine uygun şekilde yapılmalıdır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 9. maddesindeki hükümleri ile Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin 9. maddesindeki hükümleri doğrultusunda bazı araştırmacıların çalışmalarından yola çıkılarak yapı işi için risk değerlendirmesinin aşağıdaki aşamalara uygun şekilde yürütülmesi gerektiği belirlenmiştir [15, 18, 31, 42]:

1. Yüksekte alışma, elektrik, trafik, iş ekipmanlarından kaynaklanan gibi tespit edilmiş olan tehlikelerin her biri ayrı ayrı dikkate alınarak bu tehlikelerden kaynaklanabilecek risklerin hangi sıklıkta oluşabileceği ile bu risklerden kimlerin, nelerin, ne Şekilde ve hangi Őiddette zarar görebileceği belirlenmelidir. Bu aşamada henüz iş planı ve iş süresine bağlı detaylı tasarıma ilişkin risk değerlendirmesine geilmediğinden, genel bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır.
2. Iř planı, programı ile alt iş faaliyetlerinin tümü belirlenmeli ve detaylı tasarım yapılmalıdır.
3. Belirlenen riskler, detaylı tasarım aşamasında tasarımsal ve mühendislik önlemlerin alınıp alınmaması, iş faaliyetlerinin sürelerini etkileyip etkilememesi bakımından değerlendirilmelidir.

Detaylı risk değerlendirmesinde, genel risk değerlendirmesinde de yapılması gerektiği gibi Iř Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 9. maddesinin, 2. fıkrası gereğine uygun olarak yapı işindeki tehlike veya risklerin nitelikleri ve yapı işinin kısıtları gibi faktörler ya da ulusal veya uluslararası standartlar esas alınarak seçilen yöntemlerden biri veya birkaçı bir arada kullanılarak analiz yapılması gerekmektedir.

Detaylı risk değerlendirmesinde dikkat edilmesi gereken bir başka husus da Iř Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 9. maddesinin, 4. fıkrası gereğine uygun olarak ayrı işlerin birbirini etkilemesi riskinin değerlendirilmesidir. Buna rnek olarak, aynı yapı alanını kullanan farklı iş faaliyetinde çalışan grupların birbirlerini etkilemesi ya da iş ekipmanlarının birbirlerini etkilemesi verilebilir. Bu risklere karşı öncelikle tasarımsal ya da mühendislik açısından önlemler alınması dşnlmelidir.

Iř planı, programı ve detaylı tasarıma ilişkin yukarıda açıklandığı Şekilde belirlenen risklere göre kontrol tedbirleri değerlendirilir.

4. Detaylı tasarım aşamasında tasarımsal ve mühendislik önlemleri ile iş planına bağlı değerlendirmeler yapıldıktan sonra kalan riskler iş planı ve faaliyetlerine göre dağıtılarak detaylı bir Şekilde değerlendirilmeli ve kontrol önlemleri alınmalıdır. Bu nlemler işin yapım yöntemine uygun olmalıdır.

Detaylı risk değerlendirmesinin Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin özellikle 9. maddesinin, 1. fıkrasında belirtildiği şekilde İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun risklerden korunma ilkeleri başlıklı 5. maddesinde geçen öncelik sıralamasıyla verilen risklerden kaçınma, risklerle kaynağında mücadele etme ve diğer ilkelere göre yapılması zorunlu kılınmıştır [18].

Bu değerlendirmeler sonrasında, projenin İSG hedefine ve mevzuatta tanımlanan kabul edilebilir risk seviyesine uygun bir şekilde son kontrol tedbirlerine karar verilmek üzere, riskin etkisinin büyüklüğüne ve önemine göre en yüksek risk seviyesine sahip olandan başlanarak riskler sıralanmalı ve yazılı hale getirilmeli ve sonra projenin maliyetine ve süresine etkisi de hesaba katılarak alınacak kontrol tedbirleri kararlaştırılmalıdır.

Tüm bu çalışmalardan sonra hazırlık aşamasında tasarım ve iş planına göre alınabilecek tüm kontrol tedbirleri alınarak tasarımda ve iş planında gerekli değişiklikler yapılmalıdır.

- **Uygulama aşamasına yönelik çalışmaların tamamlanması**

İş faaliyetleri üzerinden detaylı risk değerlendirmeleri sonucu kalan riskler artık riskler olup bu riskler işin uygulama aşamasında doğrudan karşılaşılabilecek risklerdir. Bu risklere ilişkin etkin kontrol tedbirlerinin hazırlık aşamasında belirlenmesi önemlidir. Hazırlık aşamasında çeşitli yöntemlerle belirlenen ve öngörülen riskler için uygulama aşamasına yönelik olarak iş planında zamanı geldikçe uygulamaya konması gereken kontrol tedbirleri teknik, organizasyonel ve davranışsal tedbirler üzerinden inşa edilebilir. Bu tedbirlerin belirlenerek uygulanması için işin güvenli yapımı yöntemleri, iş tehlike analizleri, işbaşı söyleşi/eğitimi gibi prosedürler geliştirilir. Tedbirlerin uygulanmasının izlenmesi de iş izin formları, periyodik kontrol formları ve iş kontrol formları gibi prosedürler üzerinden işletilmelidir [43].

Diğer unsurlar;

Risk değerlendirmesi, işin güvenli yapımı yöntemi, iş tehlike analizleri, talimatlar gibi değerlendirmeler sonucunda kontrol tedbirlerine yönelik oluşturulan hususlar dışında iş ekipmanlarının ve malzemelerin tedarik ve kontrol (periyodik kontrol, bakım ve onarım gibi)

süreçleri, iş sözleşmeleri, İSG ve mesleki eğitim faaliyetleri gibi unsurlar da SGP'ye işlenebilecek olan hususlardır [43].

Periyodik kontroller, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'ne uygun olarak yapılmalıdır. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nin iş ekipmanının kontrolü başlıklı 7. maddesine dayanakla yönetmeliğin Ek 3 kısmında bakım-onarım ve periyodik kontrollerle ilgili hususlar tanımlanmıştır [44]. Örneğin, yapı işlerinde sıklıkla kullanılan yapı iskeleleri, kaldırma iletme ekipmanları gibi ekipmanlar periyodik kontrole tabi iş ekipmanları arasında gösterilmiştir. Aynı ekte periyodik kontrol raporunun hazırlanması, periyodik kontrolü yapabilecek kişiler hakkında da bilgiler verilmektedir. SGP'de ekipmanların periyodik kontrol süreçleri de alt iş faaliyeti olarak iş programlarına yansıtılabilir.

Sözleşmeler ve taahhütler, SGP'nin bir parçası olsun ya da olmasın, alt işverenlerle, kendi nam ve hesabına çalışanlarla, hizmet alımı yapılan diğer kişilerle ve işverenin kendi çalışanları ile yapılan sözleşmelerde inşası yapılacak yapı işinin doğasına ve mevzuattaki yükümlülöklere uygun şekilde şeffaf ve net hükümler olmalıdır. Çalışılması muhtemel tüm kişilerle yapılan sözleşmelerde yürütülecek yapı işinin koordinasyon süreçleri, hiyerarşik yapıdaki yerleri, görev ve sorumlulukları açıkça ifade edilmelidir. Taahhütler de bu süreçlere uygun davranılacağı üzerine inşa edilmelidir. Sözleşmelerde belirlenmiş olan ve yerine getirilmeyen hususlar için cezalandırma sistemi kullanılabilir. Ayrıca alt işverenlerle ya da diğer kişilerle yapılan çalışmalarda İSG risklerine yönelik alınacak kontrol tedbirlerinin niteliği ve maliyet kalemleri üzerinde de anlaşılması önerilir [43].

Birleşik Krallık örneğine göre Baxendale [26] tarafından yapılan çalışmada, SGP'nin etkinliğini temin etmek üzere aşağıdakilerin yapılması önerilmiştir.

1. İşlerin zamanlaması tüm plan için kritik öneme sahiptir: Müşteriler tasarımcıları ile birlikte projenin erken aşamalarında planlama sürecine dahil edebilecekleri ve projedeki yapı tasarımının İSG risklerinin belirlenerek gözden geçirilmesi işini organize edecek planlama sorumluları ile anlaşmalıdır. Planlama sorumlusu, mevzuatımızda hazırlık aşaması sağlık ve güvenlik koordinatörüdür.

2. Asıl işverenlerle İSG gereklilikleri konusunda görüşülerek risklere karşı kontrol tedbirlerinin alınması sağlanmalıdır. İSG ile ilgili mevzuata uygunluğun zorunlu olması ve projenin günlük tüm faaliyetlerine bu zorunlu İSG yönetimi gereksinimlerinin entegre edilmesi gerekmektedir.
3. Sürdürülen projenin doğası ve karmaşıklığına karşı yeterliliğin araştırılması, asıl işverenlerin alt işverenlerine bilgi aktarımını ve gerekli dönüşlerin alınmasının sağlanması gereklidir.
4. Asıl işverenlerin inşa faaliyetlerindeki İSG riskleri SGP'nin iş aşamalarında kritik öneme sahiptir. İş aşamalarındaki İSG risklerine ait faktörler açıkça tasarımcılara geri bildirilerek tasarımcıların proaktif önlemler alması sağlanmalıdır. Asıl işveren saha İSG konseptinin geliştirilmesini sağlayabilmelidir.
5. Planlama sorumlusu ile asıl işverenin görevlerinin birleştirilmesinde bazı avantajlar olabilir. Bu durum ile iletişimdeki sorunlar azaltılabilirken, SGP'nin uygulamasındaki karışıklıklar da bir miktar engellenebilir.
6. İSG kültürünün oluşturulması saha işlerindeki motivasyonu arttırabilir. Tehlikelerin farkında olmayan saha görevlilerine saha işlerinin verilmesi İSG yönünden riskleri arttırır. SGP'deki riskler kısmı özellikle vurgulanarak asıl işverenlerin eğitim ihtiyaçlarını belirlemede yardımcı olunmalıdır.
7. Saha operasyonlarında eğitim ihtiyaçları daha çok gözetilmelidir. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin İSG organizasyonlarına dahil edilmesi gerekmektedir.

3.3.3. Sağlık ve Güvenlik Planının Uygulama Aşaması

Planın uygulama aşamasındaki risklerin, hazırlık aşamasında uygulamaya yönelik olarak belirlenen risklerden ne oranda saptığı, yeni risklerin ne oranda kontrol edilebildiği oldukça önemlidir. Uygulama aşamasında karşılaşılabilecek ve hazırlık aşamasında tanımlanmamış riskler için kontrol tedbirlerinin alınmasında zaman ve maliyet problemleri ön plana çıkacağından 92/57/EEC sayılı direktifin uyumlaştırılmasında bazı ülkelerin uygulama koordinatörlerine yönelik ayrı niteliksel özellikler tanımladığı tespit edilmiştir. Uygulama aşamasında yapı işine yeni bir eklentinin yapılması durumunda ya da yeni risklerin ortaya çıkması durumunda tasarım üzerinden kontrol tedbirlerinin belirlenmesinden başlayarak tüm değerlendirmeler yeniden yapılmalı, uygulamada kullanılan ilgili tüm prosedürler ve dolayısıyla SGP güncellenmelidir [27].

3.3.4. Yapı İşinin Boyutlarının Sağlık ve Güvenlik Planının Hazırlanmasına Etkisi

Küçük yapı işi projelerinde inşaat işinin boyutlarının ve dikkate alınması gereken işgücü, iş ekipmanları, imalat yöntemi gibi unsurların daha kısıtlı ve nispeten daha küçük olması nedeniyle, hazırlık aşamasının iş fikri ve konsept belirleme, ön tasarım ve fizibilite ile detaylı tasarım ve planlama alt aşamalarının süreçlerinin daha kısa ve iç içe geçmiş şekilde ilerlemesi mümkündür. Küçük yapı işlerinde finansal, çevresel ve İSG gibi risk değerlendirmelerinin de detaylarının daha az olması beklenmektedir. Dolayısıyla yapı işinin boyutları küçüldükçe hazırlık aşaması da yapı işi boyutlarına göre daha kısa sürecektir. Bu anlamda küçük yapı işlerinde detaylı tasarım ve planlama aşaması hazırlık aşamasının neredeyse tamamını oluşturur. Bu tip yapı işi projelerinde genel değerlendirmelerden çok, doğrudan detaylı risk değerlendirmeleri yapılarak SGP hazırlanabilir [27].

3.3.5. Sağlık ve Güvenlik Planının Hazırlanma ve Güncellenme Aşamalarının Özetlenmesi

Literatürden elde edilen bilgiler ve mevzuat ışığında bir yapı işinin hazırlık aşamasında SGP'nin hazırlanması ve uygulama aşamasında güncellenmesi açısından yapılacak işlere ilişkin bir özet verilecek olursa aşağıdaki adımların takip edilmesi önerilmiştir:

1. Projenin süresi, iş planı belirlenmeli,
2. Yapı işinin detaylı planları hazırlanmalı,
3. Proje sorumlusu, hazırlık aşaması sağlık ve güvenlik koordinatörleri atanmalı, bu kişilerin atanmaları zorunlu değilse İSG yönünden bu değerlendirmeleri yapabilecek kişilerden destek alınmalı,
4. İSG yönünden genel tehlikeler belirlenmeli ve riskler değerlendirilmeli,
5. Değerlendirilen riskler üzerinden iş planı ve tasarım üzerinden detaylı risk değerlendirmeleri yapılmalı, alınabilecek kontrol tedbirleri ile iş planı, iş faaliyetleri ve tasarımlar gözden geçirilerek gerektiğinde güncellenmeli,
6. İSG yönünden iş planı ve tasarım değişiklikleri yapıldıktan sonra kalan artık riskler için iş planı ve faaliyetlerine uygun şekilde kontrol tedbirleri belirlenmeli,

7. Kontrol tedbirlerine uygun şekilde, işin güvenli yapımı yöntemleri, iş tehlike analizleri, işbaşı eğitim/söyleşi formları gibi prosedürler ile iş izin formları, kontrol formları gibi izleme ve denetleme prosedürleri geliştirilmeli,
8. İşgücü, mesleki formasyonlar, İSG eğitimleri, iş ekipmanlarının periyodik kontrolleri, alt işverenlerin bulunması halinde koordinasyon ve uyum süreçleri risk değerlendirmelerine ve oluşturulan prosedürlere dahil edilmeli,
9. Görev, sorumluluklar, taahhütler ve iş planına bağlı olarak çalışılacak diğer kişilerle olan ilişkiler belirlenmeli ve değerlendirilmeli,
10. Değerlendirmeler mevzuat, standart ve uygulamalar açısından gözden geçirilmeli,
11. Tüm bu değerlendirmeler ve güncellemelerle SGP hazırlanmalı,
12. Uygulama aşamasında özellikle zorunlu olduğu durumlarda uygulama aşaması sağlık ve güvenlik koordinatörü belirlenmeli, zorunlu değilse ve gerek duyulmuyorsa iş güvenliği uzmanlarından destek alınarak uygulama aşaması izlenmeli ve denetlenmeli, gerektiğinde yeniden detaylı risk değerlendirmeleri yapılarak tüm prosedürler güncellenmelidir.

3.4. SAĞLIK VE GÜVENLİK PLANININ BAZI UNSURLARINI AÇIKLAYICI LİTERATÜR ÇALIŞMALARI

Bu kısımda, SGP'nin bazı unsurlarını açıklayıcı (iş kazası ve meslek hastalıkları istatistiklerinin derlenmesi, hazırlık aşamasında alınabilecek kontrol tedbirleri, detaylı tasarım aşamasında yapılacak faaliyet temelli risk analizi gibi) literatür çalışmalarına yer verilmiştir.

3.4.1. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 8. maddesinin, 1. fıkrasında tehlikelerin tanımlanmasına yönelik bilgi toplanması gereken bilgi kaynakları arasında iş kazası ve meslek hastalığı kayıtlarının kullanılması gerektiğinden bahsedilmiştir.

3.4.1.1. İş kazası istatistikleri

Bina inşaatında görülen kaza tiplerine yönelik yapılan literatür araştırmaları sonucu farklı çalışmalarda tespit edilen ölüm ve yaralanma sayısı ile yüzdelerinin karşılaştırmalı dağılımı Tablo 3.3.'te sunulmuştur.

Bu çalışma kapsamında yapılan literatür araştırmalarından da tespit edildiği üzere, inşaat sektöru çok fazla tehlikeyi bünyesinde barındıran bir sektör olması özelliğiyle dikkat çekmektedir. İncelenen çalışmalarda kaza tanımlamalarında bir birlik olmadığı, bu tanımlamaların daha anlaşılabilir olması için belirli bir sistematığe oturtulması gerektiği tespit edilmiştir. Ayrıca daha önce de vurgulandığı üzere bina inşaatı özelinde kaza tiplerinin sınıflandırmasını yapan çalışmaların kısıtlı olması çalışmayı sınırlayıcı olmuştur.

Tablo 3.3.'ten de görüleceği üzere inşaat sektöründe ve özellikle bina inşaatında en fazla görülen kaza tipinin yüksekten düşme olduğu tespit edilmiştir. Bu kaza tipini malzeme düşmesi ve elektrik çarpması şeklinde meydana gelen kazalar takip etmektedir.

Yüksekten düşme tipindeki kazaların özellikle döşeme-platform kenarından, iskeleden, yapıdaki boşluklardan ve çatıdan düşme şeklinde meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu kazaların meydana gelmesindeki en önemli sebepler; yüksekte çalışmayla ilgili plan ve prosedürlerin yetersiz ya da eksik olması, çalışanlar arasındaki yetersiz iletişim ve işbirliği, döşeme ve platform kenarlarına korkuluk, tutma ağlarının yapılmaması, iskelelerin ilgili mevzuata uygun yapılmaması, yapıdaki boşlukların (asansör, merdiven, aydınlık, vb.) üstünün uygun şekilde kapatılmaması, düşme tehlikesi olan alanlarda çalışanlara güvenlik kemerinin kullanılmaması, vb. şeklinde sıralanabilir. Kaza tipine özel bu ayrımların uygulamada alınacak önlemler bakımından yönlendirici olacağı düşünülmektedir. Bu tür kazaların genellikle çalışanların dengesini kaybetmesi, kalıp yapım-sökümünde dikkatsiz davranışlar, malzeme taşırken önünü görememesi, gırgır vinç kullanırken denge kaybı, iskele üzerinde denge kaybı, iskele elemanlarından birinin kırılması, çatı işleri yapılırken dikkatsiz ve emniyetsiz davranış vb. durumlarda ortaya çıktığı tespit edilmiştir [45, 46, 47].

Hafızoğlu [46] tarafından yüksekten düşme şeklindeki kazaların çoğunlukla kalıp işleri sırasında meydana geldiği tespit edilmiştir. Kalıp işçiliğinin genellikle yüksekte çalışılan bir iş olması, iskeleli işler arasında olması, sivri uçlu cisimler ve çeşitli el aletleri kullanılması gibi özellikleri bu işte kazaların fazla görülmesinin nedenleri arasında sayılabilir. Yüksekten düşme şeklindeki kazalar sıva-boya-badana işleri sırasında da çok sık rastlanmaktadır. Bu işler sırasında iskele kullanımı kaza riskini beraberinde getirmektedir [46].

Literatür araştırmalarından, malzeme düşmesi şeklinde görülen kazaların genellikle malzeme asansörlerinden ve gırgır vinçten malzeme düşmesi şeklinde meydana geldiği tespit edilmiştir. Malzemenin düşey iletimi için şehir içindeki apartman tipi bina inşaatlarında yaygın olarak kullanılan bu ekipmanın, kapasitesinin üzerinde yüklenmesi, malzemelerin yanlış istiflenmesi, eğitimli kişiler tarafından kullanılmaması ve kullanım sırasındaki hatalı ve dikkatsiz davranışlara bağlı kazalar meydana gelmektedir [45, 46, 47].

Malzeme düşmesi şeklindeki kazalar ayrıca yüksek yapı kısımlarından malzeme düşmesi şeklinde de meydana gelmektedir. Genellikle yaralanma ile sonuçlanan bu tür kazalar malzemelerin yanlış istiflenmesinden, yüksekte çalışanların dikkatsizliğinden meydana gelmektedir [46].

Elektrik çarpması şeklindeki kazalar çoğunlukla yapı yakınından geçen gerilim hatlarına iletken bir malzemeyle temas sonucu elektrik akımına kapılma şeklinde meydana gelmektedir. Bu tip kazaların ölümlerle sonuçlanma riski oldukça yüksektir [45]. Bu tip kazaların meydana geliş şekli olarak ilk dikkati çeken olay, bina demir donatılarının yerleştirilmesi ya da katlara çekilmesi sırasında demir donatının gerilim hattına temas ettirilmesidir. Yapıların, gerilim hatlarına mevzuatta öngörülen mesafeden daha fazla yaklaştırılması da, temas olmadan da elektrik akımının hava yolu ile iletkene sıçramasına sebep olabilmektedir [46].

İnşaat sektöründe ayrıca göçük altında kalma, malzeme çarpması, yapı kısmının çökmesi, iş makinesi çarpması/ezmesi, iş makinesinin hareketli parçaları ile temas ve hemzemin düşme şeklinde meydana gelen kazalarda dikkat edilmesi gereken kazalar arasında yer almaktadır.

Farklı çalışmalarda ele alınan yaşa bağlı iş kazası oranı değerlendirmeleri sonucunda, inşaat sektöründe iş kazası geçirme sıklığı işe yeni başlayanlarda ve ileri yaşlarda fazla görülmekte olup, genç çalışanların bu durumu deneyimsizlikten, yaşlıların ise deneyimlerine güvenerek daha dikkatsiz davranmasından kaynaklanmaktadır [48].

Tablo 3.3. Farklı araştırmalarda tespit edilen bina inşaatında görülen kaza tiplerinin ölüm ve yaralanma sayı/yüzdelerinin dağılımı [17, 45, 46, 47]

Kaza eşidi	Müngen (2011)			Hafizoğlu (2006)			Aslan (2008)			Cheng ve ark. (2011)		
	İncelenen kaza adedi: 5239			İncelenen kaza adedi: 132			İncelenen kaza adedi: 93			İncelenen kaza adedi: 704		
	lm	Yaralanma	Toplam	lm	Yaralanma	Toplam	lm	Yaralanma	Toplam	lm	Yaralanma	Toplam
Yüksekte düşme	880 (57,3)	882 (42,8)	1702 (49,2)	38 (72,1)	37 (47,4)	75 (57,7)	1 (100,0)	25 (27,0)	26 (28,0)	0 (0)	429 (60,9)	429 (60,9)
Elektrik arpması	255 (16,6)	59 (3,1)	314 (9,1)	4 (7,3)	7 (9,0)	11 (8,3)	0 (0)	3 (3,2)	3 (3,2)	0 (0)	52 (7,4)	52 (7,4)
Malzeme Düşmesi	150 (9,8)	169 (8,8)	319 (9,2)	1 (1,9)	8 (10,3)	9 (6,8)	0 (0)	19 (20,5)	19 (20,5)	-	-	-
Yapı kısımının okmesi	105 (6,8)	53 (2,8)	158 (4,6)	2 (3,7)	3 (3,8)	5 (3,8)	-	-	-	0 (0)	99 (14,1)	99 (14,1)
Uzuv kaptırma	1 (0,1)	420 (21,9)	421 (12,2)	0 (0)	6 (7,7)	6 (4,5)	-	-	-	-	-	-
Malzeme sıçraması	2 (0,1)	129 (6,7)	131 (3,8)	0 (0)	6 (7,7)	6 (4,5)	-	-	-	-	-	-
Hemzemin düşme	-	-	-	1 (1,8)	0	1 (1,8)	0 (0)	11 (11,8)	11 (11,8)	-	-	-
Araç arp./ ezmesi	55 (3,5)	32 (1,6)	87 (2,5)	3 (5,6)	4 (5,2)	7 (5,3)	-	-	-	-	-	-

Farklı çalışmalarda yapılan araştırmalara göre inşaat sektöründe iş kazaları bakımından en büyük risk altındaki grup sektördeki esas iş gücünü oluşturan kesim olan düz işçilerdir [46, 49, 50]. Bu grupta iş kazası ve ölümlerin daha fazla görülmesinin nedenleri genel olarak eēitim seviyelerinin düşük olması ve tecrübelerinin fazla olmaması, yaşlarının küçük olması, kendilerine uygun olmayan aēır işlerde çalıştırılmaları vb. şeklinde sıralanabilir. Düz işçilerden sonra en fazla kaza ve ölüm usta (sıva, boya, badana ustası ve iskele, kalıp ustası) ve elektrikilerde görülmektedir [46, 49, 50].

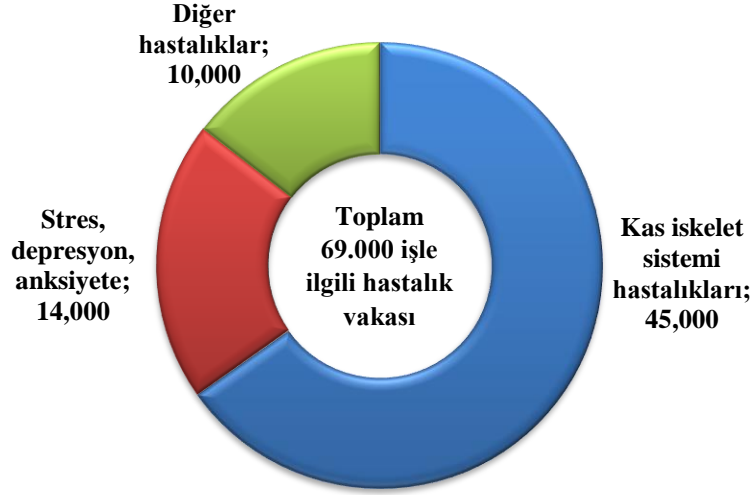
Cheng ve ark. [17] tarafından gerçekleştirilen çalışmalarında inşaat sektöründe görülen kazaların %55 oranla öncelikle inşaatın imkanlarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu durum iskele, açıklıklar, çatı ve çalışma platformlarına ait korumaların geliştirilmesi ve bu konuya daha çok önem verilmesi gerektiğini göstermektedir.

Lpez ve ark. [37] tarafından gerçekleştirilen çalışmada işyerinin byklē arttıkça aēır ve ölümlü kazaların görülme oranı azalmaktadır. İnşaat sektöründe bu durum işyerinin byklē arttıkça gvenliēe daha fazla önem vermesiyle açıklanabilir. Başka bir deyişle, 1-50 arası çalışanın bulunduēu işyerlerinde yani KOBİ'lerde aēır ve ölümlü kazaların görülme oranının daha fazla olduēu tespit edilmiştir.

3.4.1.2. Meslek hastalıkları istatistikleri

İngiltere'de her yıl inşaat sektöründe çalışanların yaklaşık %3' işle ilgili hastalıklara yakalanmaktadır. şekil 3.2.'de yıllık olarak bildirilen yaklaşık 69 000 vakanın %64' kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, %20'si stres, anksiyete, depresyon ve %15'i de diēer hastalıklardan (deri, solunum, vb.) oluşmaktadır [9].

Bazı inşaat işlerinde yaygın olarak karşılaşılan öldürücü hastalıklar Tablo 3.4.'te sunulmuştur [51].



Şekil 3.2. İngiltere’de yıllık bildirilen meslek hastalıklarının dağılımı [9]

Tablo 3.4. Çalışılan alanlara göre görülen hastalıklar [51]

Faaliyet	Görülen Hastalık
Tuğla döşeyenler	Periton tümör
Beton işçileri	Dudak, akciğer kanseri
Vinç operatörleri	Kanserler, vahşi ölümler
Şoförler, makine operatörleri	Dudak kanseri, kardiyovasküler
İzolasyoncular, tesisatçılar	Akciğer kanseri, pnömokonyoz
Taş işçileri	Kardiyovasküler
Metal işçileri	Kanserler, düşmeler
Marangozlar	Burun ve nazal sinüs kanseri

3.4.2. Hazırlık Aşamasında Alınabilecek Kontrol Tedbirleri

Barret ve ark. [52] tarafından yapılan çalışmada, tasarımcılar için yapı işlerinde güvenli tasarım kavramı açıklanmış ve risk kontrol tedbirleri arasında etkinlik bakımından bir değerlendirme yapıldığında tasarım yoluyla İSG risklerinin bertaraf edilmesinin %100, ikame ile %50 ve kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımı ile %5 etkinlik düzeyine ulaşılabildiği belirtilmiştir.

Bu kısımda tehlike kaynaklarına bağılı olarak hazırlık aşaması sürecinde değerlendirilecek unsurlar ile tasarımda, iş planında ve diğer unsurlarda yapılabilecek değişiklikler ve alınabilecek kontrol tedbirleri çeşitli literatür kaynaklarından derlenerek özet halinde verilmiştir.

- Guo ve ark. [41] tarafından yapılan çalışmada, büyük inşaat projelerinin tasarımında bilgisayar destekli programların kullanılarak detaylı risk analizlerinin yapılması ve kontrol tedbirlerinin belirlenmesi sonucu tasarım değişikliklerinin yapılarak artık risklerin azaltılmasının önemli olduğu belirtilmiştir.

Guo ve ark. [41] tarafından yapılan çalışmada, inşa güvenliğinde İSG yönetimi performansını geliştirmek için kazalara neden olan kilit faktörlerin tanımlanmasına yönelik olarak sanal gerçeklik ile yapı işi sanal prototipleme (visual prototype-VP) teknolojisi kullanılmıştır. Bu simülasyonla yapı işlerine yönelik bir İSG yönetimi amaçlanmıştır. Sanal prototipleme; modelleme ve simülasyon, güvensiz faktörlerin tanımlanması ve İSG eğitimleri olmak üzere üç bileşenden oluşturulmuştur. Sanal prototipleme temelli İSG yönetimi platformunun uygulaması bir yapı işinde gerçekleştirilerek, fizibilite ve geçerlilik değerlendirmesi yapılmıştır.

Yaptıkları çalışmada, kazaların olası nedenlerini ortaya çıkaran objektif faktörleri, güvensiz saha koşulları, uygun olmayan saha yerleşimi, aynı zamanda aynı alanda icra edilen çoklu işler, büyük faaliyetler, doğru monte edilmeyen güvenlik ağları, korkuluklar ve iskeleler, uygun olmayan inşa faaliyet dizileri, uygunsuz ya da eksik İSG eğitimleri olarak; subjektif faktörleri de insan temelinde hatalı davranışlar, uygun olmayan ya da eksik İSG bilinci olarak ifade etmişlerdir [41].

Görsel modelleme ve simülasyon ile yapı işi sanal bir ortamda gerçekleştirilirken potansiyel tehlikelerin proje yönetimi tarafından kolaylıkla belirlenebileceğini, bu tehlikelere karşı önlemlerin alınmasının ve çalışanların eğitimlerinin planlanarak düzenlenmesinin mümkün olabileceği belirtilmiştir [41].

