

T.C.  
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT SEKTÖRÜNE ÖZGÜ İŞ SAĞLIĞI GÜVENLİĞİ YÖNETİM  
SİSTEMİNİN AKSİYOMLARLA TASARIMI VE PERFORMANS  
ÖLÇÜMÜ İÇİN YENİ BİR MODEL ÖNERİSİ

İbrahim Mert UZUN

DOKTORA TEZİ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı  
İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Programı

Danışman  
Prof. Dr. Selçuk ÇEBİ

Ocak, 2020

**T.C.**  
**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İNŞAAT SEKTÖRÜNE ÖZGÜ İŞ SAĞLIĞI GÜVENLİĞİ YÖNETİM  
SİSTEMİNİN AKSIYOMLARLA TASARIMI VE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ  
İÇİN YENİ BİR MODEL ÖNERİSİ**

İbrahim Mert UZUN tarafından hazırlanan tez çalışması 03.01.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Programı **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selçuk ÇEBİ

Yıldız Teknik Üniversitesi

Danışman

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Selçuk ÇEBİ, Danışman

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Ali Fuat GÜNERİ, Üye

Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI, Üye

İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Fatih YILMAZ, Üye

Bandırma Onyeddi Eylül Üniversitesi

Doç. Dr. Selçuk ALP, Üye

Yıldız Teknik Üniversitesi

Danışmanım Prof. Dr. Selçuk ÇEBİ sorumluluğunda tarafımda hazırlanan “İnşaat Sektörüne Özgü İş Sağlığı Güvenliği Yönetim Sisteminin Aksiyomlarla Tasarımı ve Performans Ölçümü İçin Yeni Bir Model Önerisi” başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

İbrahim Mert UZUN

İmza

*İş kazaları ve meslek hastalıklarında hayatını kaybedenlere...*

## TEŞEKKÜR

---

Tez serüvenime başından sonuna kadar büyük bir özveri ile liderlik eden, çalışmaya odaklanmakta zorlandığım dönemlerde gösterdiği hoşgörü ve doğrultu ile akademik çalışma disiplini kazanmamı sağlayan, kendisinin öğrencisi olmaktan onur duyduğum, saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Selçuk ÇEBİ'ye en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

İş sağlığı ve güvenliği alanı ile tanışmamı sağlayan, tez çalışmam boyunca ilgi ve önerilerini göstermekten kaçınmayan değerli hocam Doç. Dr. Gürkan Emre GÜRCANLI'ya, doktora eğitim hayatımın her aşamasında alanındaki benzersiz tecrübelerinden faydalandığım, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Fatih YILMAZ'a ayrı ayrı teşekkür ve saygılarımı sunuyorum.

Daha nitelikli bir çalışma ortaya çıkarabilmek için inşaat sektöründe çalışan birçok meslektaşımın görüşlerine başvurdum. Çalışmamı görüşleri çerçevesinde şekillendirdiğim, kıymetli zamanlarını ayıran değerli meslektaşlarıma katkılarından ötürü teşekkürü borç biliyorum.

Çalışmalarım sürecinde motivasyonumun değişkenlik gösterdiği dönemler oldu. Hiç istememiş olsam da bu dönemlerde sevdiklerimi ihmal ettiğim zamanlar oldu. Her ihtiyacım olduğunda yanı başımda olan ve bu dönemimde gösterdikleri sabır ve sevgiden dolayı tüm sevdiklerime ve özellikle Merve UMUTLU'ya teşekkür ediyorum.

Son olarak, hayatım boyunca hayalini kurduğum hedeflere ulaşmam için beni daima yüreklendiren, beni bugünlere getiren ailemin desteği olmasa bu satırları kaleme alamazdım. Aileme şükranlarımı sunuyorum.

İbrahim Mert UZUN

İnşaat Yüksek Mühendisi

<b>SİMGE LİSTESİ</b>	<b>ix</b>
<b>KISALTMA LİSTESİ</b>	<b>x</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b>	<b>xi</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b>	<b>xii</b>
<b>ÖZET</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xvi</b>
<b>1 Giriş</b>	<b>1</b>
1.1 Literatür Özeti .....	1
1.1.1 İnşaat Sektörü ve İSG Yönetimi Başlığında Yapılan Çalışmalar .....	1
1.1.2 Aksiyomatik Tasarım Yöntemi İle Yapılan Çalışmalar .....	3
1.2 Tezin Amacı .....	8
1.3 Özgün Katkı .....	8
<b>2 İnşaat Sektörü ve İSG Yönetimi .....</b>	<b>10</b>
2.1 Proje Yönetimi ve İSG İlişkisi.....	11
2.1 İSG Yönetim Sistemleri ve İnşaat Proje İSG Yönetimi İlişkisi.....	14
<b>3 Yöntem .....</b>	<b>18</b>
3.1 Aksiyomatik Tasarım.....	18
3.1.1 Amaç ve Kapsam.....	18
3.1.2 Bilgi Sahaları ve Tasarım Hiyerarşisi .....	19
3.1.3 Bağımsızlık Aksiyomu .....	21
3.1.4 Bilgi Aksiyomu.....	22
3.1.5 Bağımsızlık Aksiyomu ve Bilgi Aksiyomu Arasındaki İlişki.....	23
3.2 Analitik Hiyerarşi Prosesi .....	25
3.3 Bulanık Mantık Teoremi.....	27
3.4 Buckley Yöntemi.....	29