Çalışmalarında ortaya koydukları sanal prototipleme-İSG yönetimi konsepti, prototipin modellenmesi ve simülasyonu, sanal prototipleme temelinde güvensiz faktörlerin

tanımlanması ve sanal prototipleme temelli İSG eğitimlerinin düzenlenmesine dayandırılmıştır [41]. Guo ve ark. [41] tarafından yapılan çalışmada;

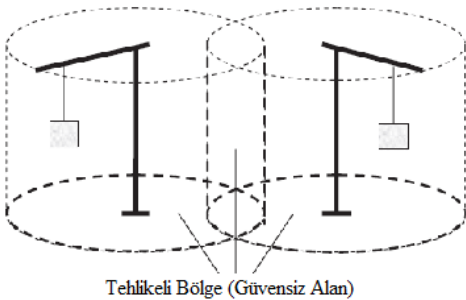
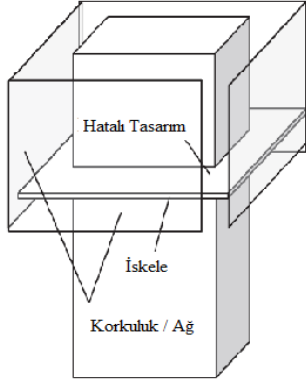
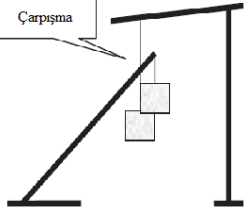
- a. Modelleme ve simülasyon aşamasında; bina inşaatına ait mimari, yapısal, mekanik ve tesisat projeleri, saha yerleşim planı, çalışan barınma alanları, otopark alanları gibi geçici tesisler, vinç, makine ve diğer iş ekipmanlarının yerleşimleri ve çalışanların iş planına bağlı çalışma alanları gibi tüm veriler ve 2 boyutlu çizimlerin sanal prototipleme teknolojisi kullanılarak 3 boyutlu modellere dönüştürülmesi ile sanal bir yapı işi sahası oluşturulduğu ifade edilmiştir. Ayrıca 3 boyutlu planlar için süresi ve planlanan işlere bağlı olarak simüle edilerek zaman boyutu ile birlikte 4 boyutlu bir sanal gerçekliğe ulaşıldığı belirtilmiştir.
 - b. Sanal prototipleme ve İSG yönetimi platformunda güvensiz faktörlerin tanımlanması aşamasında; saha yerleşim planı, iş planları, faaliyetler, operasyonlar, çoklu işler, güvenlik ağları, korkuluklar, iskeleler, çalışanların konumları, ekipmanların konumları ve hareket alanları gibi kazalara neden olabilecek tüm faktörlerin sanal şantiye ortamında değerlendirilerek inşa faaliyetlerinin sanal olarak gerçekleştirildiği, bu sayede olası kaza nedenlerinin belirlendiği ifade edilmiştir. İSG'ye dair mevzuatta, standartlarda, yerleşik uygulamalarda geçen tüm önlemlerin, daha önceki tecrübelerin ve risk değerlendirmelerinin oluşturulan bu sanal ortamda test edilerek önlemlerin etkinliğinin değerlendirilebileceği belirtilmiştir.
1. Saha yerleşim planı ve çoklu işler üzerine yapılan değerlendirmeler; kullanılan yazılım sonucunda saha yerleşim planı ve aynı anda yürütülen birbirinden farklı ve çoklu işlerin sanal ortamda 3 boyutlu bir şekilde zamana bağlı görsel hale getirilmesi ile kazı ve hafriyat işlerden başlamak üzere tüm yapı işinin basamakları, saha içinde yaya ve araç geçiş güzergahları, sahada çalışacak olan vinç gibi ekipmanlar, geçici otoparklar, barınma yerleri ve sosyal tesisler gibi tüm unsurlar ve çalışanların çalışma alanları ve yaptıkları işler inşa süreci öncesinde sanal inşa olarak gözlemlenebilir hale gelmiştir. Bu sayede proje yönetimi birçok kaynaktan alınabilecek potansiyel İSG tehlikelerini ve görselleştirme ile projede yaşanabilecek İSG tehlikelerini büyük ölçüde tanımlama fırsatına sahip olurken önlem alma noktasında avantaj kazanılacağı, alınan tedbirlerin etkinliğinin test edilebilir hale geleceği ifade edilmiştir. Şekil 3.3.a'da alan darlığı nedeniyle kule vinçlerin güvensiz yerleşimlerinin, ortaya çıkan hareket kesişme alanlarının ve İSG risklerinin belirlenebileceği gösterilmiştir.

2. Güvenlik ağıları, korkulukları ve iskeleler üzerinde yapılan değerlendirmeler; 3 boyutlu modelleme ile binalar ve geçici tesisler görselleştirilerek güvenlik ağıları, korkuluklar ve iskeleler için özel olarak odaklanma sağlanabileceği, güvenlik ağıları, korkuluklar ve iskelelerin uygun olmayan tasarım ve montajı gibi ortaya çıkan güvenlik risklerinin belirlenebileceği ve tasarımcılar tarafından kolaylıkla bu risklerin bertaraf edilebileceği belirtilmiştir (Şekil 3.3.b).

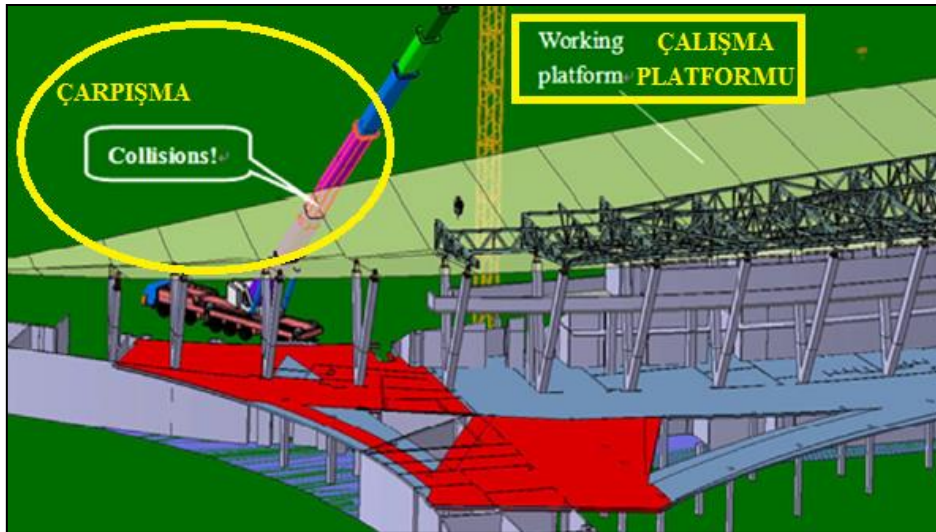
Öte yandan, yürürlükteki mevzuatta belirtilen İSG önlemleri sanal ortamda oluşturulan inşa sahasına uygulanabilirken bu sayede İSG bakımından uygunsuz tasarımların kendiliğinden ortaya çıkacağı ifade edilmiştir. Yaptıkları çalışmada sistem, düşme riskine karşı güvenlik amaçlı konumlandırılan korkuluklarda herhangi bir açıklık ya da eksiklik olduğunda otomatik olarak bu bilgiyi verecek şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca, dijital ortamda serbestçe kendiliğinden hareket eden çalışanlar iskele ve kat üzerinde yer alan ya da herhangi bir olası boşluktan düştüklerinde sistem bu düşüşü otomatik olarak veri halinde sunmaktadır. Dijital çalışanlar herhangi bir lokasyona girdiklerinde, lokasyonda başlarına gelebilecek çarpma, düşme gibi her türlü İSG riski otomatik olarak görüntülenmektedir. Bu sayede eksik olan tüm fiziksel önlemler de belirlenmiş olacaktır.

3. İnşa faaliyetleri üzerine yapılan değerlendirmeler; inşa faaliyetlerinin simülasyonu iş planına bağlı olarak sıralama şeklinde gerçekleştirilmiştir. Montaj, kaldırma, taşıma, kırma gibi tüm faaliyetler iş planına bağlı olarak ardı sıra simülasyonla görülebilir hale getirildiğinden çarpışma, uygunsuz işlem gibi ilgili İSG riskleri proje yöneticileri tarafından tespit edilebilir hale gelmiştir. Örneğin, iki ya da daha fazla iş ekipmanının olası çarpışması, sistem tarafından çalışma aksları ve kurulum noktaları gibi verilerle otomatik olarak belirlenerek bu duruma uygun ikaz verilmektedir (Şekil 3.3.c). Ayrıca Guo ve ark. [41] tarafından geliştirilen yazılımın görsel görüntüsü Şekil 3.4.'te verilmiştir.

- c. Güvenlik eğitimi üzerine yapılan değerlendirmeler; güvensiz faktörlerin tanımlanması ve tasarım ile operasyonun geliştirilmesi sonrasında elde edilen bilgiler ile çalışanlara verilen İSG eğitimleri daha etkin hale gelmiştir. Görsel materyallerin eğitimde kullanılması, inşaatın başlangıcından bitişine tüm süreçlerinin simülasyonuna bağlı eğitimler düzenlenmesi ile çalışanların İSG bilinci ve duyarlılıkları artırılabilmiştir. Araştırmacılar bu çalışmalarında üzerinde çalıştıkları sanal prototipleme ve İSG yönetimi sistemini bir inşaat işinde test etmişler ve başarılı sonuçlar elde etmişlerdir [41].

 <p>Tehlikeli Bölge (Güvensiz Alan)</p>	 <p>Hatalı Tasarım</p> <p>İskele</p> <p>Korkuluk / Ağ</p>	 <p>Çarpışma</p>
<p>a. Kule vinçlerin hareket alanlarındaki kesişmeler ve oluşan tehlikeli bölgeler</p>	<p>b. Korkuluklardaki boşlukların tanımlanması</p>	<p>c. Mobil vinç ile kule vincin çarpışması</p>

Şekil 3.3. Sanal prototipleme ile güvensiz faktörlerin tanımlanması [41]



Şekil 3.4. Sanal prototipleme yazılımının görsel görüntüsü [41]

Benjaoran ve Bhokha [40] 4 boyutlu bilgisayar destekli tasarım ile İSG ve inşaa yönetimini entegre ettikleri bir sistem üzerinde çalışma yapmışlardır. Çalışmada, inşaa yönetiminde İSG entegrasyonunun özellikle tasarım, planlama ve kontrol aşamalarında kullanılabileceği belirtilmiştir. Yapılan iş planlaması ve zaman süreçleri, iş planlarında kullanılacak ekipmanlar ve alt işler, bina bileşenlerinin imal edilmesi gibi tüm inşaa süreçleri 4 boyutlu modele aktarılmış ve kural temelli analiz ile tüm bu bilgiler analiz edilerek yüksekten düşme riskleri ve diğer riskler otomatik olarak belirlenmiştir. Bu İSG önlemleri inşaa iş planına ve termin planına işlenerek iş planındaki faaliyetlere ve sıralamaya göre görselleştirilmiştir. Elde edilen

sonuçlar tasarımcıların, proje mühendislerinin, iş güvenliği uzmanlarının ve diğeri ilgili kişilerin değerlendirmesine açık şekilde sunulmuştur. Risk kontrol tedbirleri, tasarım ve planlama sürecinden itibaren belirlenmiş olduğundan, iş planında sırası gelen iş faaliyeti başlamadan kontrol tedbiri için değerlendirme yapmaya gerek kalmamıştır.

Zhang ve ark. [53] tarafından yapılan çalışmada, yapı inşaaı İSG bilgisine; organizasyon, birikim ve yeniden kullanım gibi hususlarda yeni bir yaklaşım getirilmesi amaçlanmıştır. Yaklaşımları; yapı üretim modeli, yapı süreç modeli ve yapı İSG modeli olmak üzere 3 temel ontolojik model içermektedir. Ontoloji değerlendirmesinde uzmanlarla birebir görüşmeler yapılarak İSG ontolojisi ile bina bilgi modellemesi (BIM-Building Information Modeling) araştırılmıştır. Ontoloji temelli iş tehlike analizi prototipi uygulaması geliştirilmiş ve bu geliştirilen uygulama görsel olarak denenmek suretiyle uygulanabilirliği ve verimliliği değerlendirilmiştir. Yapı inşa İSG ontolojisi daha verimli sorgulamalara ve İSG bilgisine sahip olunmasına destek olurken bunun sayesinde BIM ile iş tehlike analizi için otomatik İSG planlaması yapılabilir hale gelmiştir.

Yapı işlerinde yenilikçi yaklaşımlarla bilgisayar destekli programların kullanılarak İSG risklerinin tasarım aşamasında değerlendirilmesine yönelik birçok çalışma olduğu tespit edilmiştir [53].

- Yapı işinin tasarımında İSG risklerinin bertaraf edilmesi için tasarıma yönelik kontrol listelerinin kullanılması hakkında Avustralya mevzuat uygulamasının ülkemiz mevzuatı için uygun olduğu görülerek bu çalışmada Avustralya uygulama kodundan bahsedilmesinin önemli olduğu düşünülmüştür.

Avustralya'da bu yaklaşım İSG kanunlarında ve kanunlarına istinaden çıkarılan yönetmelik, uygulama tebliği gibi alt mevzuatlarda açıklanmış olup, tasarımcılara yapı işinin tasarımı, inşa aşaması, servis süreci ve yıkımı gibi tüm aşamalarında bakım-onarım süreçleri de dahil olmak üzere risk değerlendirmesi yapmaları yükümlülüğü verilmiştir. Tasarımcılar bu yükümlülükle, yapı işinin inşasında çalışan ve inşasından etkilenen kişilerin, yapı işinin tamamlanmasından sonra kullanıcıların ve bakım-onarımcıların, yapı işinin yıkımı sırasında çalışan ve sonrasında yapı malzemelerinin olumsuz etkisinden etkilenebilecek tüm kişilerin sağlık ve güvenliğini sağlamakla sorumlu tutulmuştur. Yapı işinin inşa sürecinin güvenli tasarımla başlaması gerektiği belirtilmiştir. Yapı işinin detaylı tasarım alt aşamasında iş planına uygun şekilde

belirlenen tehlikelere özgü tasarımsal önlemlerin alınması gerektiğini belirten mevzuatlarından yola çıkarak güvenli tasarımın aşağıda da açıklandığı üzere birçok hususta fayda sağladığı belirtilmiştir [39].

İnşa sürecinde meydana gelebilecek risklere karşı, tasarımda değerlendirilmesi ve alınması mevzuatla yükümlülük altına alınan kontrol tedbirlerinin bir kısmı aşağıda verilmiştir [39]:

- Elektrikle ilgili yangın, operatörü elektrik çarpması gibi tehlikelere karşı yapı ile elektrik kabloları ve tesisatı arasında yeterli boşluk bulunduracak şekilde tasarım ve inşa sürecinde ekipman yerleşiminin gözden geçirilmesi,
- Yapı bileşenlerinin (örneğin, duvarların zemin seviyesinde yapılması gibi) çalışma sahası dışında ya da zeminde birleştirilerek ön yapımlı olacak şekilde tasarlanması, bu sayede yüksekte daha az çalışma yapılmasına yönelik çalışma planlanarak çalışanların yüksekten düşme, çalışanlara yüksekten malzeme düşmesi gibi risklerin bertaraf edilmesi,
- Parapet duvarların yüksekliğinin duvarın inşa edilmesi sonrasında toplu koruma önlemi sağlayacak şekilde belirlenmesi,
- Kiriş kolon çiftli birleştirme için sürekli destek kirişleri kullanılması, fazladan cıvata deliği ya da farklı bağlantı noktaları kullanılması ile montaj esnasında kirişler için sürekli destek sağlarken beklenmeyen titreşim ya da yapı yüklerinden kaynaklı düşmelerin engellenmesi,
- Kalıcı merdivenlerin tasarımı ve inşa önceliğinin sağlanması, geçici merdiven ya da iskele kurulumunu azaltırken düşmelerin engellenmesi,
- Çatı kafes kirişleri ve yük trizleri arasındaki mesafeleri düşürerek çatı inşasında düşmelerin engellenmesi,
- Yapı malzemelerinin seçiminde taşınma ve depolanma güvenliğini temin edebilmek için daha az tehlikeli malzemelerin seçimine öncelik tanınması,
- Montaj kısmına ve ilgili montaj sahasına erişimin engellendiği ya da kısıtlandığı durumlarda prefabrike elemanların boyutlarının sınırlandırılması,
- Boya ve diğer tamamlayıcıların seçiminde uçucu organik bileşiklerin oranı az olan ürünlerin seçilmesi,
- Saha İSG prosedürlerine uygun olarak uygulanabilirse elektrik kablolarının yerinin ve yüksekliğinin belirlenmesi ve işaretlenmesi.

- Bragadina ve Kähkönenb [5] tarafından iş planı ve süresi bakımından, iş sırasında yapılacak bir değişikliğin İSG yönünden riskleri azaltacağına dair yapılan çalışmanın bu konuda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Bragadina ve Kähkönenb [5] tarafından yapılan çalışmada, yapı işinin proje süresinin belirlenmesindeki temel faktörlerden birinin de işgücü olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada, gereken işgücü hesabında yapılabilecek hatalara bakıldığında, gereğinden az işgücü, çalışma mesai saatlerinin artmasına yol açarken aynı zamanda zor ve ağır iş yükü, mental stres ve aşırı yorgunluk gibi olumsuz sonuçların çıkmasına da neden olacağından iş kazası ve meslek hastalığı riskinin artacağı vurgulanmıştır. Gereğinden fazla hesaplanan işgücünün ise özellikle dar çalışma sahalarında aynı anda, aynı çalışma sahasını kullanan çalışan sayısının artmasına yol açarken zaman-mekan problemlerini ortaya çıkaracağı ifade edilmiştir.

Bragadina ve Kähkönenb [5] tarafından yapılan çalışmada, yapı inşa projelerinde termin ve takvim süreçlerinin planlanması ve inşa programlarının hazırlanmasının ilgili taraflar için oldukça zor bir iş olduğunu ve yaptıkları literatür araştırmalarında da çok az sayıda araştırmacının projelerin başarısında proje iş programlarının kalitesini kilit faktör olarak belirttikleri tespit edilmiştir. İSG'nin de projelerin süre ve iş programlarında yer alması ile güvenlik, alan (boşluk) ve yapı kelimelerinden oluşan 3S (safety, space and structure) kuralının önem kazandığı belirtilmiştir. 3S, proje planlamasında ve programların oluşturulmasında, yapı işlerinin inşa aşamasında çalışanlar için güvenli bir çalışma alanı (çalışma boşluğu) oluşturmayı ve işin iş planına uygun şekilde belirlenen düzen ve basamaklarda yürütülmesini sağlamaktadır.

Bragadina ve Kähkönenb [5], 3S kuralı ile bir yapı işinin takvimlendirilmesi üzerine çalışmalarının uygulamasında bir binanın bakım-onarım işine yönelik süreçleri ele almışlardır. Buna göre iki ayrı iş programı üzerinden 4 katlı bir binanın iki ayrı cephesinde iskele kurma, çatı onarımı, dış duvar izolasyonu, astar kaplama, duvar boyama ve pencere yerleştirilmesi işlerinin sıralamasını değiştirerek İSG yönünden tehlike kaynağı olan zaman ve mekan probleminin çözülmesinin iş süresi açısından etkisini incelemişlerdir. Binanın bir cephesinde geleneksel iş akışının uygulanması durumunda farklı çalışan gruplar için zaman ve mekan çelişkisinin doğduğu ve İSG risklerinin arttığı, diğer 3S kuralı uygulanarak geliştirilmiş proje programlaması yapılması durumunda, farklı çalışma gruplarının aynı anda aynı iskeleyi kullanma sıklıkları ve süreleri ile zaman ve mekan çelişkilerinin azaldığı, bu

sayede İSG risklerinin de azaldığı ortaya çıkmıştır. Bunun karşılığında ise binanın farklı cephelerinde aynı sayıda çalışan ile aynı işin yapılmasında harcanan süre bakımından, 3S kuralı uygulandığında geleneksel yöntemle göre iş süresinin 8 gün arttığı belirtilmiştir.

- Yapı işinin tasarımında farklı inşa tasarımlarının yapılmasının İSG yönünden riskleri azaltacağına dair Frieters ve Swuste [42] tarafından yapılan çalışma da tez kapsamında değerli bulunmuştur.

Frieters ve Swuste [42] yaptıkları çalışmada, yapı inşa sektöründe tasarımcılara yol göstermek için bir bina inşaatında betonarme plak döşeme ve boşluklu kirişli döşeme gibi 2 farklı kat döşemesinin inşa yöntemi olarak tercih edildiğinde ortaya çıkan sonucu İSG riskleri açısından değerlendirmesini yapmışlardır.

Frieters ve Swuste [42]'nin yaptıkları çalışmada, EN 1050 (makinelere güvenlik - risk değerlendirmesi prensipleri), EN 292-1 (makinelere güvenlik-tasarım için temel kavramlar, genel prensipler - Bölüm 1:temel terimler) ve EN 1005 (makinalarda güvenlik - insanın fiziksel performansı) standartları kullanılarak yapı işinin tasarım aşamasında çalışanların sağlık ve güvenlik riskleri değerlendirilmiş, bu sayede en düşük riskli yapı inşa ve yapı elemanının kullanımı belirlenmiştir. Yöntem uygulanabilirlik açısından; ön koşullar, uygulanabilir bina sistemlerinin dökümü, sistemin sınırlarının belirlenmesi, her bir imalat yöntemi için gerekli faaliyetlerin dökümü, tehlikelerin belirlenmesi, riskin belirlenmesi, risklerin değerlendirilmesi, faaliyetler için gerekli çalışma süresinin adam saat üzerinden değerlendirilmesi, riske maruziyetin belirlenmesi, yapı elemanının seçimi olmak üzere 10 parçaya ayrılmıştır. Tasarım ve inşa konularında uzmanlaşmış 6 kişilik bir uzman grubu ile değerlendirme ve uygulanabilirlik değerlendirilmiştir. Özellikle yapı işlerinde sık görülen kaza nedenlerinden biri olan yüksekte düşme riski üzerinde çalışılmıştır. Betonarme plak döşeme ve boşluklu kirişli döşeme imalatı arasında, çalışma sahasına getirilme, yüksekte montaj ve beton dökümü gibi çeşitli farklar bulunduğu, bu farkların özellikle kiriş ve destek sistemleri ile yüksekte montaj edildiği yerde beton dökümü işleri üzerinde yoğunlaştığı belirtilmiştir. Risk değerlendirmesi ile ortaya çıkan risk seviyeleri ve bu risklere maruziyeti ifade eden çalışma süreleri değerlendirilmiş ve sonucunda boşluklu tip zemin döşemesi seçiminin risklerin, maruziyet süresinin daha az tehlikeli olacağı kanaatine varılmıştır. Ancak boşluklu tip zemin döşemesi tasarımının tercih edilmesi durumunda tasarımcı tarafından SGP'de bu çalışma esnasında özellikle korkuluk yapılması gerektiğinin belirtilmesi uygun

görülmüştür. Bu sayede bina yapı işi tasarımında yapı elemanlarının değiştirilmesi ile tasarım ve planlama aşamasında yapılan risk değerlendirmesinin riskleri azalttığı ve böylece muhtemel kazaları önlediği gösterilmiştir.

- Bina yapı işleri için iş planındaki faaliyetlere özgü tehlikelerin belirlenmesi ve risk değerlendirmesinin yapılması, kontrol tedbirlerinin belirlenmesi gibi konularda, Gangoells ve ark. [15] ile Aneziris ve ark. [54] tarafından yapılan çalışmaların da önemli olduğu görülmüştür.

Gangoells ve ark. [15] tarafından yapılan çalışmada, yapı işlerinin inşası sırasında verilen kararların ve uygulamaların bu işlerde çalışanların güvenliğini doğrudan etkilediği belirtilerek, inşa tehlikelerinin tasarımla önlenmesi için mimar ve tasarım mühendislerine öneriler sunulmuştur. Çalışmada, risk değerlendirmesi yaklaşımıyla tasarımcılara, konut amaçlı binaların tasarımında güvenli tasarıma ilişkin gerekli bilgiler derlenmiştir.

Gangoells ve ark. [15] tarafından yapılan çalışmada metodoloji, birçok tasarımın incelenmesi ve farklı tasarımlarda risklerin derecelendirilmesi üzerinden kurulmuştur. Yapı işinin tasarım, planlama ve hazırlık alt aşamalarından oluşan hazırlık aşamasında belirlenen potansiyel risklere dayalı kantitatif bir risk analizi metodolojisi geliştirilerek, bu metodoloji inşa projeleri için ortaya konulan İSG kararı hiyerarşisine göre uyarlanmıştır. Çalışmalarında, ön inşa sürecinde İSG risklerini belirleme ve değerlendirme aşaması özellikle konut amaçlı bina projeleri için uygulanmıştır.

Yaklaşımın birinci aşaması, inşa işlerindeki faaliyetler için belirgin risklerin tanımlanması olarak belirtilmiş olan bu aşamada yapı işleri, faaliyetleri, aşamaları ve tüm bu işlerdeki yaygın İSG risklerinin tümünün ele alınması gerektiği belirtilmiştir. Her inşa aşaması ve süreci için belirgin risklere bağlı kararlar almada, risklerin şiddeti ve sıklığı dikkate alınmıştır.

Yaklaşımın ikinci aşaması, inşa İSG risklerinin değerlendirilmesi olarak tanımlanmış ve bu değerlendirme sonucunda yapı işinin genel İSG riskinin belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Her bir yapı inşası için risklerin derecelendirilmesi sonrası en belirgin risklerin değerlendirilmesinden yola çıkılarak, risklerin saha uygulamasında nasıl azaltılabileceği konusunda kontrol tedbirleri değerlendirilmiştir. Bu hiyerarşik yaklaşım, İSG risklerini inşa aşamasında değil de tasarım aşamasında bertaraf etme fikrini destekleyerek kısaca önleyici

(proaktif) yaklaşım ile reaktif yaklaşıma oranla daha etkin ve düşük maliyetli çözümler üretilebileceğini göstermiştir. Çalışmalarının sektöre etkisi, tasarımcılar için yapı işini tasarlamada farklı inşa tekniklerini kullanarak, riskleri nasıl azaltabileceklerine örnek verilmesi ve tasarımcıların kullanılan formülasyon ile elde edilen sayısal sonuçlarla, tasarım ve karar verme sürecinde güvenli bir tasarımın İSG üzerine etkilerini görmeleri şeklindedir.

Aneziris ve ark. [54] tarafından yapılan çalışmada bina inşaatlarında çalışanların mesleki olarak hangi İSG riskleri ile karşı karşıya oldukları değerlendirilmiştir. Bu anlamda Hollanda tarafından Mesleki Risk Modeli Projesi ile ortaya çıkarılan Mesleki Risk Modeli (ORCA) üzerinden bir çalışma yürütülmüştür. Bu model bir çalışanın görevlerini ve iş faaliyetlerini dikkate alarak karşı karşıya kaldığı mesleki riskleri belirleme amacıyla üretilmiştir. Model kendi içinde kaza nedenlerini ortaya koyan merdivenden düşme, iskeleden düşme, düşen malzemenin çarpması gibi 63 papyon modeli üzerinden yaralanma, maluliyet ve ölüm olmak üzere 3 sonuca göre çalışacak şekilde inşa edilmiştir. Araştırmacılar tarafından bahsi geçen model kullanılarak bir bina yapı işi uygulamasında ekskavatör operatörü, yükleme operatörü, kalıp işçisi gibi 20 ayrı risk kategorisinde meslek tanımlanmıştır. Bu tanımlamaların yanı sıra bir bina yapı işindeki uygulama çalışmalarını, literatür araştırmaları kısmında Hollanda'nın mesleklere göre kaza istatistikleri ile de karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. Her iş faaliyeti için maruziyetin hesaplanmasının risk değerlendirmesi için oldukça önemli olduğu belirtilmiştir. Modellerinde bina yapı işlerinde çalışanların yaptıkları işlerin sürelerinin belirlenmesinde, bu işlerde çalışanlar ile iş güvenliği uzmanlarının değerlendirmelerinden faydalandığı ifade edilmiştir.

Aneziris ve ark. [54] tarafından yapılan uygulama çalışmasında, kazı ve temel iş faaliyetleri; kazı, alandan suyun uzaklaştırılması, zeminin sıkıştırılması olarak 3 alt aşamaya ayrılmıştır. Birinci alt aşamada, ekskavatör operatörü, buldozer operatörü, kamyon şoförü ve diğer çalışanlar olmak üzere dört meslek tanımlanmıştır.

- a. Ekskavatör operatörü (Aşama 1.1): Ekskavatörün kullanımından sorumlu kişi olarak tanımlanmış olup, makine kurulumu, rampa inşası, kazı yapma ve saha şevlendirme faaliyetleri operatörün görevleri olarak belirtilmiştir. Makinenin kurulumuyla ilgili tehlikeler; hareket halindeki makineye çarpmak, makinenin kullanımı sırasında hareketli parçalarına temas etmek ve kontrolden çıkmış makinenin yanında ya da içinde olmak şeklinde ifade edilirken, rampa inşası sırasında malzeme altında kalma tehlikesi ile de

karşı karşıya olduğu belirtilmiştir. Kazı aşamasında mevcut altyapı hatlarına bağlı olarak mevcut yüksek voltaj kablolarına bağlı elektrik çarpması ve olası su havuzları kaynaklı suya batma şeklinde iki ayrı tehlike daha tanımlanmıştır.

- b. Ekskavatör operatörü (Aşama 1.2): Aşama 1.1'deki ekskavatör operatörüyle benzer tehlikelere ve ek olarak iş makineleri tarafından taşınan malzemelerin düşmesi tehlikesine maruz kalacağı belirtilmiştir.
- c. Buldozer operatörü (Aşama 1.1): Kazılan malzemeyi taşımak için buldozeri kullanan kişi olarak tanımlanmış olup, buldozerin hareketi ve çalışması sırasında maruz kaldığı tehlikeler; hareket halindeki makinenin çarpması, kontrolden çıkmış makinenin yanında ya da içinde olma, makinenin kullanımı sırasında hareketli parçalarına temas etme, malzeme arasında sıkışma ve malzeme altında gömülü kalma şeklinde verilmiştir.
- d. Buldozer operatörü (Aşama 1.2): Suyun tahliyesi faaliyeti için 1 operatör tanımlanmış ve aşama 1.1'deki buldozer operatörüyle benzer tehlikelere ve ek olarak yakın çalışması durumunda elektrik çarpması ve suya batma tehlikesine maruz kalacağı belirtilmiştir.
- e. Kamyon şoförü (Aşama 1.1, 1.3): Çalışmada kazılan malzemeyi alandan taşıyan 2 kişi ve alana yeni toprak getiren 2 kişi olmak üzere toplam 4 kamyon şoförünün bulunacağı belirtilmiştir. Bu kamyon şoförlerinin maruz kaldığı tehlikeler; iş makinesi çarpması, makinenin hareketli parçalarına temas etme, kontrolden çıkmış makinenin yanında ya da içinde olmak şeklinde tanımlanmıştır.
- f. Çalışanlar (Aşama 1.1): Bu aşamadaki 2 çalışanın gerçekleştireceği işler; mevcut altyapı tesisatlarını bulmak için ve alanı şevlendirmek için dikkatli bir şekilde kazı yapılması olarak tanımlanırken maruz kalacakları tehlikeler; iş makinesi çarpması, iş makinelerinden malzemelerin üzerlerine düşmesi, malzeme arasında sıkışma, malzeme altında gömülü kalma, kontrolden çıkmış makinenin yanında ya da içinde olma, elektrik hatlarına yakın çalışma sırasında elektrik çarpması ve suya batma olarak belirlenmiştir.
- g. Çalışanlar (Aşama 1.2): Suyun uzaklaştırılması faaliyetinin 2 çalışan tarafından yapılacağı belirtilmiş ve bu çalışanların kazı aşamasındaki çalışanlarla aynı tehlikelere ve ek olarak elektrik çarpması ve el aleti ile temastan kaynaklanan tehlikelere maruz kalacağı ifade edilmiştir.
- h. Kompaktör operatörü: 2 kompaktör operatörü bulunacağı belirtilmiş, maruz kalacakları tehlikeler; iş makinesi çarpması, iş makinesinden malzeme düşmesi, çalışma sırasında makinenin hareketli parçaları ile temas, malzeme arasında sıkışma, malzeme altında gömülü kalma, kontrolden çıkmış makinenin yanında ya da içinde olma olarak verilmiştir.

Bahsi geçtiği şekilde bu işlerde ekskavatör operatörünün yaptığı işler, karşılaştığı riskler ve bu risklere maruziyeti Tablo 3.5.'te verilmiştir [54].

- Risk değerlendirme metodolojileri arasındaki farkın incelenmesi, bina yapı işinin alt faaliyetlerinin belirlenmesi, faaliyet temelli risk değerlendirmesi yapılması, kontrol tedbirlerinin maliyetlerinin belirlenmesi gibi konularda, Gürcanlı ve ark. [29] tarafından yapılan çalışma da oldukça önemli görülmüştür.

Gürcanlı ve ark. [29] tarafından yapılan çalışmada, küçük ve orta ölçekli, konut amaçlı inşaa projelerinin inşaat sektörünün ağırlıklı bir kısmını oluşturmanın yanında, en çok ölümlü kazanın yaşandığı kısmını da oluşturduğu belirtilmiştir. Çalışmalarında özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin bulunduğu İstanbul'da toplam alanı 230 ila 118,200 m² arasında değişen 25 adet betonarme konut amaçlı bina projelerinde iş faaliyeti temelli risk değerlendirmeleri kullanılması ile bina inşaatları için İSG gereklilik düzeyleri ve maliyetleri değerlendirilmiştir. Çalışmaları, bir yapı işinin erken aşamalarında risk değerlendirmesi faaliyetleri, İSG için gereken maliyetlerin hesaplanması ile yapı iş planının ve takvimlendirmesinin yapı işi faaliyetlerine göre düzenlenmesi üzerine gerçekleştirilmiştir.

Aynı çalışmada, L matris ile Fine-Kinney risk değerlendirmesi metodları ve faaliyet temelli maliyet (Activity Based Costing-ABC) kullanılarak İSG maliyetlerinin hesaplanmasına bir öneri getirilmiştir. Faaliyet temelli risk değerlendirmesi ve faaliyet temelli maliyet analizi kullanılması ile yapı işi aşamalarındaki tüm faaliyetler ve bu faaliyetlerdeki riskler analiz edilmiştir. Bina yapı işlerini; 1. hafriyat işleri, 2. temel işleri, 3. iskelet/konstrüksiyon işleri, 4. çatı işleri, 5. duvar işleri, 6. geçirimsiz membran işleri, 7. izolasyon işleri, 8. kaplama işleri, 9. döşeme işleri, 10. kapı ve pencere işleri olarak iş kalemlerine ayırmışlar ve tüm bu işler alt işlere ayrılırken toplamda bir bina yapımı işinde ilk İSG yaklaşımında 219 aşama ve faaliyet olduğunu belirtmişlerdir [29].

Çalışmada, yapı işi basamaklandırılıp proje takvimleri ve programı belirlenirken aynı zamanda her iş faaliyeti için adam saat değerleri de belirlenmiştir. Proje takvimleri ve programları; planlama tabloları, faaliyet süreleri ve her bir faaliyet için çalışan sayıları kullanılarak hazırlanmıştır. Primavera P6 yazılımı proje takvimlerinin hazırlanması için kullanılmıştır [29].

Tablo 3.5. Ekskavatör operatörünün yaptığı işler, karşılaştığı riskler ve bu risklere maruziyeti [54]

Tehlike/Faaliyet	İş faaliyetleri											
Tehlikeler	Ekskavatör makinesinin kurulumu		Rampa inşaatı				Kazı			Şevlendirme		
Hareketli araçla çarpışma	X			X			X	X	X	X	X	
Hareketli parçalara temas		X			X		X	X		X	X	
Sıkışma					X			X		X		
Yığın altında kalma					X		X	X		X	X	
Ekskavatörün kontrolünü kaybetme		X					X			X		
Elektrikle temas							X	X	X			
Suya batma							X					
Ara işin süresi (saat)	0.1	0.2		0.1	0.2		1	2	1	0.5	0.5	1
İşin süresi (saat)	0.5		0.5				5			2		

İş faaliyetleri için çalışma süreleri belirlendikten sonra faaliyetlere özgü tehlikelerin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Tehlike analizinin yapılması, risk değerlendirmesi ile kazaların önlenmesi ve risk derecelerini kabul edilebilir seviyeye çekmek için kullanılacak toplu koruma ekipmanı, KKD'ler, diğer ekipmanlar ve verilecek eğitimler gibi tedbirlerin tümü için İSG harcamaları belirlenmeye çalışılmıştır. Faaliyet temelli riskler için araştırmada belirlenen riskler Tablo 3.6.'da kısmi olarak verilmiştir [29].

Tablo 3.6. Ana iş faaliyetlerine yönelik tehlike analizi [29]

Muhtemel Tehlikeler / İş Faaliyetleri	Kazı	Beton işl.	Çatı	Duvar	Elek. ve mek. işl.	Sıva	Alçı	Boya	Zemin	Çelik donatı	Kapı, pencere montajı	Asansör montajı	Çevre düz.	Genel saha işl.
Göçme	X													
Kazı içine düşme	X													
Düşen malzemenin çarpması	X	X				X	X	X		X				
Yapının çökmesi (komşu yapılar)	X													
Ekipman kazaları (ezilme)	X													
Hareket eden araç ile temas	X												X	X
Yeraltı nakil hatları ile temas	X													
Yüksekten düşme		X	X	X		X	X	X			X			
Ekipman Kazaları (beton pom. vb.)		X				X								
Malzemelerin taşınması		X			X		X		X		X	X	X	
El aletlerinin ve ekipmanlarının kullanılması		X				X			X					
Ekipman kazaları (vinç vb.)			X	X			X	X						X
Elektrikle temas	X	X			X					X		X		X
Zemin seviyesinde düşme														X

Tablo 3.7. Kazı işi örneği için Fine-Kinney ve L matris metodu karşılaştırması [29]

Faaliyet / Risk		L matris metodu				Fine Kinney metodu					Önlem		
Faaliyet	Risk	Olasılık	Şiddet	Risk değeri	Risk derecesi	Olasılık	Şiddet	Sıklık	Risk değeri	Risk derecesi	Önlem	KKD	Diğer
Kazı	Göçük	5	5	25	Çok Yüksek	10	40	6	2400	Çok Yüksek	Kazı işlerinde ve yeraltı çalışmalarında kontrol tedbirleri alınmalıdır	-	Merdiven
	Kazı alanına düşme	4	3	12	Orta	3	15	6	270	Yüksek		-	Uyarı işaretleri ve kazılan kısmın etrafının çevrilmesi
	Düşen malzemenin çarpması	3	4	12	Orta	6	7	6	252	Yüksek		KKD	-
	Yapının çökmesi	1	5	5	Düşük	1	40	3	120	Önemli		-	-
	Yeraltı nakil hatları ile temas	4	3	12	Orta	1	100	2	200	Yüksek		-	Uyarı işaretleri
	Ekipman kazaları (ezilme vb.)	5	4	20	Çok Yüksek	6	15	6	540	Çok Yüksek		-	Uyarı işaretleri

25 betonarme konut amaçlı bina projelerinde risk analizi; aktivite tabloları, proje takvimi ve ayrılmış iş planları ile gerçekleştirilmiştir. Her bir iş kalemi için risk dereceleri hesaplanmış ve risk değerlendirmeleri L matris ve Fine-Kinney metodu ile yapılmıştır. Risk değerlendirmeleri her bir iş kalemi için kaza sıklığı ve olasılığı kullanılarak değerlendirilmiştir. Risk değerlendirmelerinin bitirilmesinden sonra hesaplanan risk dereceleri projedeki risklerin dağılımını belirlemede kullanılmıştır. Kesin bir risk dağılımı yapabilmek için her bir faaliyet ve iş için L matris ve Fine-Kinney metodu kullanılmış (Tablo 3.7.) ve Primavera P6 yazılımına bu değerlerle hesaplanan maliyetler iş bazında girilmiştir. Bu yolla, herhangi bir faaliyetin riski, risklerin proje boyunca dağılımı ve projedeki en yüksek riskin zaman periyodu takvimlendirme tablolarında ve proje programında izlenebilir hale gelmiştir [29].

Araştırmacılar, L matris ve Fine-Kinney metodunu ayrı ayrı kullanmışlar ve güvenilir tarafta kalma adına faaliyet riskleri açısından en çok riskin belirlendiği Fine-Kinney metodunu yaklaşım olarak kullanmayı tercih etmişlerdir [29].

Tehlike ve risklerin belirlenmesinden sonra koruyucu kontrol tedbirlerinin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Her bir yapı işi faaliyeti için riskler belirlenerek, muhtemel bir kazaya karşı önleyici ve koruyucu tedbirlere karar verilmesinde birçok İSG tedbirinin yapı işinin bir parçası olarak kabul edilerek yaklaşımda bulunmanın, bu tedbirleri yapı işinden ayrı düşünmekten daha doğru olduğu belirtilmiştir. Bu hususa kazı işi faaliyetinden örnek verilmiştir. Kazı işinde, iksa ve şevlendirme ile diğer önlemlerin sadece gerektiğinde alınması gereken İSG tedbirlerinden sayılmaması, işin bir parçası olarak kabul edilmesi gerektiği belirtilmiştir [29].

Çalışmalarında mevzuat ve standartlarda verilen tüm İSG tedbirleri değerlendirilmemiş ve İSG maliyetlerine dahil edilmemiştir. Yapı işinin imalat maliyetinin; iş süresi, adam saat gibi faktörlerin yer aldığı malzeme-çalışan maliyetleri, beton dökümü, mimari tasarım, elektrik tasarımı ve mekan tasarımı gibi hizmetlerin maliyetleri, bina kontrol maliyetleri, saha genel ve İSG maliyetlerini içerdiği belirtilmiştir. Yapı işi faaliyetlerinin maliyetlerine pazar araştırmaları ile belirlenen KKD'ler, fens, korkuluk, basamaklı merdiven, basamaklı çatı merdivenleri gibi toplu koruma önlemleri, danışmanlık ve eğitim hizmetlerinin maliyetleri eklenmiştir. Çalışmada, hesaplamalarına göre İSG maliyetlerinin toplam yapı maliyetine oranı %1,92 çıkmıştır. Adam saat cinsinden, İSG için 0,85 Amerikan doları (2013 oranları ile)

harcanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Birim alan (m²) başına İSG tedbirlerinin maliyetleri 5,68 Amerikan Doları olarak bulunmuştur [29].

3.4.3. Detaylı Tasarım Aşamasında Faaliyet Temelli Risk Analizi İçin Kurgusal Örnek

Çalışmanın bu kısmında kazı işlerine yönelik yeraltı enerji nakil hattı tehlikesine dayalı risk, bu riske karşı alınabilecek önlemler, maliyetler ve süre ile ilişkilendirilmiş şekilde kurgusal olarak tarafımda hazırlanmış detaylı risk değerlendirmesine ilişkin örnek Tablo 3.8.'de verilmiştir.

Kurgusal olarak tarafımdan tasarlanan örneğe göre, proje sorumlusu ve diğer kişilerle birlikte iş planı hazırlanmıştır. İş planına göre detaylı risk değerlendirmesinde de belirtildiği şekilde kazı işi yapılacak L1 lokasyonunda, .../.../... tarihinde işe başlanacaktır. Bu alanda kazı öncesinde projenin hazırlık aşamasında yapılan değerlendirmelere göre yeraltında elektrik nakil hattı olabileceği düşünülmüş, ilgili idare ile yapılan görüşmelerle bahsi geçen nakil hattının var olduğu belirlenmiştir. Kazıda kullanılacak ekskavatörün kazı esnasında yeraltı elektrik nakil hatları ile temas ederek bu hatları koparması ve sonucunda ekskavatör operatörünü elektrik çarpması riski tespit edilmiştir. Bu riske göre alınabilecek tüm kontrol tedbirleri, bu tedbirlerin riski ne ölçüde düşürdüğü ile maliyet ve süre üzerindeki etkisi Tablo 3.8.'de gösterilmiştir.

Kazı çalışmasında çalışma sahası zeminin alt yüzeyinde enerji nakil hatlarının bulunması durumunda ekskavatörün kepçesinin yeraltı enerji nakil hatlarına teması ile elektrik akımı iş ekipmanının metal gövdesine geçer. Bu durumda operatör için bireysel risk oluşarak elektrik akımına kapılma riski ortaya çıkar. Risk değerlendirmesi tüm tedbirlerin yer aldığı klasik bir kontrol listesinden farklı olarak riskin şiddeti, meydana gelme olasılığı ve bu riskle temas sıklığı gibi unsurların birlikte değerlendirilerek ortaya çıkan risk değerinin sonucuna göre alınması gereken kontrol önlemlerini belirlemeye dayalıdır.

Yeraltı enerji nakil hatları ile ekskavatörün kepçesinin teması sonucu operatör için ortaya çıkan ölüm riski hiçbir önlem alınmadığında işin durdurulmasını gerektiren bir risktir. Bu riske karşı alınması gereken farklı önlemlerin her birinde elde edilen sonuçlar Fine-Kinney metodu uygulanarak ayrı ayrı listelenmiştir (Tablo 3.8). Operatörün sağlık ve güvenliğini korumak için risk öncelik skoru (RÖS) belirlenmiş ve düzenleyici, önleyici faaliyet (DÖF)

altında kalitatif olarak verilmiştir. Buna göre önlem alınmayan 1 numaralı durum ile 2 ve 3 numaralı durumlarda verilen önlemler tek olarak alındığında operatör halen elektrik çarpmasından kaynaklanan hayatını kaybetme sonucu ile karşı karşıyadır. Ancak 4, 5, 6, 7, 8 numaralı önlemlerin her biri kendi başına operatörün hayatını kaybetmesi riskini azaltabilecek düzeydedir. Ancak unutulmamalıdır ki, önlem kadar önlemin etkinliği de değerlendirilmelidir. Örneğin, 4 numaralı önleminde kazı sahasının altında bulunabilecek enerji nakil hatlarının yerlerine ilişkin kazı tarihi öncesi yetkili kuruluştan (belediye, elektrik dağıtım işletmesi vb.) yeni planlar alınmış olsa da bu planları hazırlayanların herhangi bir şekilde hatalı plan hazırlaması ya da planlara revizyonların işlenmemesi nakil hatlarının tam olarak yerlerine ilişkin doğru bilgilerin elde edilememesine neden olabilecek ve bu durumda operatör için risk devam edecektir. Risk hiçbir zaman ortadan kalkmayacak ve bir şekilde operatör bu riskle karşı karşıya kalmaya devam edecektir, ancak temelde riskin olasılığı ve bu riskle karşı karşıya kalma sıklığı düşecektir. Dolayısıyla finansman gücü yeterli olan inşaat firmaları bu anlamda bu riski azaltmak için diğer kontrol önlemlerini de alabileceklerdir. Bu sayede alınacak kontrol önlemlerinin etkisi artacak ve operatörün bu riske dayalı ölümle sonuçlanabilecek iş kazasına uğrama sıklığı ve olasılığı ya da bu riskin şiddeti azalacaktır.

Tablo 3.8.'de verilen 9 numaralı önlem, iş süresini etkilememesi, buna bağlı kazı işi ile diğer işlerde üretim zorlamasına girilmemesi ve maliyet anlamında büyük inşaat firmaları için finansman sorunu olmayacağı ve ticari itibarlarını koruma güdülerini nedeniyle önerilmiştir. Ayrıca bahsi geçen büyük inşaat firmaları için yeterli finansman gücü olması halinde 4-8 numaralı tüm önlemler de kombine edilerek alınabilecektir. Finansman gücü daha düşük küçük ve orta ölçekli inşaat firmaları içinse 4, 5, 6, 7 ve 8 numaralı önlemlerin tek tek ya da kendi aralarında kombine edilerek alınmasının yeterli olacağı düşünülmektedir.

Tablo 3.8. Kazı işi detaylı risk değerlendirmesi

Faaliyet	Alt iş faaliyeti	Tehlike	Risk	Maruz kişi	Önlem	Faaliyet süresine etkisi	Faaliyet maliyetine etkisi	Şiddet	Olasılık	Frekans	RÖS	DÖF
Kazı	Derinlik yönünde dikey kazı	Yeraltı elektrik nakil hattı	Ekskavatör kazıcı kovanının elektrik tesisatı ile teması sonucu elektrik akımının operatörü çarpması	Operatör	(1) Yok	Kaza durumunda planlanan sürenin uzaması	Kaza durumunda maliyet artışı	40	10	6	2400	Durdur
					(2) İşaretçinin yönlendirmesi ile kontrollü çalışma	Kontrollü çalışmaya bağlı ve olası kaza durumunda planlanan sürenin uzaması	İşaretçi maliyeti ve kaza durumunda maliyet artışı	100	3	6	1800	Durdur
					(3) Planların eski olması	Kontrollü çalışmaya bağlı ve olası kaza durumunda planlanan sürenin uzaması	Plan maliyeti ve kaza durumunda maliyet artışı	40	1	3	120	Yüksek
					(4) Yeni planların yapılması	Yok	Plan maliyeti	40	0,5	0,5	10	Düşük
					(5) Dedektör ile tesisatın yerini belirleme	Yok	Dedektör ve D. operatörü maliyeti	40	0,5	0,5	10	Düşük
					(6) Operatör kabininde yalıtım	Yok	Uygun donanımlı makine ya da yalıtım maliyeti	7	0,2	6	8,4	Önemsiz
					(7) KKD	Yok	KKD ile sürekli gözetim ve ilave eğitim maliyeti	7	0,2	6	8,4	Önemsiz
					(8) Elektriğin kesilmesi	Yok	Elektrik dağıtım şirketi ile görüşülüp elektriğin kesilmesi	40	0,2	0,5	4	Önemsiz
					(9) KKD – Kabin yalıtımı – Yeni planların alınması – İşaretçi ile çalışma – Elektriğin kesilmesi	Yok	Uygun donanımlı makine ya da yalıtım maliyeti, plan ve kesinti maliyeti, işaretçi maliyeti	3	0,2	0,5	0,3	Önemsiz

4. BULGULAR

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin 4. maddesinde yer alan tanımından yola çıkarak SGP'nin; işveren, işveren vekili ve varsa alt işveren, kendi nam ve hesabına çalışanlar, çalışanlar ile birlikte varsa proje sorumlusu ve sağlık ve güvenlik koordinatörlerini de içine alan organizasyon yapısı, risk değerlendirmesi, iş faaliyetleri ve çalışma yöntemi ile yapı sahasına ilişkin bilgileri içeren bir plan olduğu anlaşılmaktadır [18].

Doküman olarak bu plan, yapı işinin hazırlık aşamasında hazırlanan ve hazırlık aşamasını gözden geçirerek uygulama aşamasında kullanılması gereken bir plandır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'ne göre SGP'ye ilişkin olarak uyulması gereken herhangi bir dokümantasyon süreci yoktur. Bu nedenle İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 11. maddesinde belirtilen risk değerlendirmesinin dokümantasyonundaki unsurlar ile İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik'in 12. maddesinde belirtilen acil durum planının dokümantasyonundaki unsurlar SGP'nin hazırlanmasında bir yaklaşım olarak kullanılabilir [18, 55].

Çalışmanın bu kısmında yukarıda açıklanan mevzuat ile literatür çalışmaları doğrultusunda bir SGP'nin önerilen içeriği ve dokümantasyonu verilirken, yapılan uygulama çalışmasındaki yapı işlerinin SGP'ye ilişkin dokümantasyon sistemi, unsurları ve dokümanın sahadaki uygulaması hakkında da bilgiler verilmiştir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, SGP adı altında bir dokümanın bulunmadığı ancak risk değerlendirmesi, işin güvenli yapımı yöntemi, iş izin formları gibi birçok dokümanın bulunduğu, çevre ve İSG sistemini kapsayan detaylı bir İSG-çevre el kitapçığı adı altında bir dokümantasyon sisteminin olduğu tespit edilmiştir. Bu sistem alt işverenleri de kapsayan entegre bir sistemdir. Kısaca açıklanacak olursa kurulan bu entegre sistemde, İSG konusunda tasarlanan ve yapılan çalışmaların sahaya yansıyan uygulamalarının literatürden elde edilen bilgilerde yer alan yapı işlerinde İSG'ye ve SGP'ye ilişkin unsurları karşıladığı, ayrıca bu sistemde bina bilgi modellemesi gibi yenilikçi uygulamaların da kullanıldığı görülmüştür.

Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde de benzer bir şekilde SGP'nin olmadığı, risk değerlendirmesi, çalışanların İSG eğitimi aldığına dair kayıtlar, sağlık raporları, onaylı defter kayıtları ile bazı talimatlar dışında bir doküman ya da çalışmanın olmadığı görülmüştür.

4.1. SAĞLIK VE GÜVENLİK PLANININ ÖRNEK DOKÜMANTASYONU

Çalışma kapsamında örnek olarak oluşturulan SGP'nin içeriği aşağıda maddeler halinde verilmiş olup bu bölümün ilerleyen kısımlarında bu başlıklar olabilecek örnekler ve uygulama çalışmasının yapıldığı işyerlerine ait örneklerle detaylandırılarak sunulmuştur.

1. Kapak
2. İçindekiler
3. Giriş
 - a. Taahhüt
 - b. İşin Tanımı ve Kapsamı
 - c. İş Planı
 - d. Hiyerarşik Yapı
 - e. Görev, Yetki ve Sorumluluklar
4. Genel
 - a. Çevre
 - b. Mevcut Detay Planlar
 - c. Yapı İnşa Malzemeleri Listesi
 - d. Geçici Tesisler ve İş Ekipmanları
 - e. Genel Saha Kuralları
5. Değerlendirmeler, Formlar ve Prosedürler
 - a. Yapının Çevreye Etkisi
 - b. İş Planı Temelinde Uygulanacak Detaylı Risk Değerlendirmesi
 - c. İşin Güvenli Yapımı Yöntemi
 - d. İş Tehlike Analizleri
 - e. İşbaşı Söyleşi/Eğitim Formları (Toolbox)
 - f. İş İzin ve Uygulama Sürecinin Denetimi
 - g. Genel Acil Durum Planları
 - h. Süreç Kontrol Formları

6. Ekler

4.1.1. Kapak

SGP'nin kapak kısmında “..... İşi/İnşaatı Sağlık ve Güvenlik Planı” gibi bir başlıkla aşağıda verildiği şekilde;

- a. Proje tipi (bina, yol, köprü, vb.),
- b. İşverenin adı-soyadı ve adresi (mahalle, cadde, sokak, numara, ada, parsel, semt, ilçe ve il adları),
- c. İnşaatın açık adresi (mahalle, cadde, sokak, numara, ada, parsel, semt, ilçe ve il adları),
- d. Görevlendirilmesi halinde proje sorumlusunun adı-soyadı ve adresi,
- e. İşin planlanan başlama ve bitiş tarihi

gibi unsurların yer alması gerekmektedir.

4.1.2. İçindekiler

SGP'nin içeriğini oluşturan tüm başlıklar, risk değerlendirmesi, işin güvenli yapımı yöntemi gibi tüm dokümanlar, prosedürler, ekler de dahil olmak üzere bu kısımda sıralı şekilde verilmelidir.

İçindekilerde, şekiller, tablolar, kısaltmalar gibi kısımlar da kendi başlıklarına uygun şekilde ayrıca verilmelidir.

4.1.3. Giriş

4.1.3.1. Taahhüt

Bu kısımda SGP'nin tanımı yapılarak, projenin İSG hedeflerine uygun bir taahhüt verilmesi gerekmektedir. Bu taahhüt, projenin tüm hedeflerine ayrıca finansman, imalat ve kalite yönetimi gibi projenin diğer yönetim felsefelerine ve proje yönetimine entegre olmuş İSG yönetimine uygun olmalıdır [29].

Taahhüt örneği;

“.....unvanlı işyerinin işveren, işveren vekili, varsa proje sorumlusu, varsa sağlık ve güvenlik koordinatörleri ve kişiler olarak adresinde tarihleri arasında inşa etmeyi taahhüt ettiğimiz yapı işinde iş sağlığı ve güvenliği yönünden mevzuata, ilgili standartlara ve diğer kaynaklara uygun şekilde her türlü tedbiri alarak yapı işinin uygulama öncesinde hedeflediğimiz sıfır kaza hedefine uygun olarak hazırladığımız, bu SGP'ye uygun şekilde çalışmayı, gerektiğinde bu planı güncelleyerek hedefimize ulaşmayı taahhüt ederiz.”

4.1.3.2. İşin tanımı ve kapsamı

Bu kısımda yapı işinin detaylı bir tanımı yapılmalı ve kapsamına ilişkin olarak bilgiler verilmelidir. Proje ile ilgili diğer bilgiler, özellikle kapakta verilen bilgiler aynen gerekirse bir tablo yapılarak bu bölümde verilebilir.

Yapı işinin, süresi ve çalışan sayısı gibi unsurlarına göre Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin 8. maddesinin, 4. fıkrası gereği bildirim yapılması gereken türden bir yapı işi ise bu kısımda ayrıca [18];

1. Proje hazırlık safhasındaki sağlık ve güvenlik koordinatörünün veya koordinatörlerinin adı-soyadı ve adresi,
2. Proje uygulama safhasındaki sağlık ve güvenlik koordinatörünün veya koordinatörlerinin adı-soyadı ve adresi,
3. Yapı alanında çalışacağı tahmin edilen azami çalışan sayısı,
4. Yapı alanında bulunması muhtemel yüklenicilerin sayısı,
5. Belirlenmiş olan yükleniciler hakkında bilgiler

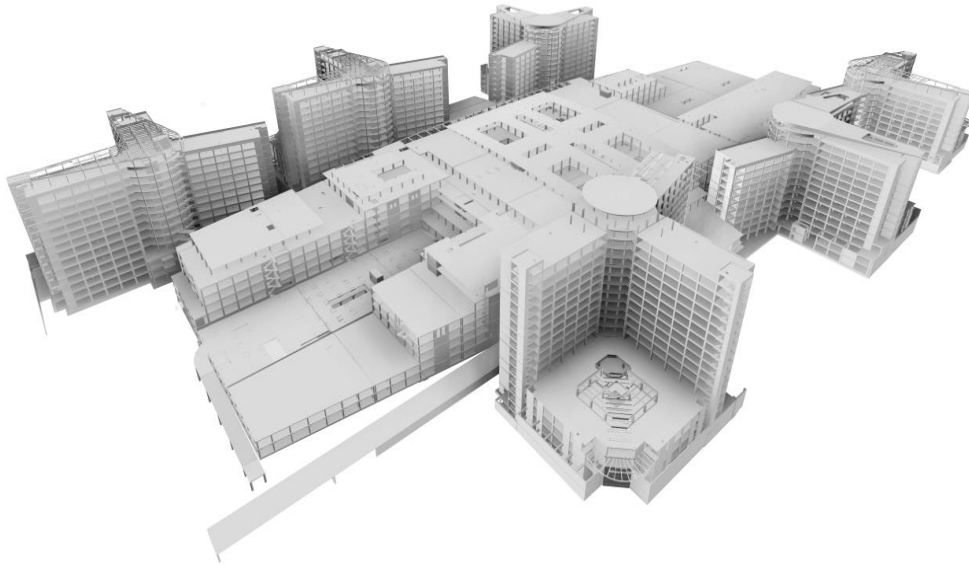
verilmelidir. 4. ve 5. maddelerde verilen bilgilerde alt işverenler, kendi nam ve hesabına çalışanlar ile mal veya hizmet tedarik edenler de belirtilmelidir.

Bu kısımda, SGP'nin unsurları arasında olabilecek risk değerlendirmesi ve acil durum planlarının doğrudan ya da dolaylı olarak SGP içinde kullanıldığı durumlarda, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 11. maddesinde belirtilen risk

değerlendirmesinin dokümantasyonunda bahsi geçen kişiler ile İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik'in 12. maddesinde belirtilen acil durum planının dokümantasyonunda bahsi geçen kişilere ait bilgiler ve ilgili diğer bilgiler verilebilir [18, 55]. Ayrıca SGP'nin dokümantasyonunda planı hazırlayan ya da hazırlanmasında katkıda bulunan mimar, mühendis ve teknik eleman gibi tasarımcılar ile iş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi ve ilgili diğer kişilerin de bilgileri ve imzaları olmalıdır. Bu bilgiler dokümanın ilgili yerlerinde özellikle giriş kısmında ya da içeriğe uygun şekilde planın içinde geçtiği kısımlarda verilmelidir.

Projenin vaziyet planı, yerleşim planı ve bazı kesitler bu kısımda verilebilir [36].

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin yürüttüğü yapı işine ait bina bilgi modellemesi görüntüsü Şekil 4.1.'de ve yerleşim planı ise Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerine ait bina bilgi modellemesi

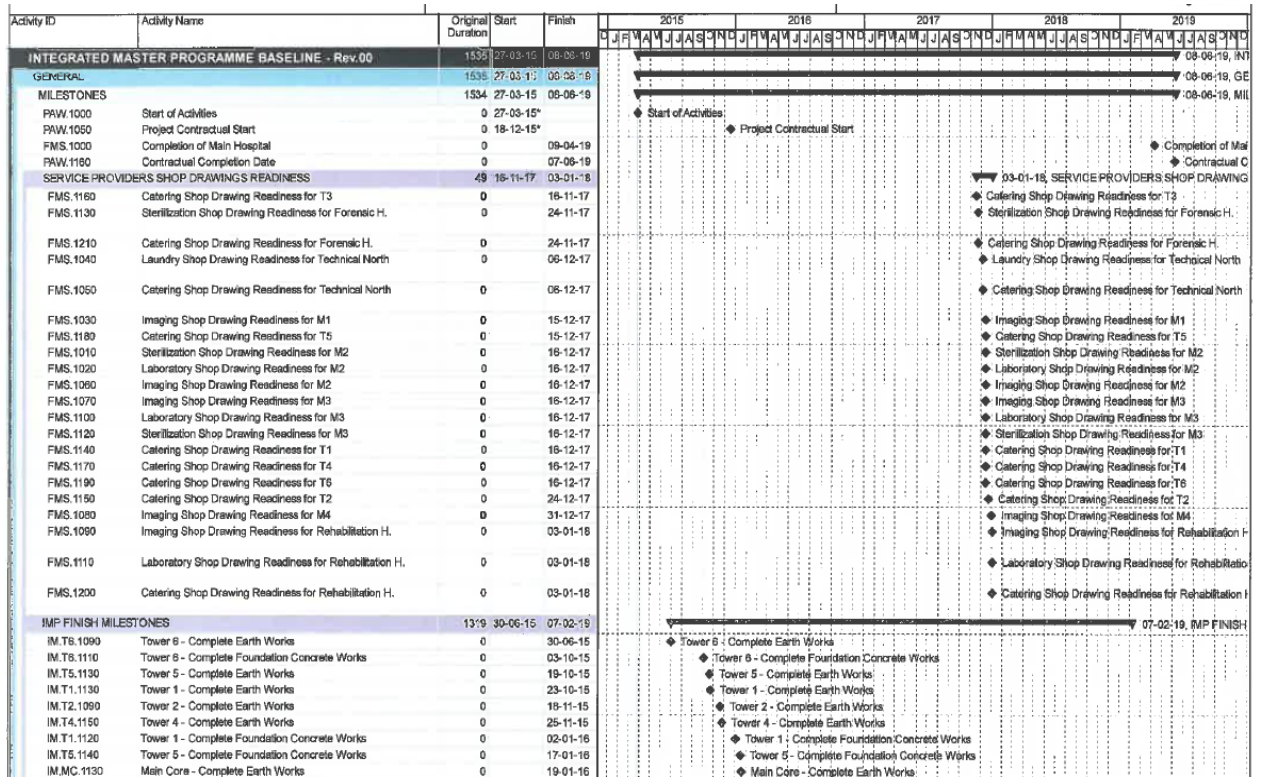


Şekil 4.2. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerine ait yerleşim planı

4.1.3.3. İş planı

Bu kısımda yapı işinin hazırlık aşaması ve uygulama aşaması ile bu aşamalarda yer alan alt faaliyetleri de kapsayacak şekilde detaylı bir iş planı verilmelidir [36].

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, iş programı olarak tanımladıkları iş planlarında, işin başlangıcında ana sözleşme gereklilikleri ile ilgili bir genel iş programı yapılmış ve bu iş programına paralel olarak kritik noktalar belirlenmiştir. Şekil 4.3.'te görüldüğü üzere iş programı, tasarım aşamasına ilişkin unsurlarla başlamaktadır. İş planında uygulama projelerinin çizimlerinin gözden geçirilmesi süreci sonrasında kazı ve temel işlerine geçildiği görülmektedir.



Şekil 4.3. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerine ait iş planının bir kısmı

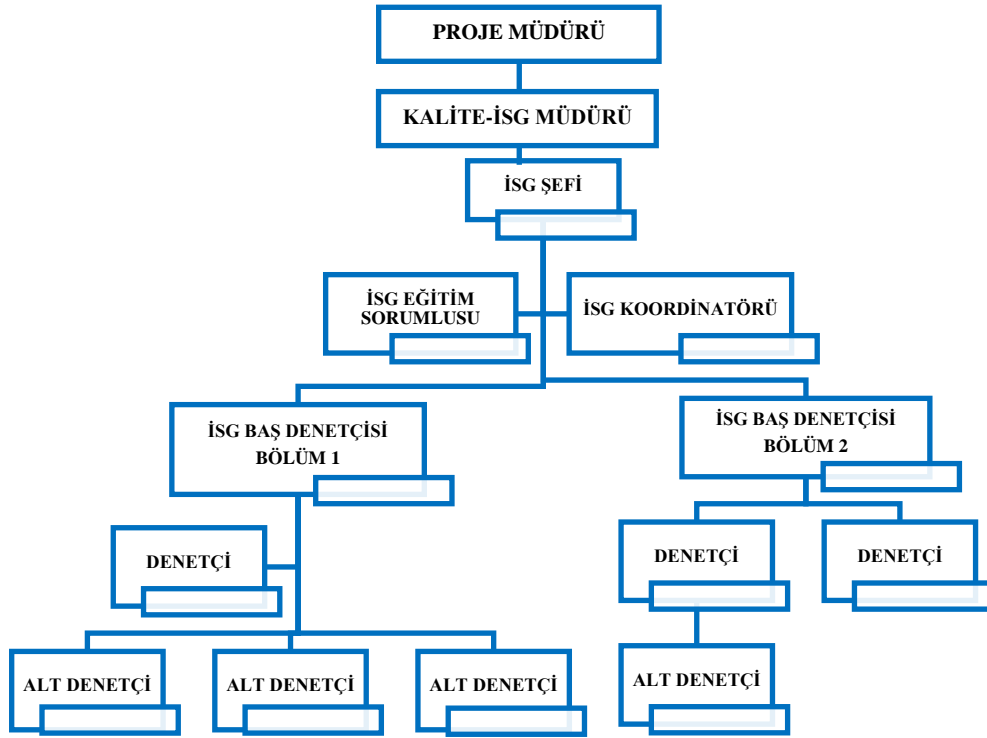
4.1.3.4. Hiyerarşik yapı

Bu kısımda, projenin işverenden başlanarak kilit görevlere ve yetkilere ilişkin ana hiyerarşik yapısı verilmelidir. Hiyerarşik yapıda çalışanın görevi ve organizasyondaki yeri, alt işverenlerin, kendi nam ve hesabına çalışanların yapacağı işlerle ilgili bilgileri içerecek şekilde organizasyondaki yerleri, yapacağı işler ve hatta gerektiğinde birden çok diyagram kullanarak unvanları ile birlikte verilmelidir.

Organizasyon şemasına, en yukarıdan başlanarak asıl işveren, varsa proje sorumlusu, zorunlu ise ya da varsa sağlık ve güvenlik koordinatörleri, varsa şantiye şefi, tasarımcılar, diğer mühendisler, İSG mevzuatı gereği işyerinde görevlendirilen iş güvenliği uzmanları, işyeri hekimleri, destek elemanları, diğer çalışanlar, alt işverenler, müşavirlik hizmetinde bulunan kişiler de dahil edilmelidir. İşgücü planlaması organizasyon yapısının bir unsurudur.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, genel hiyerarşik yapı özetle, iş ortaklığındaki her iki firmanın birer temsilcisinden oluşan icra komitesi ve bu komitenin

altında proje müdürü ve proje müdür yardımcısı ile kalite çevre ve İSG, idari ve mali işler, teknik ofis, proje kontrol, yapım ve danışmanlardan kurulu, önümüzdeki altı aylık sürede 400 kişiyi bulması beklenen bir organizasyon yapısı şeklindedir. Projenin denetim, kontrol, teknik her türlü detay ve gereklilikleri ile finansmanı kurulan iş ortaklığına ait olup iş gücü, makine, ekipman gerektiren diğer tüm işler (işin yaklaşık %95'ine karşılık gelmektedir) alt yükleniciler tarafından karşılanmaktadır. İşyerinin İSG hiyerarşik yapısı Şekil 4.4.'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerine ait İSG hiyerarşik yapısı

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, asıl ve alt işverenlerin de bünyesinde, birden çok kişinin sağlık ve güvenlik koordinatörü olarak görevlendirildiği, hazırlık aşamasındaki koordinatörlerin daha önce büyük yapı işlerinde çalışma tecrübesi olan İSG yönünden uzmanlık sertifikalarına sahip, yenilikçi, tasarım ve planlama konularında bilgili, mühendislerden seçildiği tespit edilmiştir. Uygulama aşaması sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin de benzer niteliklere sahip kişilerden oluşması tercih edilmiştir. Projede görevlendirilmiş sağlık ve güvenlik koordinatörü sayısı 17'dir. Asıl ve alt işverenlerin

bünyesinde, 7 tane A sınıfı iş güvenliği uzmanının, 3 tane B sınıfı iş güvenliği uzmanının ve 21 tane C sınıfı iş güvenliği uzmanının tam zamanlı olarak görevlendirildiği tespit edilmiştir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde ise genel hiyerarşik yapı özetle, işveren vekilinin yetkilendirdiği bir şantiye şefi ve şantiye şefine bağlı olarak yapım işinde çalışanları koordine eden saha formeni şeklindedir. Çalışan sayısı yapım işinin evlerinde değişiklik göstermekte, kısa dönemli olarak ekipler halinde sigortalı işçiler işe alınmakta ve işleri bitince de işten çıkarılmaktadır. İşveren yapım işinin değişik evrelerinde yapılacak işe göre çeşitli mesleklere sahip çalışanları işe almaktadır. İşveren, İSG hizmetlerini bir ortak sağlık ve güvenlik biriminden (OSGB) almaktadır. İş güvenliği uzmanlığı hizmetini veren uzmanın sertifika sınıfı A'dır. İşveren yapım işinde alt işveren çalıştırmamaktadır.

4.1.3.5. Görev, yetki ve sorumluluklar

Bu kısımda, hiyerarşik yapı çerçevesinde tüm çalışanların unvanlarına göre iş planına uygun bir şekilde görev, yetki ve sorumlulukları açıklanmalıdır. Hazırlık aşamasında çalışacak işgücü niteliği ve sayısı, alt işveren, kendi nam ve hesabına çalışacaklar, danışmanlık hizmetleri gibi tüm unsurların belirlenmesiyle birlikte bu kısımda sözleşmelere atıflarda bulunarak görevler ve sorumluluklar açıklanmalıdır.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, İSG konusunda çalışanlarının rolü, sorumlulukları ve İSG görev tanımlarının İSG-çevre el kitapçığı adı altında bir dokümanda verildiği tespit edilmiştir. İşyerinin alt işveren sözleşmelerindeki unsurlar incelendiğinde, birçok hususun net olarak açıklandığı görülmüştür. Bu hususlar işyerinin asıl işveren olarak kurduğu İSG yönetim sistemi unsurları ile örtüşmektedir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde ise, İSG konusunda çalışanlarının rolü, sorumlulukları ve İSG görev tanımlarına ilişkin herhangi bir doküman olmadığı görülmüştür.

4.1.4. Genel

4.1.4.1. Çevre

Bu kısımda yapı işinin yürütüleceği çevre ve yapı sahasına ilişkin bilgiler derlenmelidir. Örneğin [36];

- İnşa edilecek yapı sahasının çevresi, alınması gereken izinler (sit alanı vb.), okul vb. gibi unsurlar,
- Yeraltı ve yer üstü enerji nakil hatları,
- Yeraltı gaz, su ve kanalizasyon tesisleri,
- Çevre trafik sistemleri,
- Çevredeki diğer yapılar, özellikle yapı işinden kaynaklanacak gürültü vb. emisyonlardan etkilenmesi söz konusu herhangi bir yapının olup olmadığı,
- Yapı sahasının zemin durumu, kimyasal kirlilik, eski bir maden yatağı olup olmadığı, tarihi yapılar vb. gibi hususlarına ilişkin bilgiler yer almalıdır.

4.1.4.2. Mevcut detay planlar

Bu kısımda, tasarım aşamasında İSG risklerini de dikkate alarak revize edilen mimari, teknik çizimler ve planlar yer almalıdır. Yapı sahasında yıkımı gerekebilecek yapılara ait teknik planlar ve malzeme bilgileri ile riskler de risk değerlendirmesinde kullanılacak şekilde bu kısımda yer almalıdır [36].

4.1.4.3. Yapı işi inşa malzemeleri listesi

Bu kısımda yapı işinde kullanılacak inşa malzemeleri, bu malzemelerin sağlık ve güvenlik riskleri yer almalıdır [36].

4.1.4.4. Geçici tesisler ve iş ekipmanları

Bu kısımda, projede kullanılacak iş ekipmanları Makina Emniyeti Yönetmeliği ile ilgili diğer yönetmeliklere ve standartlara uygun olduğu teyit edildikten sonra kullanılmalıdır. Kullanılacak iş ekipmanlarına ait bir liste oluşturulmalıdır. Bu listede ekipmanların periyodik

kontrol ve bakım-onarım süreçleri belirtilmelidir. Bu hususlarda özellikle İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerine (özellikle Ek 3 kısmı) de dikkat edilmelidir [36, 44, 56].

4.1.4.5. Genel saha kuralları

Bu kısımda yapı sahasına giriş izninden, sigara içilecek alanlara kadar, barınma yerlerini de gözeterek yapı işinde çalışacaklar ve ziyaretçileri de düşünerek sahada uyulması gereken kurallar verilmelidir. Formlar ve prosedürler SGP'nin ekinde yer almalıdır [36].

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde ziyaretçilere yönelik şantiye sahası ve idari binalarda uyulması gereken kuralları içeren ziyaretçi saha giriş formu hazırladığı ve işin güvenli yapımı yöntemlerinde de genel şantiye güvenliğine değindiği tespit edilmiştir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde ziyaretçilere ya da diğer kişilere yönelik şantiye sahası ve idari binalarda uyulması gereken kuralları içeren herhangi bir doküman ya da form hazırlanmadığı, sadece şantiye girişinde uyarı levhalarının yer aldığı belirlenmiştir.

4.1.5. Değerlendirmeler, Formlar ve Prosedürler

4.1.5.1. Yapının çevreye etkisi

Yapı işinin sürdürülmesi esnasında çevre açısından zararlı olabilecek gürültü, toz ile moloz malzemelerin depolanması ve sahadan uzaklaştırılması gibi süreçler, tedbirler ve izleme prosedürleri bu kısımda yer almalıdır [36].

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin, işin güvenli yapımı yöntemi prosedürlerinde bu hususlara değindiği görülmüştür.

4.1.5.2. İş planı temelinde uygulanacak detaylı risk değerlendirmesi

Projenin hazırlık aşamasının, detaylı tasarım ve planlama alt aşamasında;

1. Projenin başlangıç ve bitiş tarihleri, süresi bilinmektedir. İSG yönünden tüm iş faaliyetlerindeki muhtemel risklerin gruplandırılması ile genel risk değerlendirmesi yapılır. Yapılan genel risk değerlendirmesi detaylı tasarımda öncelikle iş planı ve alt iş faaliyetlerini etkileyen faktörleri ve riskleri içerecek şekilde iş planına uygun hale getirilerek işe özgü detaylı bir risk değerlendirmesine dönüştürülür. Bu sayede projenin süresi içinde alt faaliyetlerin süreleri netleştirilirken bu süreleri etkileyen riskler de netleştirilmiş olur. Netleştirilen riskler ile mimari ve teknik projelerde tasarım önlemleri belirlenerek tasarımlar güncellenir.
2. Yapının mimari ve teknik konsepti ile detaylı çizimleri göz önüne alınarak, İSG yönünden tehlikelerin belirlenip, risklerin değerlendirilmiş ve tasarım yoluyla bertaraf edilebilen tüm riskler bertaraf edilmiş olmalıdır. Tasarım önlemleri ile risklerin bertaraf edilmesi mümkün değilse en aza indirilmiş olması gerekir.
3. Hazırlık aşamasında tasarım yoluyla tamamen bertaraf edilemeyen ancak asgari düzeye indirilmiş risklere karşı, artık riskler olarak risklerden korunma ilkeleri gözetilerek projenin uygulama aşamasında alınması gerekli tedbirler belirlenir. Bu tedbirler uygulama aşamalarında iş planına göre iş programına alınır. Böylelikle iş planında herhangi bir işe başlarken riskler işe özgü olarak değerlendirilmiş ve kontrol tedbirleri belirlenmiş ve alınmış olur. Yukarıda özetlenen bu hususlar aşağıda açıklamalarla birlikte verilmiştir.

Projenin İSG risk değerlendirmesinde alınması gereken kontrol tedbirlerinin hangi aşamada uygulanacağı, etkinlik, iş planı ve finansman açısından da önemlidir. Örneğin; vaziyet planının ortaya çıktığı fizibilite ve ön tasarım ile uygulama planlarının oluşturulduğu detaylı tasarım alt aşamasında yapılması planlanan binanın arsa üzerindeki konumu belli olmuştur. Hazırlık aşamasının alt aşaması olan detaylı tasarım aşamasında, yapı işinde kullanılacak bir veya daha fazla kule vinç varsa, bu vinçlerin uygulama aşamasında birbirlerinin tehlike alanında konumlandırılmasından kaynaklı çarpışma, çarpışma sonucu devrilme gibi riskler ve buna bağlı bir veya daha fazla çalışanın hayatını kaybetmesine neden olabilecek sonuçlar ortaya çıkabilir. O halde bu sonuçların önlenmesi uygulama aşamasında planlamaya ya da eğitim, kontrollü çalışma gibi pasif ve etkinlik düzeyi daha düşük önlemlere bırakılmamalıdır [41].

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin iş faaliyetlerine özgü riskleri değerlendirmeden önce genel bir risk değerlendirmesi de yapıldığı görülmüştür.

İşin detaylı tasarım aşamasında tamamlanmış olması gereken detaylı risk değerlendirmesi, genel risk değerlendirmesinin alt basamağını oluşturmalıdır. Bu kısımda özellikle iş faaliyetine özgü riskler detaylandırılır. Büyük projelerde detaylı risk değerlendirmelerinin yapılması ve SGP’de verilmesi daha doğrudur. Örneğin, projedeki yapı sahasında gerçekleşebilecek trafik kazaları genel risk değerlendirmesinde değerlendirilebilecek bir risk olup, kazı işi faaliyetinde bu risk kazı işinde kullanılan iş ekipmanları, kazı kenarında bulunan yollar gibi diğer unsurların da ayrı ayrı değerlendirilerek belirlenmesi gereken detaylı bir risk haline gelir.

Detaylı risk değerlendirmesi, değerlendirme aşamasında proje yürütücüleri için optimizasyon için gerekli olan maliyet ve süre üzerindeki etkileri görülecek şekilde hazırlanmış olsa da SGP’de bu etkilerden arındırılmış olmalıdır. Tablo 4.1.’de uygulama öncesinde kurgusal olarak tasarlanan KL-1 kodu ile tanımlanmış iş faaliyetinde L1 kodu ile tanımlanmış bir alanda yapılacak kazı işine ait kontrol tedbirinin süresi ve maliyetinden arındırılmış, Fine-Kinney metodunu kullanarak detaylı bir risk değerlendirmesinin bazı unsurlarını içeren örneği verilmiştir. Bu örnek seçilirken uygulama çalışmasının yapıldığı proje sahasının şehir merkezinde olması nedeniyle kurgulanacak tehlikeyi bünyesinde barındırması ve literatür araştırmalarıyla desteklenen kurgunun daha gerçekçi olmasını sağlayacağı göz önünde bulundurulmuştur.

Kurgusal olarak tasarlanan örnekte, proje sorumlusu ve diğer kişilerle birlikte hazırlanan iş planına göre detaylı risk değerlendirmesinde de belirtildiği şekilde kazı işi yapılacak L1 lokasyonunda iş planına göre, .../.../... tarihinde işe başlanacaktır. Bu alanda kazı öncesinde projenin hazırlık aşamasında yapılan değerlendirmelere göre yeraltında elektrik tesisatı olabileceği düşünülmüş, ilgili idare ile yapılan görüşmelerle bahsi geçen tesisatın var olduğu belirlenmiştir. Kazıda kullanılacak olan ekskavatörün kazı esnasında yeraltı elektrik nakil hatları ile temas ederek bu hatları koparması ve sonucunda ekskavatör operatörünü elektrik çarpması riski olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. Kazı işine ait detaylı risk değerlendirmesi örneği-1

Risk sıra no	Kazı faaliyeti	Faaliyet tarihi	Alt iş faaliyeti	Tehlike ve risk	Maruz kişi	Önem ve ilgili dokümanlar		Sorumlu kişi	Koordinasyon	Şiddet	Olasılık	Frekans	RÖS	DÖF
78	Kazı (KL-1)	.././... - .././.../...	Derinlik Yönünde Dikey Kazı	<p><u>Tehlike:</u> Yeraltı elektrik tesisatı</p> <p><u>Risk:</u> Ekskavatör kazıcı kovanının elektrik tesisatı ile teması sonucu elektrik akımının operatörü çarpması</p>	Operatör	<p><u>Aktif önlemler:</u> Kabin yalıtımı - Yeni planların alınması - Elektriğin kesilmesi</p> <p><u>Pasif önlemler:</u> KKD - İşaretçi ile çalışma</p>	<p>İş planı</p> <p>K-L1 işin güvenli yapımı yöntemi</p> <p>İş izin formu</p> <p>Kontrol formu</p>	<p><u>Kabin yalıtımı:</u> Bakım onarım şefi</p> <p><u>Elektriğin kesilmesi:</u> İşveren veya proje müdürü</p> <p><u>İşaretçi:</u> Saha formeni</p> <p><u>KKD:</u> Operatör</p>	<p><u>Formların oluşturulması ve takibi:</u> Hazırlık aşaması sağlık ve güvenlik koordinatörü</p> <p><u>Uygulamannın izlenmesi:</u> Sağlık ve güvenlik koordinatörü</p>	3	0,2	0,5	0,3	Önemsiz

Hazırlık aşamasında bu riske karşı tasarımsal olarak alınabilecek bir önlem olmadığı ancak yeraltı elektrik tesisatının projesinin ilgili idareden alınarak, yerinin belirlenmesi suretiyle anılan riske karşı mühendislik önlemi alınabileceği belirlenmiştir. Bu işler için proje müdürü işveren vekili olması sıfatıyla ilgili idare ile temasa geçerek tesisatın plan ve projelerini almıştır. Sağlık ve güvenlik koordinatörü tarafından bu doküman ilgili kazı işlerindeki risklerin değerlendirilmesi için iş planına bağlı olarak ilgili dosyasına kaldırılmıştır. Proje sorumlusu enerji dağıtım işletmesi ile görüşerek kazı işinin planlanan tarihinde belirli bir saat diliminde enerjinin kesilmesi üzerine anlaşır. Bu yazışma da sağlık ve güvenlik koordinatörü tarafından ilgili kazı işi için ilgili dosyasına kaldırılmıştır. Diğer önlemleri de içerecek şekilde risk değerlendirmesinin kontrol tedbirlerine uygun dokümanlar ve süreçler hazırlık aşamasında tamamlanmıştır.

Uygulama aşamasında, iş planını takip ederek L1 lokasyonunda yapılacak kazı işinden önce uygulamadan sorumlu sağlık ve güvenlik koordinatörü risk değerlendirmesinde belirtilen tüm bu kontrol tedbirlerinin yerine getirilip getirilmediğini, prosedürlerin hazır olup olmadığını kontrol eder. Uygulama öncesinde elektrik enerjisini kesecek olan tesisten tarih ve saat aralıkları üzerine teyit alır ve ilgili kişilere bu teyidi iletir. Risk değerlendirmesinde belirtilen diğer kontrol tedbirleri ile ilgili olarak da gerekli tedbirlerin alınıp alınmadığını sorgulayarak koordine eder.

Kazı işlerindeki risklere ilişkin detaylı risk değerlendirmesinde yer alabilecek diğer bir örnek de malzeme düşmesi tehlikesine ilişkindir. Malzeme düşmesi tehlikesi sadece L1 lokasyonuna özgü olmayıp kazı alanlarının tümünde karşılaşılabilecek bir tehlikedir. Malzeme düşmesi tehlikesi malzemenin nereden düştüğü ile de ilgilidir. Detaylı risk değerlendirmesi örneğinde bu tehlikenin kaynağının ekskavatör kepçesi olması durumunda meydana gelecek risk ve alınacak tedbire ilişkin önlem Tablo 4.2.'de kurgusal olaya özgü örnek olarak verilen detaylı risk değerlendirmesinde gösterilmiştir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin projedeki iş faaliyetlerine göre detaylı risk değerlendirmesi yaptığı tespit edilmiş, Şekil 4.5.'te bu risk değerlendirmelerinden kazı işleri için yapılan risk değerlendirmesinin bir kısmı verilmiştir. Kazı işleri için yaptıkları risk değerlendirmesinde risk olarak değerlendirilen hususlar; trafik kazaları, yükleme boşaltma işlerinde parça düşmesi, iş makinesinin devrilmesi, silindir makinesi tarafından ezilme riskleri ile meydana gelebilecek ölüm ve yaralanmalar olarak ifade edilmiştir.

Tablo 4.2. Kazı işine ait detaylı risk değerlendirmesi örneği-2

Risk sıra no	Kazı faaliyeti	Faaliyet tarihi	Alt iş faaliyeti	Tehlike ve risk	Maruz kişi	Önlem ve ilgili dokümanlar		Sorumlu kişi	Koordinasyon	Şiddet	Olasılık	Frekans	RÖS	DÖF
82	Kazı (KL-1)	.././... - .././.....	Kazı	<p><u>Tehlike:</u> Ekskavatör kepçesinden malzeme düşmesi</p> <p><u>Risk:</u> Düşen malzemenin düşme aksında doğrudan işaretçi ya da diğer personele çarpması sonucu yaralanma / ölüm</p>	İşaretçi ile diğer kazı çalışanları	<p><u>Aktif önlemler:</u> Daha büyük kazı kepçesi</p> <p><u>Pasif önlemler:</u> KKD-Çalışanların ekskavatör tahrik alanına girmemesi uyarısı- eğitim ve uyarı işareti</p>	<p>İş planı</p> <p>K-L1 işin güvenli yapımı yöntemi</p> <p>Denetim formu</p>	<p><u>Kazı kepçesi:</u> İşveren veya proje müdürü</p> <p><u>İşaretçi ve diğer kazı çalışanlarının ekskavatör tehlike bölgesine girmemesi ve KKD önlemi:</u> Operatör ve İSG uzmanının aralıklı kontrolü</p>	<p><u>Formların oluşturulması ve takibi:</u> Hazırlık aşaması sağlık ve güvenlik koordinatörü</p> <p><u>Uygulamanın izlenmesi:</u> Sağlık ve güvenlik koordinatörü</p>	3	0,2	0,5	0,3	Önemsiz

NO	Tehlike Kaynakları, Tehlikeleri/ Hazard Sources, Hazards	Riskler/ Riskler	Risklerden Zarar Görmeye Muhtemel Kişiler/ Possible Risk of Damage People	İhtisaf Potansiyeli (P)	Zarar Derecesi (D)	Risk Seviyesi/ Level Of Risk	Mevcut Durum / Riskin yönetimi ve kontrolü metodu ve zorunlu temel elemanlara ek olarak olası işeal koruyucu donanımlar/ Current Status / Risk management and control method and possible mandatory personal protective equipment in addition to the basic equipment	Ulaşılan Risk Seviyesi/ Last Level of Risk	Sorumlu/ Responsible	Değiştirme Tarihi/ Start Date	Bite Tarihi/ Finish Date
6	Dar yollarda kamyon trafiği,	Dar yollarda kamyonların şevlere uçması sonucu yaralanma, ölüm,	Kamyon şoförleri, Bölgede görevli İşaretçiler, Makine Operatörleri, Diğer Saha Çalışanları,	5	6	30	Her yol genişliği en az 10 metre olacak, Kamyonlar için her yönde hız kısıtları oluşturulacak, Tüm kamyon şoförlerinin emniyet kemeri takması sağlanacak,	10		1.8.2016	1.8.2016
7	Saha içi kamyon trafiği	Solama sonucu kaza, yaralanma,	Kamyon şoförleri, Bölgede görevli İşaretçiler, Makine Operatörleri, Diğer Saha Çalışanları,	5	6	30	Saha içi araç solama kontrolünde yapılacaktır, Tüm şoförler konuyla ilgili bilgilendirilecek, Solama yapmaması için saha içine işaretleme yapılacaktır,	15		1.8.2016	1.8.2016
8	Yüksek hızla kamyonlarından, saha içi hareketleri esnasında toprak kaya parçası düşmesi,	Kamyonların yakın geçiş esnasında yaya veya araç içindeki personelin yaralanması,	Personeller, Ziyaretçiler,	6	5	30	Kamyonun yoldan geçen ekolavörün yolunu kapatan toprağın üzerine keppesi ile basılarak çıkartılması sağlanacaktır, Saha içerisinde tüm yollarda hız kısıtları olacak, kamyonların 15 km/s hız geçmeleri engellenecek, Kamyon ve ekolavör sürücü ve operatörlerine gerekli uyarılar, iş başı konuşmaları ve eğitimler ile yapılacaktır,	10		1.8.2016	1.8.2016
9	Dolgu alanlarında hafiyat toprağı bozulması,	Dolgu alanında kamyonların toprağı bozulması esnasında devrilmesi,	Kamyon şoförleri, Bölgede görevli İşaretçiler, Makine Operatörleri,	6	5	30	Kamyonun dolgu alanına yaklaşıncı işaretleme tarafından yönlendirilecek, Eğimli bölgelere paralel bozulma yapmayacaktır, Dampör kapakları manuel olmayacaktır, Bölgede trafik işaretleri olacak,	15		1.8.2016	1.8.2016
10	Dolgu alanlarında sıkıştırma işleri,	Silindirin altında kalma sonucu yaralanma, ölüm,	Kamyon şoförleri, Bölgede görevli İşaretçiler, Makine Operatörleri, Yardımcı Personel	5	6	30	Dolgu alanlarında personel geçişlerine izin verilmeyecek, Tüm silindirlerin geri vites dedükleri ve bepe lambaları çalışacaktır,	10		1.8.2016	1.8.2016

Şekil 4.5. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin kazı işine ait detaylı risk değerlendirmesinin bir kısmı

Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde ise sadece genel bir risk değerlendirmesi bulunmaktadır. Risk değerlendirmesinde iş planı unsurlarından sadece kazı, kalıp ve çatı işleri için bir başlık açılarak tehlike ve risk değerlendirmesi yapıldığı diğer hususlarda ise elektrikle çalışma gibi genel olarak belirlenen tehlikelere dayalı risklerin değerlendirildiği görülmüştür.

Literatürde, yapı işlerinde yaşanan iş kazalarının nedenlerinin büyük bir kısmının hazırlık aşamalarında yanlış planlama ve tasarımdan kaynaklandığı belirtilmiş [5, 15, 27]. BIM kullanılmasının İSG yönünden ortaya çıkabilecek risklerin önceden belirlenmesi için yenilikçi bir yöntem olduğu, özellikle detaylı tasarım ve planlama aşamasında kullanılması ile risklerin bertaraf edilmesinde etkin rol oynadığı tespit edilmiştir [53]. Uygulama yapılan büyük ölçekli işyerinde hazırlık aşamasında birçok sayıda kule vinç kullanılması planlanmıştır. BIM kullanılarak kule vinçlerin yerleştirileceği yerler belirlenmiş, bu sayede literatürde belirtildiği üzere [41] çarpışma riskleri asgari düzeye indirilmiştir.

Barret ve ark. [52] tarafından yapılan çalışmada, mühendislik önlemlerinin risk kontrol tedbirlerinin etkinliği açısından %50'lik bir etkinlik seviyesi sağladığı belirtilmiştir. Uygulama yapılan büyük ölçekli işyerinde hazırlık aşamasında BIM kullanılarak kule vinçlerin çalışma sahasındaki yerleri tehlike bölgelerinin asgari ölçüde kesişeceği şekilde belirlenmiştir. Kule vinçlerin çarpışma, rüzgarla devrilme gibi risklerinin bertaraf edilebilmesi, mühendislik önlemleri kapsamında sensör ve kontrol teknolojileri ile donatılması sağlanmış, proje sorumluları ve yetkilendirilmiş kişiler tarafından izlenebilmesi için yazılımla kontrol ve takip sistemi tesis edilmiştir. Ayrıca birçok kule vincin aynı yapı sahasını paylaştığı ve tehlike alanlarının asgari ölçüde kesişmesinin temin edilmesi için planlama aşamasında vaziyet planlarında vinçlerin konumlarının belirlendiği tespit edilmiştir.

Genel risk değerlendirmesi ve detaylı risk değerlendirmesi projenin hazırlık aşamasında tamamlanmış olmalıdır. Risk değerlendirmesi sonucunda ortaya çıkan riskler için yapı işinin faaliyetlerine ilişkin olarak yapı işi yöntemi, planlanan iş süresi, organizasyonel yetki ve sorumluluklara uygun şekilde faaliyet temelinde işin güvenli yapımı yöntemleri ve diğer prosedürler hazırlanmalıdır.

SGP'de yer alması önerilen detaylı risk değerlendirmesi uygulama aşamasında gerektiğinde güncellenmiş olmalıdır. Uygulama aşamasında, detaylı risk değerlendirmesinde

belirlenmemiş bir risk ortaya çıktığında bu riske karşı yeniden değerlendirme yapılarak kontrol tedbirleri almak gereklidir. Sonrasında SGP’de verilen detaylı risk değerlendirmesi ile bu risk değerlendirmesinin geçerli olduğu iş planında kullanılacak işin güvenli yapımı yöntemi gibi tüm prosedürler güncellenmelidir. Örneğin, yapı sahasında çalışanların kalması için yapılmış olan geçici barınma yerlerinin mevsimsel kötü hava şartları yaşanması sonucu ısıtılmasına yönelik herhangi bir tesisat kurulmadığında, çalışanların izinsiz bir şekilde soba ve benzeri ısıtma araçlarını kullanmaları mümkün olabilir. Böyle bir durum Ankara gibi bir şehirde mayıs ya da haziran aylarında geceleri mümkündür. Bu durum sonucu çıkabilecek yangınlar değerlendirilmediğinde yani soğuk kış şartlarında alınması düşünülen önlem, erken yaz döneminde alınmadığında ve olası tehlike, şiddeti itibariyle ölümlerle sonuçlanabilecek iş kazaları doğuracağından hava şartlarındaki anormal değişiklikler dikkate alınmalı ve gerektiğinde derhal risk değerlendirmesi yapılarak önlem belirlenmeli ve ilgili prosedürler güncellenerek uygulanmalıdır.

4.1.5.3. İşin güvenli yapımı yöntemi

İşin güvenli yapımı yöntemi (safe work method statement), işin yapımında izlenecek yol ve kullanılacak metodolojide tehlikelerin belirlendiği ve risklerin değerlendirilerek kontrol tedbirlerine uygun şekilde işin yapılmasına yönelik olarak hazırlanan bir dokümandır. İş tehlike analizi ile benzerlik gösteren bu dokümanda özellikle yapılacak iş, yapım sıralamasına uygun kontrol tedbirleriyle birlikte verilmelidir. İş planına uygun olarak tehlike derecesi yüksek işlerde işin güvenli yapımı yöntemleri hazırlanmalıdır [57].

Örneğin, kazı işine ait işin güvenli yapımı yöntemi dokümanında bulunması gereken unsurlar; dokümanı hazırlayan ve onaylayanlara ait bilgiler, tanımlar, dokümanın amacı, kazı işinde kullanılan ekipmanlar, operatör ve diğer kişiler, karşılaşılabilecek tehlikeler ve riskler, risk değerlendirmesi sonucu belirlenen kontrol tedbirleri, kontrol tedbirlerinin nasıl uygulanacağı ve güvenlik talimatlarıdır. Ayrıca acil durumlarda yapılması gerekenler ve diğer bilgiler de bu dokümanın unsurlardandır.

Tüm bu bilgilerden yola çıkarak kazı işlerinde yeraltı elektrik tesisatı/kabloları tehlikesi ve operatörün elektrik akımına kapılma riski üzerinden, diğer unsurlara yönelik hazırlanabilecek işin güvenli yapımı yöntemi örneği başlıklar ve diğer kısa bilgilerle aşağıda verilmiştir.

1. Kapak Sayfası

- Konu: Kazı İşinin Güvenli Yapımı Yöntemi
- Yapı işine ait bilgiler: Yapı işi projesinin adı, adresi, yapı işi işvereni, proje sorumlusu, iletişim bilgileri vb.
- Hazırlayan ve onaylayanlar: Doküman, tercihen risk değerlendirmesi ekibinde yer alan İSG profesyonelleri ile yetkin ve işin içinde yer alan kişiler tarafından hazırlanmalı ve yönetim kademesince onaylanmalıdır. Bir kazı işi için işin güvenli yapımı yöntemi dokümanı, tercihen, kazı işi yapım yöntemini, bu işlerde ortaya çıkabilecek İSG risklerini bilen, mesleki formasyon ve uzmanlık sertifikalarına sahip kişiler ile bu işlerde çalışmış operatör, formen gibi tecrübeli kişiler tarafından hazırlanmalı ve varsa sağlık ve güvenlik koordinatörü, proje sorumlusu yoksa işveren/işveren vekili tarafından onaylanmalıdır.
- Diğer: Tarih, revizyon ve diğer unsurlar.

2. İçindekiler Bölümü: Bu kısımda amaç, kapsam, tanımlar, referanslar, ilgili organizasyon şeması, kullanılan ekipmanlar, çalışan kişilerin meslekleri, çalışma sahasının tanıtımı ve gerekiyorsa çizimi, işin yapımı yöntemi, sağlık ve güvenlik risklerine karşı belirlenen kontrol tedbirleri, risk iletişimi, acil durumlar ve diğer unsurlar listelenerek verilir.

3. Birinci Bölüm: Amaç, kapsam, tanımlar, görev, yetki ve sorumluluklar ile hiyerarşik yapı ve gerekli görülen diğer unsurlar bu bölümde verilmelidir. Bu bölümde, amacın kazı işinin yürütümünde İSG'ye yönelik olarak hazırlanan bu dokümanın uygulanması olduğu belirtilmelidir. Kapsamda ise çalışma sahasında hangi lokasyonlarda hangi tip kazı işlerinin yürütüleceği, çıkarılacak hafriyatın miktarı ve tipi gibi unsurlara yer verilebilir yani daha çok yapım işinin yöntemine ilişkin bilgileri içerir. Tanımlarda ise iş güvenliği uzmanı, varsa sağlık ve güvenlik koordinatörü, proje sorumlusu, ekskavatör operatörü ve ilgili diğer kişilerin unvanları ile birlikte yetkileri kısaca verilir.

Bu bölümde, amaç, kapsam ve tanımlar doğrultusunda kazı işinde yetkililerin unvanları ve sorumluluklarıyla bağlı olduğu organizasyon şeması verilir. Birinci bölümde verilecek kısımlar aşağıda örneklerle detaylandırılmıştır.

- Amaç: Kazı işlerine yönelik çalışma biçimi ve yönteminde, kazı işlerinde İSG risklerini ve organizasyonel, teknik ve diğer alınması gereken kontrol tedbirlerini ile bu tedbirlerin işin aşamalarında nasıl uygulanacağını, ilgili talimatları ve acil durumlarda yapılacakları açıklamaktır.

- Kapsam: “..... yapı işinde projesinde yer alan lokasyonunda tarihleri arasında ekskavatör makinesi ve diğer iş ekipmanları ile yapılacak derinliğinde ve hacmindeki kazı işini kapsamaktadır’ şeklinde kazı işinin kapsamına ilişkin bilgiler verilmelidir.
- Tanımlar: Kazı işinde ekskavatör ekipmanının, ekskavatör operatörünün tanımı, Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) ile Türk Standartları Enstitüsü (TSE)’nün ilgili standartlarından yola çıkarak belirtilmelidir.

Örneğin;

“Ekskavatör: Toprak kazmak, beton yıkmak kapasitesi içinde bulunan çeşitli özelliklerdeki malzemeleri kaldırmak, yüklemek veya uzaklaştırmak için kullanılan bir iş makinasıdır [59].”

“Ekskavatör operatörü; iş sağlığı ve güvenliği ile çevresel önlemleri alarak, kalite sistemleri çerçevesinde, mesleği ile ilgili iş organizasyonu yapan, ekskavatörü ve ataşmanları kullanarak, her türlü arazide çeşitli ölçülerde kanal açan, dolmuş kanalları temizleyen, kaya, toprak, kil, cevher, kum, çakıl, moloz ve benzeri malzemelerin kazılması, yığılması, doldurulması, boşaltılması, gerektiğinde araçlara yüklenmesi ile değişik ataşmanlar kullanarak yıkma, sökme, kırma, istifleme ve benzeri işlemleri emniyetli bir şekilde gerçekleştiren, operatör yardımcısı olarak en az beş yıl iş makinelerinde çalışmış olan veya mesleki eğitim kurumlarının birinde motor, topoğrafya, zemin, yapı malzemeleri ve temel hidrolik bilgisi gibi konularda 3 yıl eğitim almış, en az 1 yıl ekskavatör operatör yardımcısı olarak çalışmış, G sınıfı sürücü belgesine sahip olan kişidir ekskavatörün genel kontrolünü yapan ve mesleki gelişime ilişkin faaliyetleri yürüten nitelikli kişidir [58, 59].”

- Görev, yetki, sorumluluklar: İSG için gerekli önlemleri almak ve çalışma alanının İSG açısından kontrolünü yapmak şeklinde iki ana başlık altında toplanan ekskavatör operatörünün İSG bakımından görevlerinden bazıları [58, 59];
 - İlgili amirinden sözlü ya da yazılı olarak yapacağı işle ilgili bilgi almak,
 - Yapılacak işe uygun ataşmanları seçmek ve fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olmak,
 - Zemin hakkında bilgi sahibi olmak ve zemindeki engelleri kaldırmak veya kaldırılmasını sağlamak,

- Çalışılan sahada yeraltı ve yerüstünden geçen enerji hatları, yüksek gerilim hatları (doğalgaz elektrik ve su hattı vb.) konusunda yetkiliden bilgi almak,
- Derinlik ve eğimlere uygun koruyucu ekipmanı seçmek

olarak açıklanmıştır.

Bu kısımda görüldüğü üzere kazı işlerinde risk değerlendirmesi ile ortaya çıkan yeraltı elektrik tesisleri/kabloları gibi enerji nakil hatlarından kaynaklanan riskler için ekskavatör operatörünün kazı işinden önce bu tesisler hakkında bilgi alması gerektiği ifade edilmektedir. Bu bilgi günlük iş planında, işin güvenli yapımı yönteminde projede bu alanın belirlenerek kazı yapılacak alan üzerinde işaretlenmesi şeklinde verilebilir.

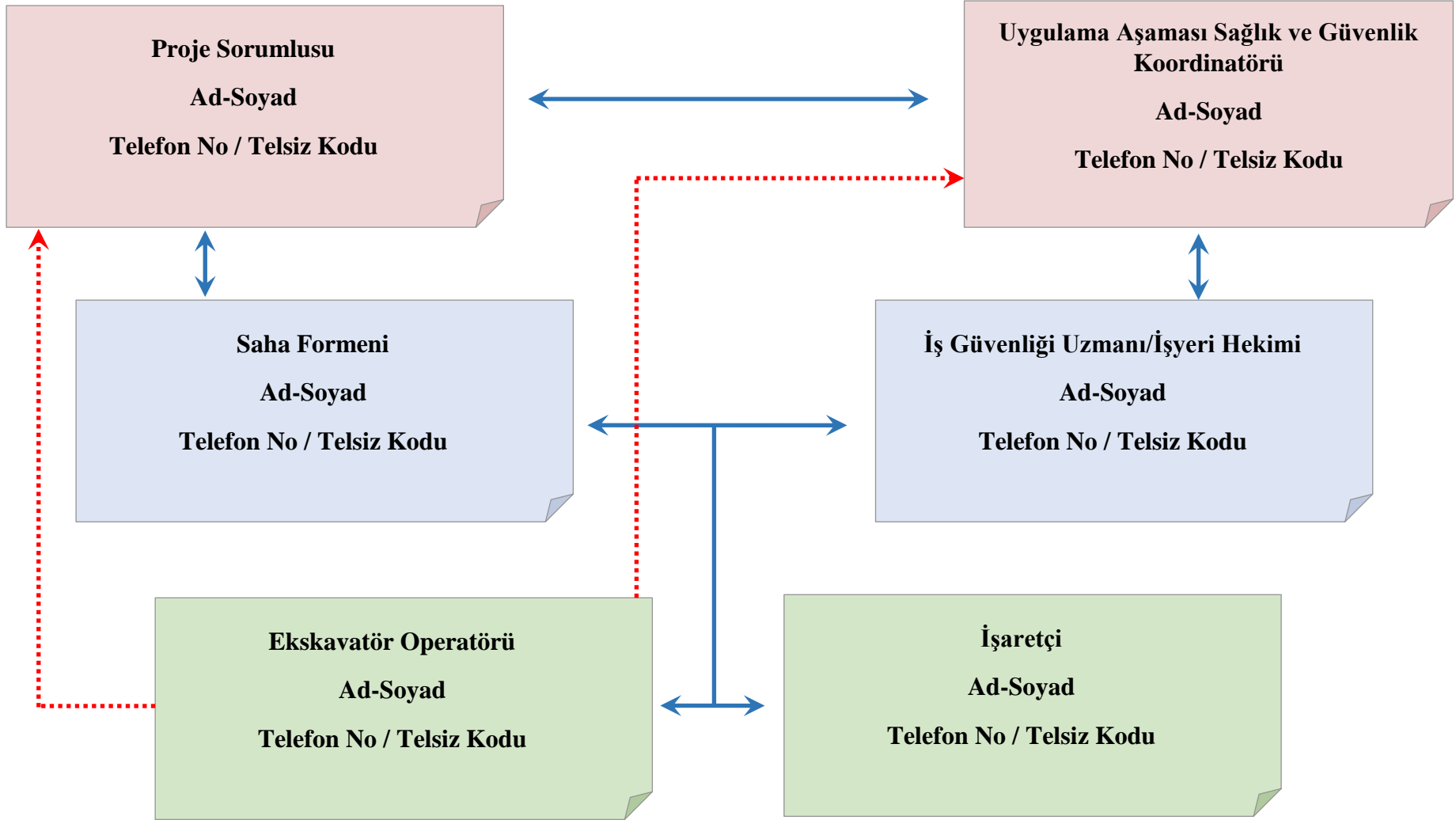
- Hiyerarşik yapı: Bu kısımda yapı işinin genel organizasyon şemasından çok kazı işine ait organizasyon şeması, iletişim bilgileri verilir. Örneğin; proje sorumlusu, sağlık ve güvenlik koordinatörü, iş güvenliği profesyoneli, yapı işi formeni, kazı operatörü ve diğer çalışanlar ile acil durum destek personeli arasındaki iş ilişkileri, İSG koordinasyonu hakkında bilgiler ile telsiz kodları, telefon numaraları gibi doğrudan iletişim bilgileri de verilmelidir. Şekil 4.6.'da kazı işine ait hiyerarşik yapı örneği sunulmuştur.

Şekil 4.6.'daki hiyerarşik planda formal ilişkiler ağının kullanılmasında ekskavatör operatörü, saha formeni ve iş güvenliği profesyonelleri arasında ilişkiler olduğu görülmekle birlikte formal olmayan şekilde yerine göre ekskavatör operatörünün doğrudan proje sorumlusu ve sağlık ve güvenlik koordinatörleri ile de görüşebilmesi gerekir. Özellikle tehlikeli işlerde kendisinden istenen çalışma yöntemi, işin güvenli yapımı yönteminden farklı bir yöntem ise bu durumda sağlık ve güvenlik koordinatörü ile proje sorumlusuna doğrudan ulaşabilmelidir.

4. İkinci Bölüm: Bu bölümde dokümanın içinde kazı iş planı genel olarak verilebileceği gibi lokasyona özgü riskler varsa bu risklere özgü düzenlenmiş planlar ekte de verilebilir.

Örneğin;

Genel Kazı İş Planı: Hazırlık aşamasında hazırlanan K-L1 kazı işi planı ve ilgili kazı programı uygulanacaktır.



Şekil 4.6. Kazı işine ait hiyerarşik plan örneği

K-L1 İş Planı: Ekskavatörün sahaya gelmesi, kontrollerin yapılması, kazılacak alanın etrafının çevrilmesi, kazı, iksa ve diğer işleri içerir.

K-L1 Kazı Programı: 10.01.2016 tarihinde ekskavatör temini ve kontrolleri ile operatör, işaretçi temini, kazı alanının belirlenmesi ve kazıya ilişkin diğer teknik bilgiler, kontrol önlemleri vb. tüm unsurlar belirlenmiş ve sağlanmış olmalıdır.

Kazı alanı projesinde, tehlikeli alanların olduğu kısımlar iş planına ek olarak verilmelidir.

11.01.2016 tarihinde kazı işi başlayacak ve 21.01.2016 tarihinde bitirilecektir. Günlü kazı kaydı ilgili operatör tarafından işlenerek ilgili görevlisine verilmelidir (forma ek olarak verilebilir). Bu sayede kazı işinin planlanan sürede bitirilmesine yönelik takip yapılmış olur.

Tehlike ve riskler uygun metodlarla açıklanmalıdır. Kontrol tedbirleri de buna göre belirlenmelidir. Örneğin; “K-L1 kazı işi projesinde tehlikeli alanlar işaretlenmiştir.” gibi.

Kazı işinde yapılacaklar ön işler ve uygulama işleri şeklinde aşağıda detaylarıyla sunulmuştur.

a. Ön işler:

Bu bölümde verilecek detaylar genel ya da iş yapılacak alanın belirlenmiş özel risklerine özgü olabilir. Örneğin; mevcut tesisler başlığı altında varsa yeraltı elektrik tesisatından kaynaklanan elektrik çarpması riskine atıfta bulunarak, K-L1 iş planında, kazı işi alanında L1 lokasyonunda pafta üzerinde yeraltı elektrik tesisatı olduğu, bu bölgede çalışma öncesinde saha üzerinde işaretleme yapıldığı, böylece kazı alanının bir kısmının tehlikeli alan olarak ilan edildiği, operatörün bu tehlikeli alanda alınan kontrol tedbirlerinin tamamının uygulandığına ilişkin kontrol yapılmadan kazı yapamayacağı, işin güvenli yapımı yönteminde belirtilmelidir.

- Mevcut tesisler: Bu kısımda kazı sahasında yeraltı ve yer üstü enerji, gaz, iletişim nakil hatları bulunup bulunmadığı, projelerde olup olmadığı, uygulamada nasıl belirtileceği, yıkılması gereken yapı olup olmadığı, zemin incelemesi ile elde edilen bilgilerden yola çıkarak kazı işlemi sırasında kayaç zeminler için kırıcı uç gerekip gerekmeyeceği gibi hususlar belirtilmelidir.

- Ekipman ve personel tedarigi: Bu kısımda ekskavatör ve diğer iş ekipmanlarının tedariginin sağlanması, periyodik kontrollerin tamamlanması gibi ekipmana özgü İSG tedbirleri ile operatör, işaretçi gibi çalışanların İSG eğitimleri ile ilgili mesleki eğitimleri almış olması gerektiği belirtilmelidir.
- Saha erişimi: Bu kısımda kazı sahasına erişim imkanları, sahaya giden ve sahaya bitişik yolların zemin durumu, araçların devrilme ya da zemine batma risklerinin bertaraf edilmesi gereklilikleri belirtilmelidir. Diğer ulaşım yolları, 3. kişilerle bu sahanın irtibatı ve alınan tedbirler de yer almalıdır. Rampa yapma sırasında ya da iksa işlerinde devrilme riskleri gibi riskler belirtilmelidir.
- Diğer Unsurlar: Muhtemel diğer unsurlar belirtilmelidir.

b. Uygulama işleri

Bu kısımda uygulamada yapılacak olan işler kısaca tanımlanarak talimat niteliğinde ya da açıklama niteliğinde verilebilir. Yapılacak işler, risk değerlendirmesindeki kontrol tedbirleri, işlere özgü olarak İSG talimatları, kontrol formları ya da benzer formlarla takip edilerek yapılmalıdır.

- Kazı: “..... toprak katmanın üst yüzeyden bir kısmının alınması sonrasında kayaç zemine ulaşıldığında ekskavatör kovası çıkarılarak kırıcı uç monte edilir. Kayaç kırma işleminde kırıcı uç zorlanması durumunda basınç değeri göstergedeki kritik değeri geçmeyecek şekilde çalışma yapılır ve iş ekipmanı zorlanmaz. Kayaç kırılmadığında saha formenine bilgi verilmelidir. Kayaçların kırılmasında ekskavatörün eğimi belirtilen açığı geçmemelidir.” Kazı esnasında özellikle alt yapıda gaz, enerji gibi nakil hatlarının olduğu tehlikeli bölgelerdeki çalışmalarda risk değerlendirmesine uygun şekilde ön işler kısmında da izah edilen şekilde çalışmalı ve kontrol tedbirlerinin uygulandığı gözetilmelidir.

Operatör, kazı planında yer alan işin yapımında belirlenen tehlikelere ilişkin önlemleri uygulayarak çalışmalıdır. Bir kazı lokasyonunda diğer kazı lokasyonlarında olmayan özel riskler bulunuyorsa, bu riskler için ayrı bir form eklenebilir. Bu durumu kurgusal bir örnekle açıklayacak olursak; K-L1 kazı işi planında, yeraltı elektrik tesisatının olduğu alanda kazı yapılması planlanan tarih 14.01.2016 olarak belirlenmiştir. Bu tarihte kazı öncesinde saha formeni ile irtibata geçilerek elektriğin kesildiği, elektrik kesintisinin

süreceği saatler, kabin yalıtımı ile uygun KKD'lerin temin edildiği bilgisi teyit edilmeli, işaretçi nezareti sağlanmalı ve bu tedbirlerin alındığı iş güvenliği uzmanı ve saha formeni tarafından onaylandıktan sonra kazı işine başlanmalıdır. Bu amaçla Tablo 4.3.'teki gibi bir onay formu düzenlenebilir.

Özel risklere ilişkin kontrol tedbiri onay formları, işi yapan operatörden, işi yaptıran formene ve denetimle görevli iş güvenliği uzmanına kadar özel risklerin belirlendiği ve kontrol tedbirlerinin alınmış olduğu bilgilerinin ilgili kişiler arasındaki iletişimini sağlarken, bunların dışında tüm kazı sahalarına özgü hazırlanmış genel kontrol formları ve iş izin formları gibi farklı formlar kullanılabilir. Bu anlamda kritik husus formun niteliğinin seçimidir. Birbirinden farklı işlerin yoğun şekilde gerçekleştirildiği büyük yapı işleri projesinde genel kontrol formlarının yanısıra bu kısımda örnek verildiği üzere özel risklere özgü formların kullanılması da tercih edilebilir.

- Rampa işleri
- Diğer işler

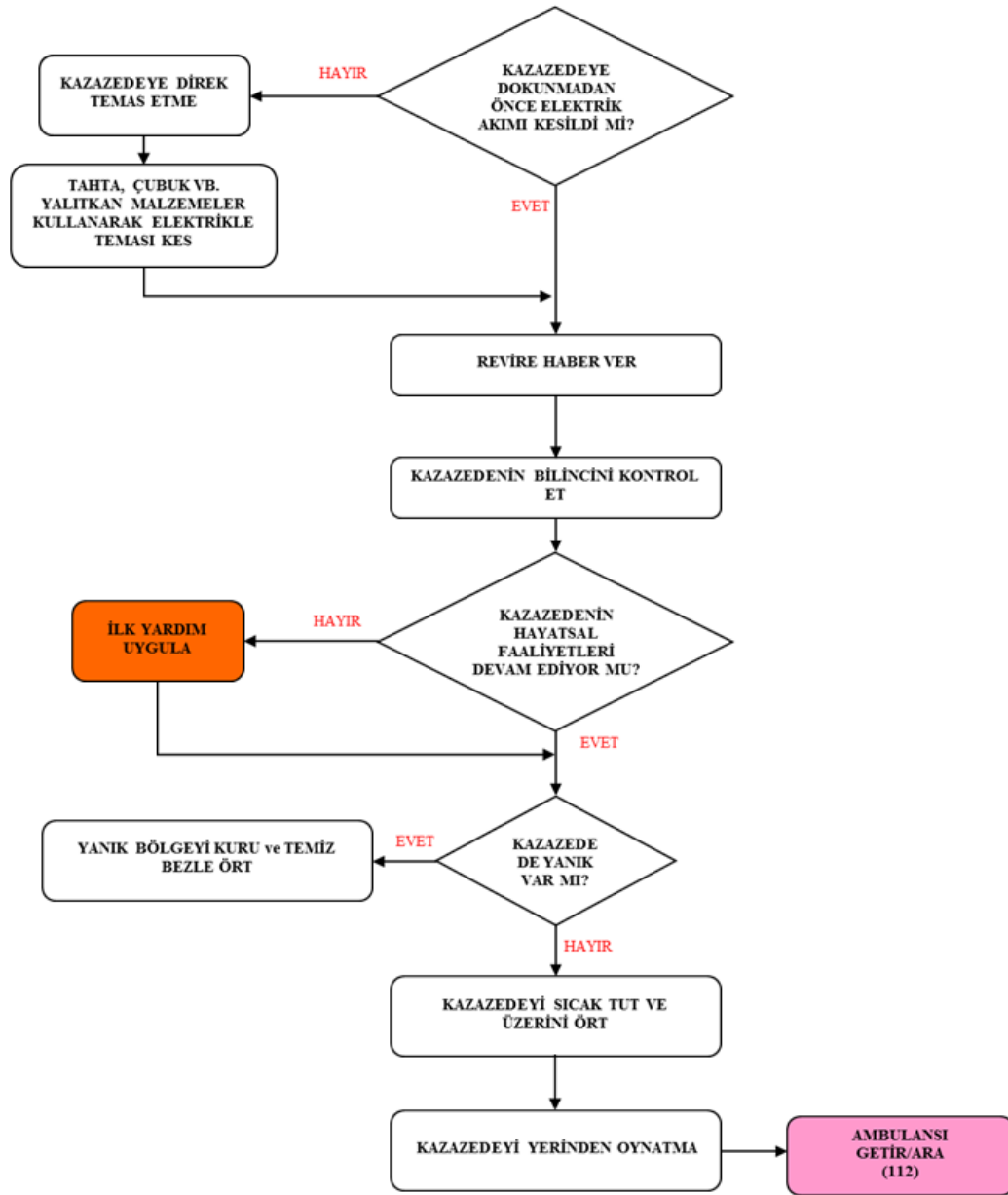
5. Üçüncü Bölüm: Acil durum prosedürleri, bu kısımda risk değerlendirmesi sonucu ortaya çıkan risklere özgü, özel ve/veya diğer riskleri de içerecek şekilde genel acil durum planları ve görevli kişiler ile görevleri verilmelidir. İş kazası acil durumlarına örnek olarak elektrik çarpması verilebilir. Tanımlanan bu iş kazası için acil durum ortaya çıktığında yapılması gerekenler bu bölümde listelenir. Şekil 4.7.'de örnek elektrik çarpması acil durum planı verilmiştir.

6. Dördüncü Bölüm: Eklerin yer aldığı bu bölümde çizimler, risklere ilişkin detaylar vb. bilgiler verilebilir.

İşin güvenli yapımı yöntemi tamamlandıktan sonra izleme, ölçme, değerlendirme, denetim ve risk iletişimi gibi formlar, prosedürler düzenlenerek bu bölümde sunulmalıdır.

Tablo 4.3. Kontrol tedbiri onay formu

Kazı faaliyeti KL-1	Risk sıra no 78	Tarih 14.01.2016		
Tehlike: Yeraltı Elektrik Tesisatı				
Risk: Elektrik Çarpması				
Kontrol tedbirleri	Kontrol	Sorumlu	Kontrol eden	Onaylayan
		Operatör ve iş güvenliği uzmanı	Saha formeni ve iş güvenliği uzmanı	Sağlık ve güvenlik koordinatörü
Yeni planlar	Temin edilen planlara uygun olarak kazı sahasında tehlikeli alan spreyci boyayla işaretlenmesi ve güvenlik şeritleri ile çevrilmesi	İmza	İmza	İmza
KKD	Verilen yalıtkan ayakkabı,... vb. kullanılması	İmza	İmza	İmza
Kabin yalıtımı	Kabinde koltuk, kumanda tertibatının vb. kontrol edilmesi, periyodik kontrol formundaki unsurların kontrol edilmesi	İmza	İmza	İmza
Elektriğin kesilmesi	14.01.2016 tarihinde saat 09:30 ile 14:30 arasında elektrik kesintisi yapılacağını teyit bilgisi proje sorumlusundan alınması	İmza	İmza	İmza
İşaretçi	İşaretçiye yapılacak işin anlatılması ve kontrollü çalışma yapılması talimatının verilmesi	İmza	İmza	İmza



Şekil 4.7. Elektrik çarpması acil durum planı

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, yürütülen tüm işlere ait işin güvenli yapımı yöntemi dokümanları bulunmaktadır. Örneğin, işyerine ait toprak (kazı) işleri yapımı yöntemi; kapak, içindekiler, giriş ve kapsam ana başlıklarından oluşmaktadır. Kapsam kısmında; şantiye tanıtımı, genel şantiye güvenliği, eğitimler, risklere karşı alınacak önlemler, şantiye iletişim yöntemi, atık bertarafı, çevre politikası, tehlikeli maddelerin kontrolü, ilgili personelin görev ve sorumlulukları, kazı işindeki işgücü, ziyaretçilerin uyması gereken kurallar ile yapım yöntemi teknik hususları (kazı ve dolgu safhaları, kazı alanlarından çıkan hafriyatın taşınacağı yer, işin başlaması, kazı eğimleri, bitirme işlemleri, altyapı çakışması, iş

ekipmanları, kazı süresince su tahliyesi ve en önemli hususlardan biri olan başka işlerle çakışma durumları, vb.) gibi birçok hususa detaylı bir şekilde değinildiği görülmüştür. Bu anlamda, işin güvenli yapımı yönteminin kendi başına bir SGP'nin birçok unsurunu taşıdığı görülmektedir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde, yürütülen işlerden kalıp ve kazı işi için iş güvenliği talimatlarının hazırlandığı görülmüştür.

4.1.5.4. İş tehlike analizleri

Zhang ve ark. [53] tarafından yapılan çalışmada, yapı işlerinde her bir faaliyetin her bir basamağı için tehlikelerin tanımlanması ve potansiyel kazaların önlenmesi için İSG tedbirlerinin belirlenmesi adına Amerikan İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumu (US Occupational Safety and Health Administration - OSHA)'nun yapı işleri faaliyetleri için iş tehlike analizi yapılmasını önerdiği belirtilmiştir.

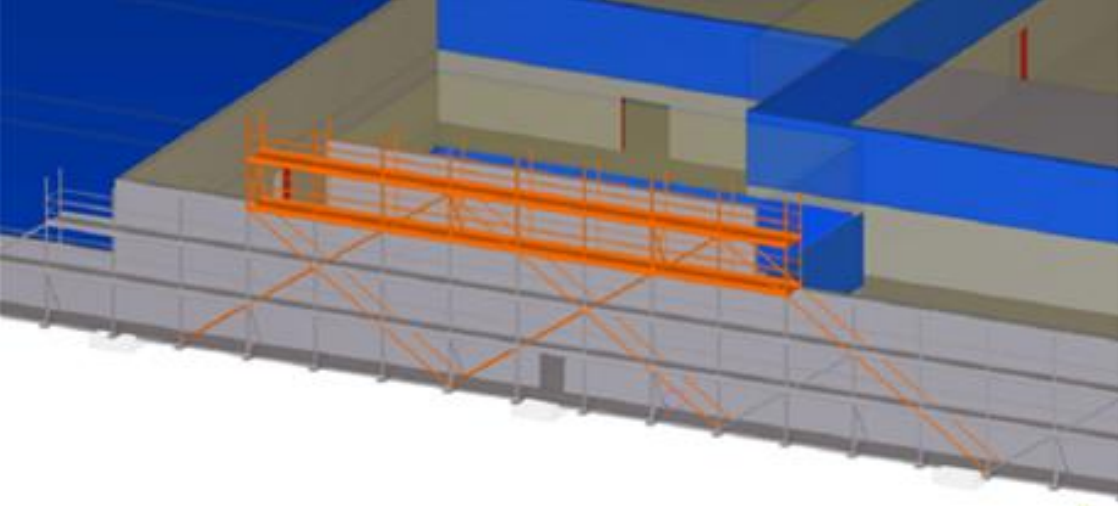
İş tehlike analizleri, iş faaliyetinde çalışanın maruz kalabileceği tehlikeleri ve önlemleri kısa ve öz bir şekilde içermelidir. Bir nevi çalışan için risk analizidir. Bu formlar işe alım süreçlerinde, ücret, eğitim ve mesleki eğitimlerin değerlendirilmesinde kullanılmalıdır.

OSHA'nın İTA temel prosedürü [53];

1. İlgili faaliyetteki iş basamaklarının tanımlanması,
2. Tanımlanan değişik iş basamaklarına bağlı olarak gerçekleşebilecek potansiyel tehlikelerin belirlenmesi,
3. İSG tedbirinin prosedürlerinin (önlem ya da talimat gibi) hazırlanarak her bir tehlikenin bertaraf edilmesi, azaltılması ya da kontrol edilmesi basamaklarından oluşmaktadır.

İTA, genel proje ve iş bilgisi ile tehlikelerin tipi ve kontrol tedbirlerini listeler. Tablo 4.4.'te iskele söküm işi faaliyeti için örnek İTA verilmiştir.

Tablo 4.4. İskele söküm işi faaliyeti için örnek İTA

Proje Adı	İş faaliyetinin yeri	Analizi yapan	Tarih
.....	3. kat	İSG risk değerlendirmesi ekibi
İş faaliyeti: İskelenin sökümü			Tarih:.....
Tehlike: Yüksekte çalışma		Risk: Yüksekten düşme	
İş kalemi: İskele bileşenlerinin yukarıdan aşağıya doğru sökülmesi			
Risk kontrol tedbirleri			İmza
1. Kilitlemeli dikey yaşam hatlarının kurulması ve kullanılmasının sağlanması			Uygunsa imzalayın
2. Çalışanlar arasında koordinasyonun sağlanması			Uygunsa imzalayın
3. Uyarı işaretlerinin yerleştirilmesi			Uygunsa imzalayın
4. Tehlikeli alanın izole edilmesi			Uygunsa imzalayın
5. Kötü hava koşullarında ve olumsuz durumlarda işin durdurulmasına yönelik talimat verilmesi ve iletişimin sağlanması			Uygunsa imzalayın
İSG tedbiri: KKD (emniyet kemeri) ve dikey yaşam hattı, telsiz			Uygunsa imzalayın
Kontrol eden:			Tarih:.....
			

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, işin güvenli yapımı yöntemlerinde iş tehlike analizlerine kısmen değindiği; küçük ölçekli işyerinde ise iş tehlike analizlerinin yapılmadığı, tehlike ve risk analizlerinin sadece risk değerlendirmesi dokümanı ile sınırlı olduğu gözlenmiştir.

4.1.5.5. İşbaşı söyleşi/eğitim formları

Bu kısımda, her iş faaliyetinin gerçekleştirildiği yerde saha çalışanları ile işe özgü riskler ve kontrol tedbirleri, işte yapılacaklar gibi hususların anlatıldığı işbaşı söyleşi/eğitim formları (toolbox) bulunabilir. Bu formlar işe ve işin riskine özgü bir şekilde hazırlanmalı, kısa olmalı ve çalışanlarla birlikte yapılması gerekenler diyalog halinde tartışılmalıdır. Bu eğitim ve söyleşilerde verilmek istenen mesaj, riske ve kontrol tedbirine yönelik olmalı, iş psikolojisi gözetilmelidir [43].

Kazı işi için hazırlanan örnek işbaşı söyleşi/eğitim formu Ek 3'te verilmiştir.

4.1.5.6. İş izin ve uygulama sürecinin denetimi

Bu kısımda iş planına bağlı olarak, faaliyetlerin her biri için süreç denetimleri yapılması adına formlar ya da prosedürler düzenlenmelidir. İş güvenliği uzmanlarının doğrudan varsa sağlık ve güvenlik koordinatörlerine ve her şekilde işverene bilgi vermesi ile oluşturulması gereken denetim mekanizması kurulmuş olur. Bu denetim mekanizması özellikle ekip başı, formen gibi unsurlardan ayrı uygulandığından bağımsız bir mekanizma tesis edilmiş olur. Örnek olarak aşağıda kazı işi için iş izin ve uygulama süreci denetimi hakkında kısa bir bilgi ve form verilmiştir.

Kazı işi iş izin ve uygulama süreci denetimi: Bu form kazı çalışanları dışında kalan İSG profesyonelleri tarafından doldurulması gereken bir form olup kazı işi için uygulama öncesi aşamaları ve uygulama sırasında kontrol edilmesi gereken aşamaları kapsamalıdır. Kontrol listesi şeklinde genel kazı süreci ile kazı yapılan sahaya özgü süreci ele almalıdır. Mevzuat ve literatür araştırmalarıyla oluşturulan bina inşaatı kazı işi kontrol listesinin bir kısmı Tablo 4.5.'te sunulmuştur [18, 60, 61].

Tablo 4.5. Bina inşaatı kazı işine ait kontrol listesi örneği [18, 60, 61]

<u>Proje Adı</u>	
<u>Bölge / Alan</u>	
<u>Alt Yüklenici</u>	
<u>Planlanan Başlama Tarihi</u>	
<u>Planlanan Bitiş Tarihi</u>	
<u>Hava</u>	
<u>Zemin Yapısı</u>	
<u>Koruma Sistemi</u>	
<u>Kazı Bilgileri</u>	<u>Derinlik:.....m</u> <u>Genişlik:.....m</u> <u>Uzunluk:.....m</u>

ROL UNSURLARI	No	Kontrol Listesi	Hazırlık Aşaması			Uygulama Aşaması		
	1	Yapı sahasının çevresinden izole edilmesi	İş: İş planına ve yapı projesine yapı sahasının perde çevrilmesi, uyarı ve ikaz işaretlerinin yerleştirilmesi işlerinin işlenmesi			Yapı işine başlamadan önce yapı sahasının etrafına perde çevrilmesi, uyarı ve ikaz işaretlerinin yerleştirilmesi		
			Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
	2	Kazı yapılan alana erişim	İş: İş planına ve yapı projesine geçitlerin yerleştirilmesi işlerinin işlenmesi			Kazı işi başlarken geçitin yapı sahasına getirilmesi ve kazı alanına erişim için yerleştirilmesi		
			Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
	3	Bitişik yapılar	Kazının bitişik yapıları etkileyip etkilemeyeceğinin araştırılması			Bitişik yapılardaki kişilere bilgi verilmesi		
			Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz

Bu form dışında risk değerlendirmesi ve iş izin formları (Ek 4) da kullanılabilir. Bu kısımda amaçlanan, mümkün mertebe tam bir kontrol listesi ya da riske özgü bir kontrol ile sürecin inşa üretim çalışanlarının etkilerinden bağımsız olarak ele alınmasını sağlayarak ikinci bir kontrol mekanizması kurmaktır. Bina inşaatı kazı işi için hazırlanan örnek kontrol listesinin tamamı Ek 5’te sunulmuştur.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde haftalık altyüklenici koordinasyon toplantıları düzenlenerek tutanak tutulduğu ve bu toplantılar doğrultusunda çalışma izin formu hazırlandığı tespit edilmiştir.

4.1.5.7. Genel acil durum planları

Bu kısımda yapı işlerinde karşılaşılabilecek tüm acil durumlara ilişkin hazırlanmış olan acil durum eylem planı verilmelidir. Plana ek formlar ve prosedürler SGP'nin ekinde verilebilir. Bu kısmın işin güvenli yapımı yöntemindeki acil durumlarda yapılacakları belirten prosedürlerden farkı, genel olarak tüm risklere karşı hazırlanmış makro prosedürü içermesidir.

4.1.5.8. Süreç kontrol formları

Bu kısımda; uygunsuzluk, iş kazası ve meslek hastalığının tespit edilmesi, ramak kala olayların gerçekleşmesi, şikayet ve öneri olması gibi durumlarda, İSG kurul toplantılarında kullanılması gereken formlar ile kurulması gereken koordinasyon süreçlerine ilişkin bilgiler tanımlanmalıdır. İş güvenliği uzmanı ile işyeri hekimi tarafından onaylı deftere yazılan hususlar ile iş ekipmanlarının periyodik kontrolleri ayrı birer form haline getirilerek SGP'nin bu kısmında yer almalıdır.

Özetle, uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin İSG yönetim sistemi incelendiğinde yapı işinin hazırlık aşamasında;

1. Belirli kriterlerin gözetilerek proje sorumlusunun, hazırlık ve uygulama aşamaları için sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin belirlendiği,
2. İş planının belirlenerek faaliyetlere özgü detaylı risk değerlendirmelerinin yapıldığı,
3. Tasarımdan başlanarak İSG risklerinin ele alındığı, mühendislik önlemleri başta olmak üzere diğer kontrol tedbirlerinin belirlendiği,
4. Organizasyonun hiyerarşik yapısının belirlendiği,
5. Özellikle riskli işler başta olmak üzere iş faaliyetleri için işin güvenli yapımı yöntemlerinin geliştirildiği,
6. Birçok iş güvenliği uzmanından oluşan denetleme ve kontrol sisteminin kurulduğu,
7. Ziyaretçiler dahil şantiye genel kurallarının belirlendiği,
8. Tanımlanmış prosedürlerin, kontrol tedbirlerinin uygulanmaması durumunda cezalandırma sisteminin belirlendiği,
9. İş izin süreçlerinin, işverenler dahil haftalık ve aylık toplantılar yapılarak risk iletişiminin ve koordinasyon süreçlerinin tanımlandığı,

10. İş kazalarının ve meslek hastalıklarının kayıt altına alınacak şekilde inceleme prosedürlerinin geliştirildiği tespit edilmiştir.

4.2. UYGULAMA ÇALIŞMASININ YAPILDIĞI İŞYERLERİNDE GERÇEKLEŞTİRİLEN FİZİKİ İNCELEMELER

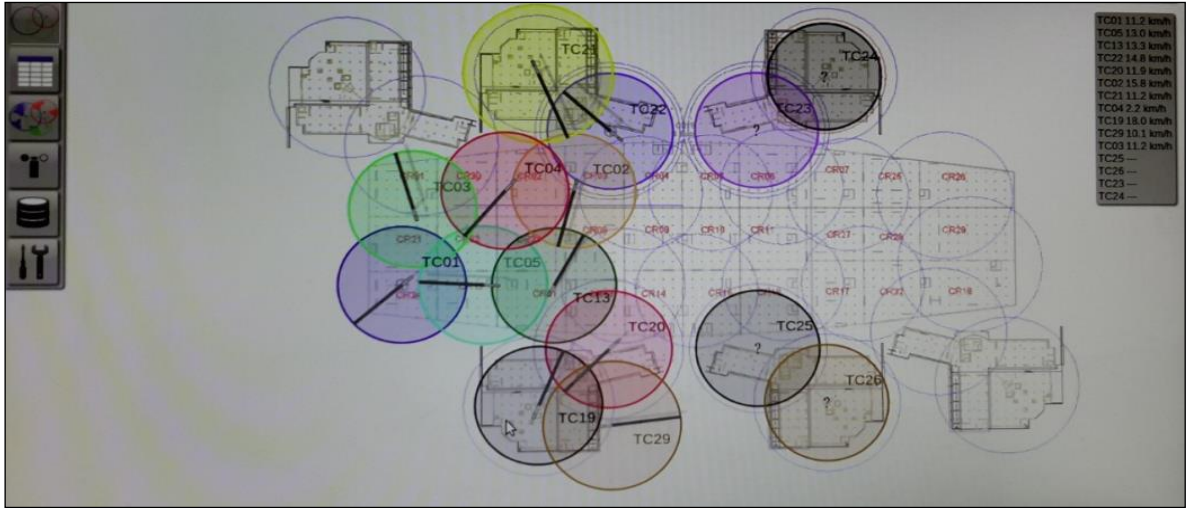
Bu kısımda uygulama çalışmasının yapıldığı işyerlerine ait yapı sahasında gerçekleştirilen işlerin fiziki incelemesinden elde edilen bulgulara, şekillere ve açıklamalara yer verilmiştir.

4.2.1. Kaldırma ve İletme Faaliyetleri Kule Vinçler

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde birçok kule vinç kullanılmaktadır (Resim 4.1.). Mühendislik kontrol tedbiri kapsamında kule vinçlerin konumlarını ve hareketlerini gösterir yazılımla vinçler üzerindeki sensörlerden bilgilerin alınması suretiyle olası çarpışma riskleri otomatik olarak kontrol altına alınmıştır. Bu sistem görselleştirilmiş olup, proje sorumlusunun yetkilendirdiği uzman kişiler tarafından sürekli izlenmektedir (Resim 4.2).



Resim 4.1. Büyük ölçekli işyerindeki kule vinçler



Resim 4.2. Kule vinçlerin hareketlerini izleyerek kumanda edilebilmesini sağlayan yazılımın örnek ekran görüntüsü

Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde bir adet kule vinç kullanılmaktadır (Resim 4.3.). Vincin bina ile arasındaki mesafe yerleşim planı ölçüsünde dikkat edilerek ayarlanmıştır. Vincin bina kenarına çarpmasını engellemek için herhangi bir sensör sistemi bulunmamakta ve tüm işlemler operatör kontrolünde ilerlemektedir.



Resim 4.3. Küçük ölçekli işyerindeki kule vinç

4.2.2. Kazı İŖi Faaliyetleri

Uygulama alıŖmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, kazı işi faaliyetlerinde kazıya bitişik bina, yol gibi yapıların temellerinin etkilenmemesi, kazı duvarlarından yığın halde malzemeden kaynaklı çökme yaşanmaması için kademe verilerek (Resim 4.4. ve Resim 4.5.) kazı yapılması sağlanmıştır.



Resim 4.4. Kazı işinde kademeli alıŖma

Uygulama alıŖmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, kazı sahasına üst kottan yaklaşılması halinde saha içine düşme riski mevcut olduğundan alıŖanların kazı sahasına üst kottan yaklaşması emniyet alan perdeleri kullanılarak kısıtlanmıştır (Resim 4.6. ve Resim 4.7.).



Resim 4.5. Kazı işinde kademeli çalışma ve kazı duvarına bitişik yapılaşma



Resim 4.6. Emniyet alan perdesi ile üst kottan yaklaşımın kısıtlanması-1



Resim 4.7. Emniyet alan perdesi ile üst kottan erişimin kısıtlanması-2



Resim 4.8. Kazı sahasına yan yoldan bakış

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, kazı yapılan saha çevresinde araçların kullandığı yollar ile kazı sahası arasında mesafe konularak, renkli emniyet alan

perdeleri ile toprak rengi arasında görsel ayırım yapılarak hareketli araçların kazı sahasına düşme riski asgari düzeye indirilmiştir (Resim 4.8.).

4.2.3. Kat Döşemelerinin İmalatı

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, kat döşeme betonlarının atılması öncesinde hazırlık aşamasında (Resim 4.9.) işin ve çalışanların izlenmesi ile tehlikeli davranışlarda bulunulmasını engellemek için organizasyonel tedbirler alınmıştır. Bu anlamda birçok iş güvenliği uzmanı sahada çalışanlarla birlikte tam zamanlı olarak işin başında durmaktadırlar (Resim 4.10.).



Resim 4.9. Kat döşeme beton atılması öncesi hazırlık işleri

4.2.4. Yüksekte Çalışma

Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde yüksekte yapılan çalışmalarda düşmeye karşı etkin toplu koruma önlemleri alınmadığı görülmüştür (Resim 4.11. ve Resim 4.12.). Resim 4.11.'de platform korkulukları ve bina kenar korkulukları, Resim 4.12.'de ise ağ ve yatay yaşam hattı vb. önlemlerin alınmadığı görülmektedir.



Resim 4.10. Sahada çalışan iş güvenliği uzmanları



Resim 4.11. Yüksekte çalışmada alınmayan önlemler-1



Resim 4.12. Yüksekte çalışmada alınmayan nlemler-2

5. TARTIŞMA

Çalışmanın bu kısmında, mevzuat ve literatür çalışmalarından elde edilen bilgiler doğrultusunda bina inşaatlarına yönelik SGP dokümantasyonunda olması önerilen unsurlar ve uygulama çalışmasının yapıldığı işyerlerindeki SGP'ye ilişkin dokümantasyon sistemleri arasında yapılan karşılaştırmalar yer almaktadır.

Baxendale ve Jones [26] çalışmasında genel olarak yapı işinde sağlık ve güvenlik yönünden hazırlanacak bir planda yapılması ve bulunması gereken unsurları belirtmiştir. Çalışmaları, bu çalışma kapsamında belirlenen SGP'nin hazırlanma süreci ve içeriğinde bulunması gereken unsurlar ile paralellik göstermektedir.

Gürcanlı ve ark. [39] projenin yapı işi ayrımı yaklaşımı ile çeşitli parçalara bölünerek daha iyi yönetileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde SGP'nin iş bazlı oluşturulması önerilmiştir.

Cameron ve ark. [27] tarafından yapılan çalışmada SGP hazırlık ve uygulama aşamasından oluşmaktadır. Bu çalışmada da benzer şekilde bina inşaatlarına yönelik oluşturulan SGP hazırlık ve uygulama aşaması olarak iki kısımda irdelenmiştir.

Bragadina ve Kähkönenb [5] yapı işinin iş aşamalarının sürelerinin belirlenmesi ile proje süresinin tamamen ortaya çıkması yaklaşımının, proje süresinin ortaya konarak iş aşamalarının bu süre içinde sıkıştırılmasından daha güvenli olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde bina inşaatlarına yönelik olarak oluşturulacak SGP'de yapı işinin süresi belirlenirken, iş aşamalarının sürelerinin hesaplanarak proje süresinin buna bağlı olarak belirlenmesi önerilmiştir.

Baxendale ve Jones [26]'un çalışmasında belirttiği gibi, büyük ölçekli işyerinin projenin hazırlık aşamasında İSG yönetim sistemini kurduğu, SGP'nin uygulamasının ilgili kişiler tarafından izlenmesini sağladığı tespit edilmiştir. Ancak küçük ölçekli işyerinin İSG'yi yönetim sistemine tam olarak entegre edemediği ve bu durumu finansal gücünün kısıtlı olmasına bağladığı belirlenmiştir.

Cameron ve ark. [27] iş fikri ve konsept belirleme ile ön tasarım ve fizibilite alt aşamalarında İSG açısından tehlikeleri belirlemek için elde edilen genel bilgilerin ve yapılan makro analizlerin, detaylı tasarım ve planlama alt aşamasında derinleştirilmesi ve yapı işinin tipine, boyutlarına ve diğer unsurlarına göre detaylandırılması gerektiğini belirtmiştir. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin projenin hazırlık aşamasında yürütülecek işin uygulama esaslarını göz önünde bulundurarak işin genelini kapsayan genel bir risk değerlendirmesini yaptığı, işe özgü detaylı risk değerlendirmelerinin bir kısmını kendisinin yaptığı bir kısmını da alt işverenlere yaptırdığı ve kontrol ederek uygulattığı tespit edilmiştir.

Cameron ve ark. [27] küçük yapı işlerinde hazırlık aşamasının iş fikri ve konsept belirleme, ön tasarım ve fizibilite ile detaylı tasarım ve planlama alt aşamalarının süreçlerinin daha kısa ve iç içe geçmiş şekilde ilerlemesinin mümkün olduğunu ve detaylı tasarım ve planlama aşamasının hazırlık aşamasının neredeyse tamamını oluşturduğunu belirtmiştir. Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde benzer şekilde iş fikri ve konsept belirleme, ön tasarım ve fizibilite ile detaylı tasarım ve planlama alt aşamalarının süreçlerinin iç içe geçtiği ve hazırlık aşamasının ağırlıklı olarak tasarım aşamasından oluştuğu fakat bunun aksine büyük ölçekli işyerinde ise hazırlık aşamasının tüm alt aşamalarının bulunduğu tespit edilmiştir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, SGP adı altında bir doküman olmamasına rağmen İSG'ye yönelik hazırladıkları birçok form, prosedürler yanında İSG-çevre el kitapçığı adı altında bir dokümantasyon sistemi ile SGP'de olması önerilen birçok unsurun karşılandığı ancak küçük ölçekli işyerinde mevzuata uygun bir SGP'nin bulunmadığı bunun yerine yapı alanına ait genel risk değerlendirmesi formlarının bulunduğu tespit edilmiştir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, İSG yönetiminin organizasyonun genel hiyerarşik yapısında yer aldığı, ayrıca İSG yönetimi için de ayrı bir hiyerarşik yapı kurulduğu tespit edilmiştir. Bu şekilde İSG özelinde ayrı bir organizasyon yapısı kurulmasının İSG'de olası bir koordinasyon eksikliğini azaltacağı düşünülmektedir. Ayrıca işyerinde İSG konusunda çalışanların alacağı eğitimden sorumlu İSG eğitim sorumlusu adı altında ayrı bir kişi tanımlaması işyerinin İSG'de uzmanlaşmaya önem verdiğini göstermektedir. İşyerinde alt işverenler ve işverenler arasında kurulan koordinasyonun, haftalık olarak düzenlenen alt yüklenici koordinasyon toplantısı, bu toplantılar doğrultusunda verilen iş izinleri ile

yürütülmekte olduğu, bunun dışında haftalık yapı yönetim toplantıları ve aylık İSG kurul toplantıları ile tüm işyerinde İSG'ye yönelik genel bir koordinasyonun temin edildiği tespit edilmiştir.

Uygulama yapılan büyük ölçekli işyerinde, asıl işverenin ve alt işverenin bünyesinde İSG mevzuatında işgücü sayısına göre belirtilen iş güvenliği uzmanı görevlendirme yükümlülüğünün karşılandığı böylelikle özellikle saha işlerinde de kontrol ve koordinasyonun yerine getirildiği tespit edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında önerilen SGP dokümantasyonunda planlama sürecinde işgücü planlamasının yapılmasına önem verilmiştir. İşgücünün planlanması, projenin başlangıcından bitişine kadar hangi süreçte kaç kişinin çalışacağı, çalışanların profili (yaş, cinsiyet, tecrübe vb.), çalışanların meslek gruplarına göre dağılımı ile yapacakları işte karşılaşılabilecekleri tehlikeler ve bu doğrultuda almaları gereken İSG eğitimlerinin süresi, niteliği ve tekrarlanma durumu, çalışacak mesleki eğitilmiş personelin sayısının ve niteliğinin belirlenmesi, temin edilmesi gereken KKD türü ve miktarı vb. gibi pek çok unsurun belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde işgücü planlamasının yapıldığı ve çalışanlara verilecek eğitim faaliyetlerinin ayrıca organize edildiği tespit edilmiştir. Hazırlık aşamasında işgücü planlaması yapılırken işgücünün yaş, mesleki eğitim, vb. gibi kriterlerinin belirlenmesinde iş kazası istatistiklerine göre risk düzeyi yüksek grupların öncelikli olarak dikkate alınması gerekmektedir. Buna uygun olarak, uygulama yapılan büyük ölçekli işyerinde çalışanların mesleki eğitimlerini de dikkate aldığı ve ölümlü iş kazası geçirme ihtimali yüksek olan ileri yaş grubundaki çalışanları işgücü planlamasına dahil etmeyerek çalıştırmadığı belirlenmiştir.

SGP'nin diğer bir önemli unsuru da projede çalışacakların görev, yetki ve sorumluluklarının hiyerarşik yapı çerçevesinde belirlenmesi ve derecelendirilmesidir. Görev, yetki ve sorumlulukların net bir şekilde belirlenmemesi halinde, iş emirlerinin yerine getirilmesinde, İSG yönünden uygulanması gereken prosedürlerin yerine getirilmesinden olası bir acil durumda önceden belirlenen planlara uygun hareket edilmemesine kadar birçok hususta SGP'den sapmalar yaşanması ve risklerin kontrol edilememesi sonuçlarının yaşanması kaçınılmaz olur. Bu yüzden SGP'de, işveren, proje sorumlusu, sağlık ve güvenlik koordinatörü, formen, alt işveren, operatör, kalifiye olmayan çalışan gibi projede yer alan herkesin sözleşmeler ve görev tanımlarına uygun şekilde hiyerarşik yapıdaki yeri, sorumlu

olduğu kişiler, yerine getirmesi gereken görevler açıkça belirtilmelidir. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin İSG konusunda çalışanlarının rolü, sorumlulukları ve İSG görev tanımlarını İSG-çevre el kitapçığı dokümanında belirttiğı tespit edilmiştir. Ayrıca işyerinin alt işverenlerle yaptığı sözleşmelerinde olması gerektiğı gibi İSG görev, yetki ve sorumluluklarına yönelik birçok hususu net bir şekilde açıkladığı belirlenmiştir.

Projenin hazırlık aşamasında çevre ve yapı sahasına ilişkin (çevredeki yapılar, yeraltı tesisleri, enerji nakil hatları, yapı sahası çevresindeki trafik durumu, yapı sahasının zemin durumu vb.) bilgilerin derlenmesi ve değerlendirilmesi uygulama aşamasında olası tehlikelerin önüne geçilmesi açısından oldukça önemlidir. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyeri şehir merkezinde olup çevresinde konut, alışveriş merkezi, okul, hastane, çeşitli kamu kurumları, park vb. gibi birçok yapı yer almakta ve bu yapılara bağılı sıkışık bir trafik ağı bulunmaktadır. Proje alanı bulunduğu yer itibarıyla birçok tehlikeyi (enerji nakil hatları, yeraltı tesisleri, çevresindeki trafik ağı vb.) bünyesinde barındırmaktadır. İşyerinin, yapı sahasının bu karmaşık yapısını gözeterak projenin hazırlık aşamasında yapı sahasına ilişkin bilgileri ve gerekli izinleri aldığı tespit edilmiştir.

Guo ve ark. [41] büyük inşaat projelerinin tasarımında, bilgisayar destekli programlar kullanılarak yapılan detaylı risk analizlerinin sonucuna göre kontrol tedbirlerinin belirlenmesi ve eğer gerek görülürse tasarım değışikliğinin yapılmasıyla artık risklerin azaltılmasının önemli olduğunu vurgulamıştır. Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde BIM gibi bilgisayar destekli programlar kullanılarak tasarım aşamasında İSG risklerinin belirlendiğı ve önlemler alındığı tespit edilmiştir. Ayrıca sahada birçok kule vincin aynı yapı sahasını paylaştığı ve tehlike alanlarının asgari ölçüde kesişmesi için planlama aşamasında vaziyet planlarında vinçlerin konumlarının belirlendiğı tespit edilmiş, bu sayede literatürde belirtildiğı üzere çarpışma riskleri asgari düzeye indirilmiştir.

Uygulama yapılan büyük ölçekli işyerinde, yapı sahasında kullanılan kule vinçler için mühendislik önlemi kapsamında gelişmiş bir sensör teknolojisinin kullanılarak olası çarpışmalarının engellendiğı ve rüzgar gibi diğerk tehlikelerle devrilme gibi risklere karşı sinyalizasyon, güvenli konuma alma gibi risk iletişimi ve kontrol teknolojileri bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tüm bu sistemin proje sorumlusu ve yetkilendirilmiş diğerk kişiler

tarafından izlenebilmesi için sayısallaştırılarak görsel bir analiz yapan yazılıma aktarıldığı belirlenmiştir.

Periyodik kontrol formlarının İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerinde belirtilen şekil şartlarını taşıması gerekir. Büyük ölçekli işyerinde kule vinç için incelenen periyodik kontrol formunun bahsi geçen yönetmelikteki birçok hususta gerekli bilgileri taşıdığı ancak tam olarak yönetmelikteki formatına uygun şekilde hazırlanmadığı görülmüş, bu husustan yola çıkarak periyodik kontrolleri yapan uzman kuruluşların halen İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nin ilgili hususlarını gereği gibi uygulamadıkları anlaşılmıştır. Ancak işyeri kule vinçler için yapmış olduğu risk değerlendirmesinde periyodik kontrol aralığını 1 yıldan 1 aya düşürmüş ve etkin kontrol sağlamıştır.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinde, ziyaretçilerin içeriye telsiz anonsu ile karşı taraftan teyit alındıktan sonra alındığı ve ziyaretçilere yönelik olarak şantiye sahası ve idari binalarda uyulması gereken kuralları içeren ziyaretçi saha giriş formunu doldurması istendiği görülmüştür. Şantiye girişinde verilen bu formun doldurularak ziyaret sonrasında görevliye teslim edilmesi istenmektedir. İşyeri bu formun en az üç yıl saklanması şartını getirmiştir. Ayrıca formda yer alan proje sahası planında saha kırmızı ve yeşil bölge olarak ikiye bölünmüş, inşaat çalışmalarının yürütüldüğü kırmızı bölgeye İSG biriminin bilgisi ve yanında refakatçi olmadan girişin yasak olduğu belirtilmiştir. İşyerinin işe özel hazırladığı işin güvenli yapımı yöntemlerinde de genel şantiye güvenliğine değindiği tespit edilmiştir. Çalışma sahasına izinsiz girişleri engellemek için belirli önlemler (tel örgü hattı ile çevrelemek, uyarı levhaları asmak, vb.) aldığı gözlemlenmiştir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyeri şehir merkezinde olduğundan etrafında birçok konut ve hastane yer almaktadır. Yapı işinin uygulama aşamasında çevreye zararlı olacak gürültü, toz, moloz malzemelerin depolanması ve taşınması gibi hususlara karşı gerekli tedbirlerin alınması ve izleme prosedürlerinin oluşturulması gerekmektedir. İşyerinin işe özel hazırladığı işin güvenli yapımı yöntemlerinde bu konuya alınması planlanan önlemlerle birlikte değindiği tespit edilmiştir. Çalışma sırasında toz, titreşim ve gürültünün asgaride tutulmaya çalışılacağı ve etkilerini azaltmak için toza karşı su, gürültüye karşı da gürültü bariyerlerinin kullanılacağına değinilmiştir. Ayrıca atıkların önceden belirlenen bir yerde depolanacağı, kamyonlar gidip gelirken her zaman bir işaretçinin yol göstereceği,

kamyonların gidip gelmelerinin şantiye yönetimine önceden bildirileceği, her kamyonunda her seferinde taşınan malzemeye dair gerekli bilgilerin bulunacağı gibi hususlara da yer verilmiştir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin hazırlık aşamasında yaptığı genel risk değerlendirmesinde 51 adet tehlike bulunmaktadır. Bu tehlikelerden iş makineleri kullanma ve elektrik işlerinin risk düzeyi yüksek, saha kontrolleri, dolgu ve sıkıştırma, malzeme taşıma, demir işleri, sigara, gürültü, şiddet ve iş stresinden oluşan 8 tanesinin risk düzeyi düşük ve geri kalan 41 tane tehlikenin de risk düzeyi orta olarak belirlenmiştir.

Uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ölçekli işyerinin kazı işleri için yaptıkları detaylı risk değerlendirmesinde risk olarak değerlendirilen hususlar; trafik kazaları, yükleme-boşaltma işlerinde parça düşmesi, iş makinesinin devrilmesi, silindir makinesi tarafından ezilme riskleri ile meydana gelebilecek ölüm ve yaralanmalar olarak ifade edilmiştir. Ancak kazı alanındaki potansiyel tehlikeler bunlarla sınırlı kalmayıp göçme, ani su basması, malzeme düşmesi, kazı kenarındaki kazı malzemesi ve yükler, komşu bina ve yapılar, elle yapılan tehlikeli işler, havadaki kirleticiler, gömülü kirleticiler, altyapı servisleri, enerji nakil hatları, kazı makinesinin hareketli parçalarına temas şeklindedir [39].

Mevzuat ile literatür çalışmaları sonucu bu çalışma kapsamında bina inşaatlarına yönelik SGP dokümantasyonunda olması önerilen unsurlar, uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ve küçük ölçekli işyerinde mevcut İSG dokümanlarıyla kıyaslanarak, önerilen SGP yaklaşımı geliştirilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar ile öneriler ayrı birer dizi olarak sırayla bu bölümde sunulmuştur.

6.1. Sonuçlar

Sonuçlar kısmında uygulama çalışmasının yapıldığı büyük ve küçük ölçekli işyerinde gerek saha ziyareti, gerekse doküman incelemesi sonucu elde edilen tespitler maddeler halinde sunulmuştur.

1. Uygulama çalışmasının yapıldığı binlerce çalışanın ve onlarca alt işverenin yer aldığı büyük ölçekli işyerinde organizasyonel önlemlerin başarı ile uygulandığı tespit edilmiştir. İşyerinde yapı işinin yürütümünde iş sağlığı ve güvenliği yönünden uygulanan organizasyonel önlemler aşağıda sıralanmıştır:
 - Özellikle riskli işler başta olmak üzere iş faaliyetleri için işin güvenli yapımı yöntemlerinin geliştirildiği,
 - Birçok iş güvenliği uzmanından oluşan etkin bir denetleme ve kontrol sisteminin kurulduğu,
 - Ziyaretçiler dahil şantiye genel kurallarının tüm kişiler için etkin şekilde uygulandığı,
 - Tanımlanmış prosedürlerin, kontrol tedbirlerinin uygulanmaması durumunda belirlenmiş cezai süreçlerin işletildiği,
 - Uygunsuzluk bildirimlerinin kısa sürede işleme alındığı,
 - İş izin süreçlerinin, işverenler dahil haftalık ve aylık toplantılar yapılarak risk iletişiminin ve koordinasyon süreçlerinin başarılı bir şekilde işletildiği,
 - İş kazalarının ve meslek hastalıklarının kayıt altına alınarak işyeri tarafından soruşturulduğu ve dersler çıkarılarak düzeltici, önleyici tedbirlerin alındığı tespit edilmiştir.
2. Uygulama yapılan büyük ölçekli işyerinde, bina bilgi modellemesi programı kullanılarak tasarım aşamasında iş sağlığı ve güvenliği risklerinin belirlendiği ve önlemler alındığı tespit edilmiştir.

3. Büyük ölçekli işyerinde birçok kule vincin aynı yapı sahasını paylaştığı ve tehlike alanlarının asgari ölçüde kesişmesi için planlama aşamasında vaziyet planlarında vinçlerin konumlarının belirlendiği tespit edilmiştir.
4. Büyük ölçekli işyerinde, yapı sahasında kullanılan kule vinçler için mühendislik önlemi kapsamında gelişmiş bir sensör teknolojisinin kullanılarak olası çarpışmalarının engellendiği ve rüzgar gibi diğer tehlikelerle devrilme gibi risklere karşı sinyalizasyon, güvenli konuma alma gibi risk iletişimi ve kontrol teknolojileri bulunduğu, tüm bu sistemin proje sorumlusu ve yetkilendirilmiş diğer kişiler tarafından izlenebilmesi için sayısallaştırılarak görsel bir analiz yapan yazılıma aktarıldığı belirlenmiştir.
5. Büyük ölçekli işyerinde sağlık ve güvenlik planı adı altında bir doküman olmamasına rağmen işyerinin, iş sağlığı ve güvenliğine yönelik hazırlanan birçok form ve prosedürler ve ayrıca İSG-çevre el kitapçığı adı altında bir dokümantasyon sistemi ile sağlık ve güvenlik planına ilişkin unsurları karşıladığı tespit edilmiştir. Ancak yine de Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği hükümleri doğrultusunda uygulamanın denetlenmesi açısından da kolaylık sağlanabileceği düşünülerek anılan el kitapçığı ve ilgili dokümanların sağlık ve güvenlik planı adı altında birleştirilmesi gerekmektedir.
6. Büyük ölçekli işyerinin alt işveren sözleşmelerindeki unsurlar incelendiğinde, birçok hususun net olarak açıklandığı görülmüştür. Bu hususlar işyerinin asıl işveren olarak kurduğu iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi unsurları ile örtüşmektedir.
7. Uygulama yapılan büyük ölçekli işyerinde çeşitli mühendislik dallarından (inşaat, makine, jeoloji vb.) mezun, iş güvenliği uzmanlığına haiz, çok sayıda sağlık ve güvenlik koordinatörünün görevlendirildiği tespit edilmiştir. Ayrıca alt işverenlerin de kendi bünyelerinde ayrı sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin olduğu, mevzuatta belirtilen şekilde çalışan sayısına göre asgari sayıda bulunması gereken iş güvenliği uzmanından daha fazla sayıda iş güvenliği uzmanının çalıştırıldığı tespit edilmiştir.
8. Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinin iş sağlığı ve güvenliğini yönetim sistemine tam olarak entegre edemediği ve bu durumu finansal gücünün kısıtlı olmasına bağladığı tespit edilmiştir.

9. Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde hazırlık aşamasının alt aşamalarının iç içe geçtiği ve hazırlık aşamasının ağırlıklı olarak tasarım aşamasından oluştuğu belirlenmiştir.
10. Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde sağlık ve güvenlik planının olmadığı, risk değerlendirmesi, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimi aldığına dair kayıtlar, sağlık raporları, onaylı defter kayıtları ile bazı talimatlar dışında bir doküman ya da çalışmanın olmadığı görülmüştür.
11. Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde sağlık ve güvenlik planı yerine sadece genel bir risk değerlendirmesinin bulunduğu belirlenmiştir. Risk değerlendirmesinde iş planı faaliyetlerinden sadece kazı, kalıp ve çatı işleri için bir başlık açılarak risk değerlendirmesi yapıldığı diğer hususlarda ise genel olarak belirlenen tehlikelere dayalı risklerin değerlendirildiği görülmüştür.
12. Uygulama çalışmasının yapıldığı küçük ölçekli işyerinde bir adet kule vinç kullanıldığı ve vincin bina ile arasındaki mesafenin yerleşim planı ölçüsünde dikkat edilerek ayarlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca vincin bina kenarına çarpmasını engellemek için herhangi bir sensör sistemi bulunmadığı ve tüm işlemlerin operatör kontrolünde ilerlediği belirlenmiştir.

6.2. Öneriler

Bu kısımda yapılan literatür araştırmaları ve uygulama çalışmalarından elde edilen değerlendirmeler sonucu geliştirilen öneriler maddeler halinde sunulmuştur.

1. Tüm yapı işlerinde sağlık ve güvenlik planının hazırlanması sağlanmalıdır.

İstatistiklere göre en çok ölümlü iş kazasının yaşandığı yapı işlerinde, her yapı işi için hazırlanma zorunluluğu bulunan sağlık ve güvenlik planının, yapı işlerinde iş kazalarının azaltılmasında oldukça etkili rol oynayabileceği düşünülmektedir.

2. Sağlık ve güvenlik planının dokümantasyon unsurları düzenlenmelidir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği ile İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik'te risk değerlendirme ve acil durum planlarının dokümantasyon unsurlarının tanımlandığı gibi sağlık ve güvenlik planının dokümantasyonuna ilişkin unsurların da tanımlanması gerektiği düşünülmektedir.

3. Sağlık ve güvenlik planı iş faaliyetlerine, faaliyetlerdeki tehlike ve risklere özgü olmalıdır.

Sağlık ve güvenlik planının iş planı ve gerçekleştirilecek iş faaliyetine göre hazırlanması gerektiği, ancak bu sayede yapı işi sürecine yönelik bir plan niteliği kazanacağı tespit edilmiştir.

4. Sağlık ve güvenlik planı yapı işlerinin farklı kategorilerine göre ayrışmalıdır.

Tez çalışması kapsamında, inşaat sektöründe en çok ölümlü iş kazalarının meydana geldiği bina inşaatlarına yönelik sağlık ve güvenlik planının dokümantasyon süreci tanımlanmıştır. Yapı işlerinin yapım süreçlerinin birbirlerinden farklı olduğu göz önüne alınarak her yapı işi (baraj, tünel, yol vb.) özelinde tez çalışması kapsamında verilen yaklaşıma benzer bir yaklaşımla, yapı işinin kendi doğasına uygun düzenleme yapılmalıdır.

5. Sağlık ve güvenlik planı uygulama aşamasında gerektiğinde güncellenmelidir.

Tez çalışması kapsamında mevzuat ile literatür çalışmaları ışığında önerilen ve uygulama çalışması sonrası güncellenerek son hali verilen bina inşaatlarına yönelik örnek sağlık ve güvenlik planı dokümantasyon sürecinin, proje gerekliliklerine, ihtiyaçlarına, iş kazalarına, projeye yeni eklentiler yapılması gibi durumlara bağlı olarak belirli aralıklarla değerlendirilip güncellenmesi gerekmektedir.

6. Proje sorumlusu ile sağlık ve güvenlik koordinatörünün mesleki nitelikleri ve eğitim kriterleri tanımlanmalıdır.

Bu kişiler için, AB ülkelerinin uyumlaştırdıkları yönetmeliklerde, mevcut uygulamalarında belirtildiği şekilde ya da ülkemizdeki iş güvenliği uzmanlarının belgelendirilme süreçlerine benzer şekilde özel bir eğitim ve sertifikasyon süreci tanımlanmasının yapılması önerilmektedir.

7. Sağlık ve güvenlik planının tüm unsurlarının projenin maliyetine ve süresine eklenmesi gerekmektedir.

Tez alışması kapsamında belirlenen sağlık ve güvenlik planının tüm unsurlarının, projenin finansmanı açısından proje maliyetlerine eklenmesi ayrıca projenin süresi açısından iş planı ve programlarında gösterilmesi özellikle kamu ihalelerinde ya da kredi kullanılarak finansman sağlanan projelerde bu hususların varlığı ve hesaplamaların gerçekçiliğine göre onay verilmesi önerilmektedir.

8. Yapı işinin tüm süreçlerinin 3 boyutlu yazılımlarla görselleştirilmesi önerilmektedir.

Günümüz teknolojiyle yapı işinin tüm süreçlerinin hazırlık aşamasında iş planına bağlı olarak zaman eklentili 3 boyutlu yazılımlarla görselleştirilmesinin mümkün ve uygulanabilir olduğu, bu teknolojinin iş kazalarını engellemede etkinlik sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu teknolojilerin ülkemiz için daha çok araştırılması ve en çok ölümlü iş kazalarının yaşandığı inşaat sektöründe kullanılması gerektiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Özorhon, B, Türkiye’de inşaat sektörü ve dünyadaki yeri, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, 31; 11-12, 2012.
- [2] Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2013 yılı istatistik yıllıkları, http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/b73b7a27-2e41-4d70-aa11-65eb0357b35a/SGK_2013.rar?MOD=AJPERES&CACHEID=b73b7a27-2e41-4d70-aa11-65eb0357b35a (Erişim tarihi: 31/Ocak/2016).
- [3] Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2014 yılı istatistik yıllıkları, http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/75222d7b-d39c-4e91-ad6b-dd0131b232fd/sgk_2014.rar?MOD=AJPERES&CACHEID=75222d7b-d39c-4e91-ad6b-dd0131b232fd (Erişim tarihi: 31/Ocak/2016).
- [4] Aires, M. D. M, Gámez, M. C. R, Gibb, A, Prevention through design: The effect of European Directives on construction workplace accidents, Elsevier, 48; 248-258, 2010.
- [5] Bragadina, M. A, Kähkönenb, K, 8th Nordic conference on construction economics and organization safety, space and structure quality requirements in construction scheduling, Procedia Economics and Finance, 21; 407-414, 2015.
- [6] İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Yapı işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği teftiş projesi genel değerlendirme raporu, 16; 8, 2007.
- [7] Türkiye Müteahhitler Birliği (TMB) Dergisi, İnşaat sektörü analizi, 2015, http://www.tmb.org.tr/arastirma_yayinlar/tmb_bulten_nisan2015.pdf (Erişim tarihi: 15/Şubat/2016).
- [8] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun (6306), Resmi Gazete Sayı: 28309, Resmi Gazete Tarihi: 16/05/2012.
- [9] Health and Safety Execution (HSE), Health and safety in construction in Great Britain, 2014/15, www.hse.gov.uk/statistics/ (Erişim tarihi: 9/Şubat/2016).
- [10] Health and Safety Execution (HSE), Health and safety in construction in Great Britain, 2014, www.hse.gov.uk/statistics/ (Erişim tarihi: 9/Şubat/2016).
- [11] Health and Safety Execution (HSE), Health and safety in construction in Great Britain, 2013, www.hse.gov.uk/statistics/ (Erişim tarihi: 9/Şubat/2016).
- [12] International Labour Organization, http://www.ilo.org/ilostat/faces/help_home/data_by_country?_adf.ctrl-state=3rll2nrat_819&_afzLoop=106487551655737 (Erişim tarihi: 13/Şubat/2016).
- [13] United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 2013, <http://stats.bls.gov/iif/oshwc/foi/cfch0012.pdf> (Erişim tarihi: 9/Şubat/2016).

- [14] United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 2014, <http://stats.bls.gov/iif/oshwc/foi/cfch0013.pdf> (Erişim tarihi: 9/şubat/2016).
- [15] Gangolells, M, Casals, M, Forcada, N, Roca, X, Fuertes, A, Mitigating construction safety risks using prevention through design, Elsevier, 41; 107-122, 2010.
- [16] Wu, X, Liu, Q, Zhang, L, Skibniewski, M. J, Wang, Y, Prospective safety performance evaluation on construction sites, Elsevier, 78; 58-72, 2015.
- [17] Cheng, C, Leu, S, Cheng, Y, Wu, T, Lin, C, Applying data mining techniques to explore factors contributing to occupational injuries in Taiwan's construction industry, Elsevier, 48; 214-222, 2011.
- [18] alışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 28786, Resmi Gazete Tarihi: 05/10/2013.
- [19] evre ve şehircilik Bakanlığı, Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 26778, Resmi Gazete Tarihi: 05/02/2008.
- [20] alışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Kanunu (4857), Resmi Gazete Sayı: 25134, Resmi Gazete Tarihi: 10/06/2003.
- [21] alışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Sayı: 28512, Resmi Gazete Tarihi: 29/12/2012.
- [22] alışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Sayı: 28713, Resmi Gazete Tarihi: 20/07/2013.
- [23] alışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 28512, Resmi Gazete Tarihi: 29/12/2012.
- [24] Council of the European Communities (CEC), Council directive 92/57/EEC of 24 June 1992 On the implementation of minimum safety and health requirements at temporary or mobile constructions sites, European Commission, 1992.
- [25] Grsoy, S. K, Yapım projelerine yönelik dokümanlar: sağlık ve güvenlik planı, sağlık ve güvenlik dosyası, alışma Dnyası Dergisi, 1 (2); 55-67, 2014.
- [26] Baxendale, T, Jones, O, Construction design and management safety regulations in practice on progress on implementation, Elsevier, International Journal of Project Management, 1 (18); 33-40, 2000.
- [27] Cameron, I, Duff, R, Hare, B, Health and Safety Execution (HSE), Integrated gateways: planning out health & safety risk, 2004, <http://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr263.htm>, (Erişim tarihi: 9/şubat/2016).

- [28] Teo, E. A. L, Ling, F. Y. Y, Developing a model to measure the effectiveness of safety management systems of construction sites, *Building and Environment*, 41; 1584-1592, 2006.
- [29] Gürcanlı, G. E, Bilir, S, Sevim, M, Activity based risk assessment and safety cost estimation for residential building construction projects, *Safety Science*, 80; 1-12, 2015.
- [30] Byoung-Soo, H, Chan-Sik, P, Sung-Ho, H, Occupational health and safety risk assessment checklist for preventing accidents during building design phase, 2 (8); 68-74, 2007.
- [31] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 28512, Resmi Gazete Tarihi: 29/12/2012.
- [32] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Yapı Müteahhitlerinin Kayıtları ile Şantiye Şefleri ve Yetki Belgeli Ustalar Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Sayı: 27787, Resmi Gazete Tarihi: 15/12/2010.
- [33] Bu-Qammaz, A. S, Analitik ağ süreci ile uluslararası inşaat projelerinde risklerin değerlendirilmesi, Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, Sayfa: 23-26, Ankara, 2007.
- [34] Banaitiene, N, Banaitis, A, Risk management - current issues and challenges, department of construction economics and property management, Faculty of Civil Engineering, 2012.
- [35] El-Karim, M. S. B. A. A, Nawawy, O. A. M. E, Abdel-Alim, A. M, Identification and assessment of risk factors affecting construction projects, Elsevier, <http://ees.elsevier.com/hbrcj>, (Erişim tarihi: 9/Şubat/2016).
- [36] Read, G. F, Sewers replacement and new construction, Butterworth-Heinemann, 2004.
- [37] López, M. A. C, Ritzel, D. O, Fontaneda, I, Alcantara, O. J. G, Construction industry accidents in Spain, Elsevier, 39; 497-507, 2008.
- [38] Arquillos, A. L, Romero, J. C. R, Gibb, A, Analysis of construction accidents in Spain, 2003-2008, Elsevier, 43; 381-388, 2012.
- [39] Safe Work Australia (SWA), Safe design of structures code of practice, Canberra, Australia, 2012.
- [40] Benjaoran, V, Bhokha, S, An integrated safety management with construction management using 4D CAD model, *Safety Science*, 48; 395-403, 2010.
- [41] Guo, H. L, Li, H, Li, V, Automation in construction, 34; 16-24, 2013.
- [42] Frijters, A. C. P, Swuste, P. H. J. J, Safety assessment in design and preparation phase, *Safety Science*, 46; 272-281, 2008.
- [43] Health and Safety Execution (HSE), Example health and safety plan, a practical guide for the smaller contractor,

http://www.healthandsafetyworksni.gov.uk/example_health_and_safety_plan_for_construction_09-11_.pdf, (Erişim tarihi: 9/şubat/2016).

[44] alışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik şartları Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 28628, Resmi Gazete Tarihi: 25/04/2013.

[45] Müngen, M. U, İnaşaat sektörümüzdeki başlıca iş kazası tipleri, Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi, 469; 32-39, 2011.

[46] Hafızoğlu, E, Bina yapımında yaşanan kazalar ve bir risk değerlendirme alışması, Yüksek lisans tezi, İstanbül Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa: 82-106, İstanbül, 2006.

[47] Aslan, A, Bir inşaat şirketinde meydana gelen iş kazalarının değerlendirilmesi, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve İş Güvenliği Anabilim Dalı, Sayfa: 46-56, Ankara, 2008.

[48] Camkurt, M. Z, alışanların kişisel özelliklerinin iş kazalarının meydana gelmesi üzerindeki etkisi, THİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi, 6 (24), 1-2 (25); 70-101, 2013.

[49] Demircan, E, İnaşaat sektöründe işçi sağlığı ve güvenliğinin ekonomik ve toplumsal boyutları, Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sayfa: 78-98, İstanbül, 2008.

[50] Yılmaz, F, Tan, O, İnaşaat sektöründe iş kazası ve hastalık kaynaklı kısa süreli iş günü kayıplarının maliyeti, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 7; 143-156, 2015.

[51] Durmaz, T, Yapı işlerinde iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı ve yeni gelişmeler, Doktora tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa: 119-122, İzmir, 2009.

[52] Barrett, S, Colman, R, Cooper, M, Safe design in practice for designers of structures, Safe Design Australia, 2015.

[53] Zhang, S, Boukamp, F, Teizer, J, Ontology-based semantic modeling of construction safety knowledge: Towards automated safety planning for job hazard analysis (JHA), Automation in Construction, 52; 29-41, 2015.

[54] Aneziris, O. N, Topali, E, Papazoglu, I. A, Occupational risk of building construction, Elsevier, 105; 36-46, 2012.

[55] alışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete Sayı: 28681, Resmi Gazete Tarihi: 18/06/2013.

[56] Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığ, Makina Emniyeti Yönetmeliği (2006/42/AT), Resmi Gazete Sayı: 27158, Resmi Gazete Tarihi: 03/03/2009.

[57] Borys, D, The role of safe work method statements in the Australian construction industry, Elsevier, 50; 210-220, 2012.

[58] Türk Standardları Enstitüsü (TSE), İş makinaları - ekskavatör operatörü, TS 12491, 1998.

[59] Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK), Ekskavatör operatörü seviye 3, Ulusal Meslek Standardı, Resmi Gazete Sayı: 27643, Resmi Gazete Tarihi: 16/07/2010.

[60] Canpolat, P, Tantekin Çelik, G, Laptalı Oral, E, Projelendirme ve şantiye yerleşim projesinin oluşturulması aşamasında hazırlanacak iş sağlığı ve güvenliği planı ile ilgili bir öneri, 3. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Sayfa: 243-244, Çanakkale, 2011.

[61] Occupational Safety & Health Administration (OSHA), Trenching and excavation guide for daily inspection of trenches and excavations, <https://www.osha.gov/SLTC/etools/construction/trenching/excavchec.html>, (Erişim tarihi: 9/Şubat/2016).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AKINBİNGÖL, Aslı Göher
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 06.03.1982, Ankara
Telefon : 0 (312) 296 67 54
Faks : 0 (312) 215 50 28
e-mail : asli.akinbingol@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği / Uygulamalı Jeoloji	2007
Lisans	Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği	2004
Lise	50.Yıl Süper Lisesi	2000

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2005-2007	HYZ Jeolojik&Jeoteknik	Jeoloji-Jeoteknik Mühendisi
2008-2012	Kolin İnşaat (Geomed A.Ş.)	Jeoloji-Jeoteknik Mühendisi (Proje Mühendisi)
2012 - Halen	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İSG Uzman Yardımcısı

Yabancı Dil

İngilizce (YDS 2014; 77,5)

Bilgisayar Bilgisi

Microsoft Office, Autocad, Corel Draw, Map Info, Slide, Dips, Settle 3D

EKLER

Ek 1. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Yapı İşlerine Ait Mevzuat Tanımlamalarının Karşılaştırma Tablosu

Ek 2. Türkiye ve Bazı Üye Ülkelerin 92/57/EEC Sayılı Direktifi Ülke Mevzuatlarına Uyumlaştırmadaki Farklılıklarını Gösteren Tablo

Ek 3. Kazı İşi İçin Hazırlanan Örnek İşbaşı Söyleşi/Eğitim Formu

Ek 4. Kazı İşi İçin Hazırlanan Örnek Risk Değerlendirmesi ve İş İzin Formu

Ek 5. Kazı İşi İçin Hazırlanan Örnek Kontrol Listesi

**Ek 1. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın
yapı işlerine ait mevzuat tanımlamalarının karşılaştırma tablosu**

ÇSGB Mevzuatı Tanımı	ÇŞB Mevzuatı Tanımı
“Yapı işleri: İnşaat ve çeşitli mühendislik işlerinin yürütüldüğü, yerüstü veya yeraltında, su üstü veya su altında yapılan, Ek-1’de yer alan işler ile benzeri diğer işleri tanımlar.”	“Yapı: Karada ve suda, daimî veya geçici, yeraltı ve yerüstü inşaatları ile bunların ilave, değişiklik ve tamirlerini içine alan sabit ve hareketli tesisleri tanımlar. “
“Yapı alanı: Yapı işlerinin yürütüldüğü alanı tanımlar.”	“Yapı inşaat alanı: Işıklıklar hariç, bodrum kat, asma kat ve çatı arasında yer alan mekanlar ve ortak alanlar dahil yapının inşa edilen tüm katlarının alanını tanımlar. “
“İşveren: Çalışan istihdam eden gerçek veya tüzel kişi yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşları tanımlar.”	“Yapı sahibi: Yapı üzerinde mülkiyet hakkına sahip olan gerçek ve tüzel kişileri tanımlar.”
“İşveren Vekili: İşveren adına hareket eden ve işin, işyerinin ve işletmenin yönetiminde görev alan kimseler işveren vekilidir.”	“Yapı müteahhidi: Yapım işini, yapı sahibine karşı taahhüt eden veya ticari amaçla veya kendisi için şahsi finans kaynaklarını kullanarak üstlenen, ilgili meslek odasına kayıtlı, gerçek ve tüzel kişiyi tanımlar.”
“Alt işveren: Bir işverenden, işyerinde yürütülen mal veya hizmet üretimine ilişkin yardımcı işlerde veya asıl işin bir bölümünde işletmenin ve işin gereği ile teknolojik nedenlerle uzmanlık gerektiren işlerde iş alan, bu iş için görevlendirdiği işçilerini/çalışanlarını sadece bu işyerinde aldığı işte çalıştıran gerçek veya tüzel kişiyi yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşları tanımlar.”	
“Kendi nam ve hesabına çalışan: Çalışan istihdam etmeksizin kendi nam ve hesabına mal ve hizmet üretimi yapan ve projenin tamamlanmasında profesyonel katkı sağlayan kişiyi tanımlar.”	

**Ek 1. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın
yapı işlerine ait mevzuat tanımlamalarının karşılaştırma tablosu (Devamı)**

ÇSGB Mevzuatı Tanımı	ÇŞB Mevzuatı Tanımı [20]
“Proje: <i>Yapı işlerinin tasarımından tamamlanmasına kadar yürütülen bütün işleri tanımlar.”</i>	-
“Proje sorumlusu: <i>İşveren tarafından görevlendirilen ve işveren adına projenin hazırlanmasından, uygulanmasından ve uygulamanın kontrolünden sorumlu gerçek veya tüzel kişiyi tanımlar.”</i>	“Proje müellifi: <i>Mimarlık, mühendislik tasarım hizmetlerini iştigal konusu olarak seçmiş, yapının etüt ve projelerini hazırlayan gerçek ve tüzel kişiyi tanımlar.”</i>
-	“Şantiye şefi: <i>Konusuna ve niteliğine göre yapım işlerini yapı müteahhidi adına yöneterek uygulayan, mühendis veya mimar diplomasına sahip teknik personeli tanımlar.”</i>
“Sağlık ve güvenlik koordinatörü: <i>Projenin hazırlık ve uygulama aşamalarında, işveren veya proje sorumlusu tarafından sorumluluk verilen ve bu Yönetmeliğin 10 uncu ve 11 inci maddelerinde belirtilen sağlık ve güvenlikle ilgili görevleri yapan gerçek veya tüzel kişileri tanımlar.”</i>	-
“Sağlık ve güvenlik planı: <i>Muhtemel risklerin değerlendirilip yapı işi süreci boyunca sağlık ve güvenlik ile ilgili alınacak tedbirlerin, organizasyon yapısının, çalışma yöntemlerinin ve bunlara ilişkin işlerin ne zaman ve kim tarafından yapılması gerektiğinin belirlendiği, aynı yapı sahasında faaliyet gösterecek farklı işverenler, alt işverenler, kendi nam ve hesabına çalışan kişiler ve farklı çalışma ekipleri arasında sağlık ve güvenliğe dair hususların koordinasyonunun sağlanması amacıyla yapı alanının tamamından sorumlu işveren veya</i>	-

Ek 1. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yapı işlerine ait mevzuat tanımlamalarının karşılaştırma tablosu (Devamı)

ÇSGB Mevzuatı Tanımı	ÇŞB Mevzuatı Tanımı [20]
<i>proje sorumlusu tarafından hazırlanan veya hazırlanması sağlanan planı tanımlar.”</i>	
“İş güvenliği uzmanı: İş sağlığı ve güvenliği alanında görev yapmak üzere Bakanlıkça yetkilendirilmiş, iş güvenliği uzmanlığı belgesine sahip, Bakanlık ve ilgili kuruluşlarında çalışma hayatını denetleyen müfettişler ile mühendislik veya mimarlık eğitimi veren fakültelerin mezunları ile teknik elemanı tanımlar.”	“Yapı denetim kuruluşu: Bakanlıktan aldığı izin belgesi ile münhasıran yapı denetimi görevini yapan, ortaklarının tamamı mimar ve mühendislerden oluşan tüzel kişiyi tanımlar.”
“İşyeri hekimi: İş sağlığı ve güvenliği alanında görev yapmak üzere Bakanlıkça yetkilendirilmiş işyeri hekimliği belgesine sahip hekimini tanımlar.”	“Yapı denetim kuruluşu: Bakanlıktan aldığı izin belgesi ile münhasıran yapı denetimi görevini yapan, ortaklarının tamamı mimar ve mühendislerden oluşan tüzel kişiyi tanımlar.”
“Ortak sağlık ve güvenlik birimi (OSGB): Kamu kurum ve kuruluşları, organize sanayi bölgeleri ile 13/1/2011 tarihli ve 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'na göre faaliyet gösteren şirketler tarafından, işyerlerine iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini sunmak üzere kurulan gerekli donanım ve personele sahip olan ve Bakanlıkça yetkilendirilen birimi tanımlar.”	“Yapı denetim kuruluşu: Bakanlıktan aldığı izin belgesi ile münhasıran yapı denetimi görevini yapan, ortaklarının tamamı mimar ve mühendislerden oluşan tüzel kişiyi tanımlar.”
“İşyeri sağlık ve güvenlik birimi (İSGB): İşyerinde iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini yürütmek üzere kurulan, gerekli donanım ve personele sahip olan birimi tanımlar.”	“Yapı denetim kuruluşu: Bakanlıktan aldığı izin belgesi ile münhasıran yapı denetimi görevini yapan, ortaklarının tamamı mimar ve mühendislerden oluşan tüzel kişiyi tanımlar.”

Ek 1. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yapı işlerine ait mevzuat tanımlamalarının karşılaştırma tablosu (Devamı)

ÇSGB Mevzuatı Tanımı	ÇŞB Mevzuatı Tanımı [20]
<i>“Teknik eleman: Teknik öğretmenler, fizikçi, kimyager veya biyolog unvanına sahip olanlar ile üniversitelerin iş sağlığı ve güvenliği lisans veya ön lisans programı mezunlarını tanımlar.”</i>	-
<i>“Onaylı defter: İşyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı tarafından yapılan tespit ve tavsiyeler ile gerekli görülen diğer hususların yazıldığı, seri numaralı ve sayfaları bir asıl iki kopyalı şekilde düzenlenmiş her işyeri için tek olan defteri tanımlar.”</i>	<i>“Yapı denetleme defteri: Yapı denetim kuruluşunca, şantiyede yapılan denetim sonuçları işlenen ve şantiye şefince şantiyede muhafaza edilen defteri tanımlar.”</i>
-	<i>“Yardımcı kontrol elemanı: Denetçi mimar ve mühendislerin sevk ve idaresi altında ve kontrol elemanları ile birlikte yapı denetimi faaliyetlerine katılan teknik öğretmen, yüksek tekniker, tekniker ve teknisyenleri tanımlar.”</i>

Ek 2. Türkiye ve bazı üye ülkelerin 92/57/EEC sayılı direktifi ülke mevzuatlarına uyumlaştırmadaki farklılıklarını gösteren tablo

	Kanun Yapısı	SGP	Hazırlık Aşaması Sağlık ve Güvenlik Koordinatörünün Özellikleri	Uygulama Aşaması Sağlık ve Güvenlik Koordinatörünün Özellikleri
92/57/EEC sayılı direktif	15 madde 4 ek	Müşteri ya da proje sorumlusu yapı işine başlamadan önce sağlık ve güvenlik planı hazırlar, eğer alanın yakınında muhtemel bir endüstriyel aktivite varsa bu durumu da göz önünde bulundurur.	Projenin hazırlık aşamasında, müşteri veya proje sorumlusu tarafından sorumluluk verilen, gerçek veya tüzel kişi	Projenin uygulama aşamasında, müşteri veya proje sorumlusu tarafından sorumluluk verilen, gerçek veya tüzel kişi
Belçika	71 madde 5 ek	Müşteri yapı işine başlamadan önce yapı alanına ait bir sağlık ve güvenlik planı hazırlar. Dosyanın günlük koordinasyon ve korunmasını tanımlar.	Proje sahibi tarafından atanır. 3 seviyeli (işin büyüklüğüne göre), güvenlik diploması ve deneyim (belirli süre)	Uygulama aşaması koordinatörünün özellikleri 3 aşamadan oluşur: temel seviye, tecrübe aşaması ve özel güvenlik koordinasyon eğitim ya da sınavı. Belçika yasasında koordinatörler üç farklı seviyeye ayrılmıştır. Koordinasyon başlığı kadar sağlık ve güvenlik başlığının da ele alındığı 80-150 saat arasında değişen özel eğitim programları bulunmaktadır. Ayrıca eğitim özel sınavla da yer değiştirebilir.

Ek 2. Türkiye ve bazı üye ülkelerin 92/57/EEC sayılı direktifi ülke mevzuatlarına uyumlaştırmadaki farklılıklarını gösteren tablo (devamı)

	Kanun Yapısı	SGP	Hazırlık Aşaması Sağlık ve Güvenlik Koordinatörünün Özellikleri	Uygulama Aşaması Sağlık ve Güvenlik Koordinatörünün Özellikleri
Almanya	8 madde 1 ek	Eğer birkaç işverene bağlı çalışanların olduğu yapı alanı ile ilgili önceden bildirimde bulunulacaksa ya da birkaç işverene bağlı çalışanların olduğu yapı alanında yürütülen iş belirli riskler içeriyorsa, yapı işi başlamadan önce sağlık ve güvenlik planı hazırlanması için önlemler alınır.	Proje sahibi tarafından atanır. 2 seviye (projenin karışıklığına göre), özel bir eğitim yok – bilgi, tecrübe ve uzmanlık	Uygulama aşaması koordinatörünün özellikleriyle ilgili bağlayıcı bir yasa yoktur. Profesyonel İnşaat Sektörü Birlikleri esaslarına göre uygulama aşaması koordinatörü planlamada yeterli deneyime ve yeterli bilgiye sahip olmalı.
Yunanistan	15 madde 4 ek	Sağlık ve güvenlik planı çalışma izni alabilmek için sunulması gereken dokümanların bir parçasıdır. İşin yapımı sırasında plan güncellenecektir.	Proje tasarımcısı için gereken özellikler hazırlık aşamasındaki koordinatör için yeterlidir.	Kontrol mühendisi ve güvenlik mühendisi için gerekli olan özelliklere sahip olmalıdır.
İrlanda	129 madde 10 ek	Yapı işi başlamadan önce sağlık ve güvenlik planının hazırlanması uygulama aşamasında atanan proje sorumlusunun görevidir. İşin yapımı sırasında plan güncellenecektir.	Proje sorumlusu proje sahibi tarafından atanır. Uzman ama belirli şartlar yok. Diploma ya da özellikleri için yasal zorunluluk yok.	Atanan gerçek veya tüzel kişinin işin yürütümünde uzman olması dışında, özel bir sağlık ve güvenlik eğitimi ihtiyacı tanımlanmamış
İtalya	24 madde 5 ek	Müşteri ya da proje sorumlusu yapı işine başlamadan önce sağlık ve güvenlik planını hazırlar.	Proje sahibi tarafından atanır. 60-120 saatlik özel yetenek eğitimi ayrıca akademik diploma	Hazırlık aşaması koordinatörünün sahip olması gereken özelliklerle aynıdır..
Portekiz	18 madde 3 ek	Müşteri ya da proje sorumlusu yapı işine başlamadan önce sağlık ve güvenlik planını hazırlar. Plan, işin prosedürlerini ve teknik dosyasını da içerir.	Proje sahibi tarafından atanır. Henüz kanunda tanımlı değil.	Kanunda bu konuyla ilgili herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır.

Ek 2. Türkiye ve bazı üye ülkelerin 92/57/EEC sayılı direktifi ülke mevzuatlarına uyumlaştırmadaki farklılıklarını gösteren tablo (devamı)

	Kanun Yapısı	SGP	Hazırlık Aşaması Sağlık ve Güvenlik Koordinatörünün Özellikleri	Uygulama Aşaması Sağlık ve Güvenlik Koordinatörünün Özellikleri
İsveç	101 madde	Müşteri ya da proje sorumlusu yapı işine başlamadan önce sağlık ve güvenlik planını hazırlar.	Proje sahibidir ya da bu göreve atanan başka birisidir. Uzmandır ama özel eğitimi yoktur. Diploma için yasal bir zorunluluk bulunmamaktadır.	Ortak çalışma alanıyla ilgili yeterli bilgiye sahip olmalı. Yasal olarak özel bir eğitim zorunluluğu yoktur.
Birleşik Krallık	24 madde 2 tablo	Her müşteri, mümkün olduğunca, sağlık ve güvenlik planı olmadıkça projenin uygulama aşamasının başlamamasını sağlar.	Planlama sorumlusu proje sahibi tarafından atanır. Uzman ama özel eğitimi yok.	Koordinatör (asıl işveren) işi yapabilecek yeterli kaynağa sahip müşavir firma olmalıdır.
Türkiye	17 madde 4 ek	Muhtemel risklerin değerlendirilip yapı işi süreci boyunca sağlık ve güvenlik ile ilgili alınacak tedbirlerin, organizasyon yapısının, çalışma yöntemlerinin ve bunlara ilişkin işlerin ne zaman ve kim tarafından yapılması gerektiğinin belirlendiği, aynı yapı sahasında faaliyet gösterecek farklı işverenler, alt işverenler, kendi nam ve hesabına çalışan kişiler ve farklı çalışma ekipleri arasında sağlık ve güvenliğe dair hususların koordinasyonunun sağlanması amacıyla yapı alanının tamamından sorumlu işveren veya proje sorumlusu tarafından hazırlanan veya hazırlanması sağlanan planı ifade eder.	Projenin hazırlık aşamasında, işveren veya proje sorumlusu tarafından sorumluluk verilen ve YİİSGY'nin 10 ve 11. maddelerinde belirtilen sağlık ve güvenlikle ilgili görevleri yapan gerçek veya tüzel kişileri ifade eder.	Projenin uygulama aşamasında, işveren veya proje sorumlusu tarafından sorumluluk verilen ve YİİSGY'nin 10 ve 11. maddelerinde belirtilen sağlık ve güvenlikle ilgili görevleri yapan gerçek veya tüzel kişileri ifade eder.

Ek 3. Kazı İşi İçin Hazırlanan Örnek İşbaşı Söyleşi/Eğitim Formu

Derinliğin metreyi aşması durumunda kazı iş izninin alınması zorunludur.

Çalışanlar, metre veya daha derin kazılara girmeden önce Kapalı Alan Çalışma belgesini doldurarak onaylatmalıdırlar.

İşten Sorumlu Kişinin Sorumlulukları

İşten sorumlu kişilerin yapması gerekenler;

- Saha hazırlık çalışmalarının ve işin emniyetli yapılmasını sağlamak.
- İşe başlamadan önce, uygun çalışma izinlerinin alınması ve tüm izin şartlarının yerine getirilmesini sağlamak.
- Tüm çalışanların, çalışma talimatlarını doğru şekilde anlamalarını sağlamak.
- Her gün iş öncesi İSG toplantıları düzenlemek.
- Çalışanların, derinliği aşan kazılarda çalışmaları durumunda, gereken şevlendirme, destekleme ya da basamaklandırma gibi koruma önlemlerinin alınmasını sağlamak.
- Kazı işi yapılan alanın çevresini uygun malzemeden yapılmış perde ile çevrileyerek ikaz ve uyarı için gerekli düzenlemeleri yapmak.

İş Yerinde Dikkatli Olmamızı Gerektiren 4 Husus:

İş yerlerindeki kazaları önleme çerçevesinde her birimize 4 çeşit sorumluluk düşmektedir;

İlk olarak, kendimiz, bir kazaya maruz kalmamak için önlemler almak durumundayız.

İkinci olarak, ailelerimize karşı sorumluluk taşırız. Yaralandığımızda onlara yardım edemeyecek hale geliriz.

Üçüncü olarak, iş arkadaşlarımıza karşı sorumluluk taşırız. Bizim hareketlerimiz, birlikte çalıştığımız kişilere tehlike yaratmamalıdır.

Son olarak, çalıştığımız şirkete karşı sorumluluk taşırız. Yaralanmalar, şirketin verimliliğini negatif yönde etkiler.

Ek 4. Kazı İşi İçin Hazırlanan Örnek Risk Değerlendirmesi ve İş İzin Formu

Bölüm 1 – Risk Değerlendirmesi			
Bu kısım 1 numaralı kazı lokasyonuna özel tehlike ve risk değerlendirmesi ile kontrol tedbirlerini içerir			
Kazı Lokasyonu:			
<i>Yapı sahası / Lokasyon:</i>	K-L1		
<i>Kazı Derinliği</i>	<input type="checkbox"/>	30 cm - 1.5 m	
	<input type="checkbox"/>	1 m den 1.5 metreye kadar kum	
	<input type="checkbox"/>	> 1.5 m	
Kazı İşinin;			
<i>İş faaliyetinin tanımı:</i>	EKS-1 numaralı (Periyodik Kontrol Etiketi olan) Ekskavatör ile mekanik kazı yapılacaktır		
Tehlikelerin Belirlenmesi, Risk Değerlendirmesi ve Seçilen Kontrol Tedbirleri:			
Spesifik Kazı İş Unsurları (uygun olan işaretlenmelidir)	<input type="checkbox"/>	Kazı işi alt işveren firması tarafından yürütülecektir; işin güvenli yapımı yöntemi, detaylı risk değerlendirmesi, hazırlık aşamasında tamamlanmış olup asıl işveren tarafından kontrol edilmiştir.	} Risk değerlendirmesinin güncellenmesi ihtiyacı var mıdır? (Evet/hayır)
	<input type="checkbox"/>	Kazı işi asıl işveren firması tarafından yürütülecektir; işin güvenli yapımı yöntemi, detaylı risk değerlendirmesi, hazırlık aşamasında tamamlanmış olup asıl işveren tarafından kontrol edilmiştir.	} Risk değerlendirmesinin güncellenmesi ihtiyacı var mıdır? (Evet/hayır)
Ek Unsurlar:			
Mevcut Spesifik Riskler (K-L1)			
Tehlike	Risk	Kontrol Tedbiri	Tedbirin Durumu
1.Yeraltı elektrik tesisatı	Operatörü elektrik çarpması	Planlar	Uygulandı
		KKD	Uygulandı
		Kabin yalıtımı	Uygulandı
		Elektriğin kesilmesi	Uygulandı
		İşaretçi	Uygulandı
2.			
3.			
Kazı Tarihinde Tespit Edilen Yeni Riskler (K-L1)			
Tehlike	Risk	Kontrol Tedbiri	Tedbirin Durumu
Risk Değerlendirmesini Yapan İş Güvenliği Uzmanı / Tarih / İmza			
Yeni risk değerlendirilerek kontrol tedbiri alınmadan işe başlanamaz.			

K-L1 Kazısı İş İzni/Hazırlık Aşaması Unsurlarının Gözden Geçirilmesi ve Uygulama İzni Verilmesi			
Bölüm 1 de verilen kazı metoduna ilişkin olarak kontrol tedbirlerinin gözden geçirilmesi detayları			
Yeraltı tesisleri			
Uygun olan işaretlenmelidir	<input type="checkbox"/>	Yetkili idareden planlar alınmıştır	
	<input type="checkbox"/>	Sahada gözle muayene yapılmıştır	
	<input type="checkbox"/>	Planlar gözden geçirilmiştir	
	<input type="checkbox"/>	Yeraltı servislerinin tam derinliği ve yeri bilinmektedir	
Yukardaki bilgileri doğrulayan kişi			Tarih:
Tüm yeraltı tesisleri kontrol edildi mi	<input type="checkbox"/>	Evet	} İş izni verilebilir Riskler yeniden değerlendirilmelidir
	<input type="checkbox"/>	Hayır	
Yeraltı Tesisleri: Enerji, Telekomünikasyon, Temiz Su, Kanalizasyon, Gaz vd.	Kazı Sırasında Tesisata Yakınlık Uygun olan işaretlenmelidir		Derinlik Detayları
	Kazı ile doğrudan temas olacak	Kazı yapılan alana yakın olacak	
Enerji Nakil Hattı / Elektrik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İşin güvenli yapımı yönteminde belirtilen çalışma talimatı:			
Tesisat alanı önceden yüzeyden işaretlenmelidir			
Tesisat yakınında çalışmada işaretçi kontrolünde daha yavaş çalışma yapılmalıdır			
Tanımlanmamış Olası Tehlikeler, Riskler ve Kontrol Tedbirleri			
Kazı yapılan derin kısma çalışan girmesi gerekiyorsa (elektrik vs. tehlikesi yoksa) toprağın çökmesi ve çalışanın toprak altında kalma ve sıkışma riski	<input type="checkbox"/>	Evet	A adımına git
	<input type="checkbox"/>	Hayır	Önleme gerek yok
A: Derinlik 1 metrenin üzerinde mi?	<input type="checkbox"/>	Evet	B adımına git
	<input type="checkbox"/>	Hayır	Önleme gerek yok
B: Kazı alanına erişim için güvenlik temin edilmelidir.	<input type="checkbox"/>	Onaylı merdivenler kullanılmalı – kazı alanının her 9 metresinde en az bir tane olacak şekilde yerleştirilmelidir.	
	<input type="checkbox"/>	Diğer önlemler:	
Çökme engellenmelidir.	<input type="checkbox"/>	İksaların kullanılması	
	<input type="checkbox"/>	Yan duvarların desteklenmesi	
Değerlendirilmesi gereken diğer tehlikeler:			
Uygunsa işaretle	<input type="checkbox"/>	Kazı alanında kimyasal kirlilik	Detaylı risk değerlendirmesine ve işin güvenli yapımı yöntemine bakılmalıdır
	<input type="checkbox"/>	Kazı alanı sınırında komşu yapı	
İş İznini İsteyen Saha Formeni/Tarih/Saat/İmza:			
Aşağıdaki hususları kabul ediyorum; -Kazı işinin yürütülmesinde yeterli koordinasyon ile ekskavatör operatörünü yönlendirmeye yetkinliğim bulunmaktadır. -Planlanan işi tüm tedbirleriyle beraber yürütmeyi kabul ediyorum. -Kazı işine ait planların dışına çıkmamayı, tanımlanmamış bir husus olduğunda işi durdurmayı ve danışarak devam etmeyi kabul ediyorum.			
Yetkili İş Güvenliği Uzmanı/Tarih/Saat/İmza:			
Detaylı risk değerlendirmesi ile işin güvenli yapımı yöntemi gözden geçirilmiştir, uygunsuzluk yoktur.			
Uygulama			
Sağlık ve Güvenlik Koordinatörü/Tarih/Saat/İmza:		Uygunluk verilmiştir.	
Proje Sorumlusu/Tarih/Saat/İmza:		Uygunluk verilmiştir.	

Ek 5. Kazı İşi İçin Hazırlanan Örnek Kontrol Listesi

Proje Adı			
Bölge / Alan			
Alt Yüklenici			
Planlanan Başlama Tarihi			
Planlanan Bitiş Tarihi			
Hava			
Zemin Yapısı			
Koruma Sistemi			
Kazı Bilgileri	Derinlik:.....m	Genişlik:.....m	Uzunluk:.....m

KONTROL UNSURLARI	No	Kontrol Listesi	Hazırlık Aşaması			Uygulama Aşaması				
	1	Yapı sahasının çevresinden izole edilmesi	İş: İş planına ve yapı projesine yapı sahasının perde çevrilmesi, uyarı ve ikaz işaretlerinin yerleştirilmesi işlerinin işlenmesi	Yapı işine başlamadan önce yapı sahasının etrafına perde çevrilmesi, uyarı ve ikaz işaretlerinin yerleştirilmesi	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
					Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
	2	Kazı yapılan alana erişim	İş: İş planına ve yapı projesine geçitlerin yerleştirilmesi işlerinin işlenmesi	Kazı işi başlarken geçitin yapı sahasına getirilmesi ve kazı alanına erişim için yerleştirilmesi	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
					Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
	3	Bitişik yapılar	Kazının bitişik yapıları etkileyip etkilemeyeceğinin araştırılması	Bitişik yapılardaki kişilere bilgi verilmesi	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
					Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
	4	Bitişik yapıların etkilenmesi	İş: Kazı başlamadan önce gerekli tedbirlerin belirlenmesi, tedbirlerin iş planına ve yapı projesine işlenmesi	Kazı işi sırasında tedbirlerin uygulanması	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
					Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
	5	Güvenlik mesafeleri	İş: Kazı stabilitesinin, yan yolların etkilenmesine neden olabilecek araç hareketleri için güvenlik mesafesinin yapı projelerinde ve iş planında işlenmesi	Projede işlenen güvenlik mesafelerine uyulması	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
Uygulandı					Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	

No	Kontrol Listesi	Hazırlık Aşaması			Uygulama Aşaması		
6	İSG eğitimleri	İş: Kazı işinde çalışacak personelin sayısına göre İSG eğitimlerinin planlanarak iş planında uygulama öncesinde eğitim verilmesinin temin edilmesi			Kazı işi öncesi kazıda çalışacak tüm personelin İSG eğitimlerini aldığı kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
7	Hafriyat miktarı	İş: Çıkarılacak toplam hafriyat miktarının belirlenmesi ve hafriyatın döküleceği yer ile bu iş için kullanılacak araçların güzergahlarının belirlenmesi, iş planına işlenmesi			Hafriyat uygun şekilde yüklenip taşındığının kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
8	Acil durum planları	İş: Yangın, patlama, göçük, deprem vb. gibi acil durumların belirlenmesi, planlarının yapılması, destek personelinin eğitilmesi ve müdahale ekipmanlarının karşılanması			Planların saha personeli tarafından anlaşılıp anlaşılmadığının sorgulanması, destek personellerinin ve müdahale ekipmanlarının saha da hazır olup olmadığının kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
9	Güvenli yer	İş: Acil durumlarda güvenli yerin projede işlenmesi			Güvenli yerin planladığı şekilde olup olmadığının kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
10	Kimyasal maddeler ve zararları	İş: Çalışma alanında zararlı kimyasalların, zehirli ve boğucu gazların ya da serbest silis tozları gibi tehlikeli maddelerin tespiti için kontrol mekanizmasının oluşturulması			Zararlı maddelerin tespiti halinde işin durdurulması		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
11	Yeraltıları	İş: Kazı alanında yeraltı suyu olup olmadığının, varsa derinliğinin tespit edilmesi ve drenaj sistemi ile ilgili işlerin iş planına işlenmesi			Yeraltı suyuna karşı drenaj sistemi tesis edilmesinin kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz

No	Kontrol Listesi	Hazırlık Aşaması			Uygulama Aşaması		
12	Yakın yerdeki su kaynakları	İş: Kazı alanı yakınında su kaynaklarının olup olmadığının tespitinin yapılması ve kazı sahasını su basmasının engellenmesi için tedbirlerin belirlenerek iş planına ve projesine işlenmesi			Su basmasına karşın belirlenen tedbirlerin tesis edildiğinin kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
13	Yeraltı gaz, enerji, telekomikasyon vb. nakil hatları	İş: Projede altyapı tesislerinin (yeraltı kabloları, gaz boruları, su, kanalizasyon ve diğer dağıtım sistemleri) varlığının sorgulanması, yerlerinin projeye işlenmesi ve iş planında kontrol tedbirlerinin zamanlamasının belirtilmesi			Yeraltı nakil hatlarının yerleri operator ve formen tarafından bilinip bilinmediğinin ve kontrol tedbirlerinin alınıp alınmadığının kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
14	Havai nakil (elektrik, telekomünikasyon vb.) hatları	İş: Kazı alanı yakınındaki havai nakil hatlarının varlığının, hat yakınında çalışma yapılıp yapılmayacağını ve kontrol tedbirlerinin belirlenmesi, hatların yerinin projeye işlenmesi			Havai hatların yakınında çalışmalarda belirlenen kontrol tedbirlerinin mevcut olup olmadığının kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
15	İş ekipmanları ve kontrolleri	İş: Kazı işinde kullanılacak iş ekipmanlarının ve periyodik kontrollerini yapacak kişilerin belirlenmesi, bakım onarım ve periyodik kontrollerin zamanlamasının iş planına işlenmesi			Periyodik kontrolü yapılmayan ya da kontrol raporunda uygunsuzluk bulunan ekipmanın olup olmadığının kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
16	Mesleki eğitim	İş: Kazı makinelerini kullanacak operatörlerin mesleki eğitim belgeleri olmadan işe alınmaması			Operatörün belgesinin kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz

No	Kontrol Listesi	Hazırlık Aşaması			Uygulama Aşaması		
17	Şev açıları	İş: Şev açıları belirlenirken veya uygulanacak koruyucu sistemler seçilirken zemin yapısı ve çevre koşullarının (iklim, kazı alanı yakınında meydana gelebilecek sarsıntılar, çevredeki su kaynakları ve fazla yük kuvvetleri) değerlendirilerek projenin kontrol edilmesi			Kontrol tedbirlerinin alınıp alınmadığının kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
18	KKD	İş: Kazı işinde kullanılacak KKD'lerin belirlenerek, temininin ve çalışanlara dağıtılmasının sağlanması			KKD'lerin kullanılıp kullanılmadığının kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
19	Gece çalışması	İş: Gece çalışmalarında aydınlatma yapılacak yerlerin projelere işlenmesi, iş planında gece çalışmalarının işlenmesi ve tedbirlerin belirlenmesi			Gece çalışmasında aydınlatma sisteminin mevcudiyetinin ve tedbirlerinin alındığının kontrol edilmesi		
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz
20	Diğer						
		Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz	Uygulandı	Uygulanmadı	Uygulanamaz

Notlar:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kontrol Eden			

UYGULAMA AŞAMASI	No	Uygulama Aşaması Kontrol Tedbirlerinin Detaylı Sorgulanması	Evet	Hayır	Uygun Değil
	1	Meskûn mahallerin dışında yapılan kazıların kenarlarına uyarı şeritleri çekilerek ikaz levhaları asılmış mı?			
	2	Yetkisiz kişilerin kazı alanına girişi engelleniyor mu?			
	3	Kazı işi ehil kişi gözetiminde yapılıyor mu?			
	4	Çalışma alanına giriş ve çıkış için güvenli yollar bulunuyor mu?			
	5	Kazı işlerinde çalışanlar çalışma alanına ulaşırken uygun ve güvenli yöntemler kullanıyor mu?			
	6	Kazı alanından çıkartılan hafriyat ile kazı kenarı arasında yeterli mesafe bırakılmış mı?			
	7	İnsan düşmesine karşı uygun tedbirler alınmış mı?			
	8	Her vardiyadan önce, beklenmedik parça düşmelerinden sonra, desteklerdeki önemli bir zarardan sonra, şiddetli yağış, don ve kardan sonra kazı alanında genel kontrol yapılıyor mu?			
	9	Kazı mahallinde bulunan hareketli araçlar ve kazı stabilitesini etkileyebilecek diğer araçlar ile kazı kenarı arasında bırakılan güvenlik mesafesine uyuluyor mu?			
	10	Asılı yüklerin altında çalışma ve yürümeye karşı bir yasaklama getirilmiş mi?			
	11	Kazı yüzeyindeki zayıf kısımlar desteklenmiş veya kaldırılmış mı?			
	12	Kazının elle yapılması durumunda çalışanlar için gerekli tedbirler alınmış mı?			
	13	Açıkta yapılan 150 santimetreden daha derin kazı işlerinde ve her derinlikte yapılan temel kazılarında yan yüzeyler uygun şekilde kazılmakta mı?			
	14	Hafriyatın kazı alanına akma ihtimaline karşı uygun tedbirler (bariyer) alınmış mı?			
	15	Malzeme veya cisim düşmesine karşı uygun tedbirler alınmış mı?			
	16	Elektrik hatların yakın kazı çalışmaları sırasında alınan uygun koruma tedbirlerine uyuluyor mu?			
	17	Kazı çukurunda su birikmesine karşı çalışanları koruyucu uygun tedbirler alınmış mı?			
	18	Drenaj sistemleri uzman kişi tarafından takip ediliyor mu?			
	19	Yağış sırasında çalışma yapılması engellenmekte mi?			
	20	Yangın, parlama, patlama, su baskını veya göçük gibi durumlarda çalışanların güvenli bir yere ulaşmaları sağlanıyor mu?			
	21	İş makineleri kazı kenarında çalışırken uyarı sistemleri kullanılıyor mu?			
	22	Makinelerle yapılan kazı işlerinde, bu makinelerin hareket alanına çalışanların girmesi engellenmiş mi?			
23	Yangın ve patlama riskinin bulunduğu yerlerde sigara içilmesi engellenmiş mi?				

No	Uygulama Aşaması Kontrol Tedbirlerinin Detaylı Sorgulanması	Evet	Hayır	Uygun Değil
24	Çalışma sırasında ortaya çıkan tozların çalışanların sağlığına zarar vermemesi için alınan tedbirler kontrol ediliyor mu?			
25	Çalışanların KKD'lerini düzenli kullanıp kullanmadıkları takip ediliyor mu?			
	Diğer			

Notlar:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kontrol Eden			