3.5 Kano Model.....	31
<b>4 İnşaat Sektörüne Özgü İSG Yönetim Sisteminin ve Performans Ölçüm Modelinin Oluşturulması .....</b>	<b>33</b>
4.1 Önerilen İSG Yönetim Sistemi ve Performans Ölçüm Modeli .....	35
4.1.1 İSG Yönetim Sisteminin Sınırları.....	35
4.1.2 İSG Performans Ölçüm Modeli .....	35
4.1.3 Tasarım Aksiyomlarının İSG Uygulamalarına Uyarlanması .....	37
4.2 İSG Yönetim Sisteminin Oluşturulması.....	38
4.2.1 İSG Yönetim Sistemi Bileşenlerine Ait Ağırlıklarının Belirlenmesi .....	57
4.3 İSG Performans Ölçüm Modelinin Oluşturulması.....	65
4.4 İSG Performans Puanının Hesaplanması .....	89
4.5 Önerilen İSG Yönetim Sisteminin ISO 45001 Standardı ile Karşılaştırılması	91
<b>5 Uygulama .....</b>	<b>97</b>
5.1 Ana Yüklenici Seçiminde İSG Performansı Kıyaslaması.....	98
5.2.2 Ana Yüklenici Firmanın İSG Performansı Denetimi.....	104
<b>6 İnşaat Sektöründe Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı</b>	<b>119</b>
6.1 Kontrol Tedbirlerinin Etkinliğinin Ölçülmesi .....	121
6.1.1 Tedbirlerin Etkinliğinin Ölçülmesi için Geliştirilen Yöntem .....	121
6.1.2 Uygulama.....	125
<b>7 Sonuç ve Öneriler</b>	<b>134</b>
<b>Kaynakça</b>	<b>136</b>
<b>A İSGYS Elemanlarının Aksiyomatik Gösterimi</b>	<b>136</b>
<b>B İSGYS Elemanlarının Etkileşim Matrisi</b>	<b>.136</b>
<b>C İSGYS Elemanlarının Önem Karşılaştırması Anketi</b>	<b>156</b>
<b>D İSGYS Anketlerine Verilen Cevapların Dilsel İfadeleri</b>	<b>164</b>
<b>E İSGYS Anketlerinin Ortak Karar Matrisleri</b>	<b>216</b>

**F Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Anketi**

**221**

**Tezden Üretilmiş Yayınlar**

**231**





## SİMGE LİSTESİ

---

I	Bilgi içeriği
R	Bulanık İlişki
$A_{ij}$	i ve j'nin birbirlerine göre önem derecesi
$A_C$	Kesişim alanı
$\lambda$	Özvektör
$w_i$	Öncelik değeri
RI	Rassallık İndeksi
$A_S$	Sistem alanı
CI	Tutarlılık İndeksi
CR	Tutarlılık Oranı
$\mu$	Üyelik fonksiyonu

## KISALTMA LİSTESİ

---

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
AT	Askiyomatik Tasarım
BS	British Standart
BSI	British Standards Institution (İngiliz Standartları Enstitüsü)
CDM	Construction Design and Management(İnşaat Tasarım ve Yönetimi)
CMMA	Construction Management Association of America(Amerika İnşaat Yönetimi Birliği)
ÇSGB	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
CSI	İnşaat İş Güvenliği İndeksi
DP	Tasarım Parametresi
FR	Fonksiyonel İhtiyaçlar
ILO	International Labor Organization(Uluslararası Çalışma Örgütü)
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
İSGYS	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi
ISO	International Organization for Standardization(Uluslararası Standardizasyon Örgütü)
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
OHSAS	Occupational Health and Safety Series
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
TFN	Üçgen bulanık sayı
TrFN	Yamuk bulanık sayı
TS	Türk Standardı
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
UK	United Kingdom(Birleşik Krallık)

## ŞEKİL LİSTESİ

---

<b>Şekil 2.1</b> İnşaat Projelerinin Aşamaları ve İSG İlişkisi .....	13
<b>Şekil 2.2</b> Proje Yönetimi Basamakları ve İSG Yönetimi İlişkisi .....	14
<b>Şekil 2.3</b> İSGYS Ana Hatları .....	16
<b>Şekil 3.1</b> Bilgi Sahaları.....	19
<b>Şekil 3.2</b> Zikzaklar ile ayırıştırma .....	20
<b>Şekil 3.3</b> Tasarım Aralığı, Sistem Aralığı, Ortak Aralık ve FR'nin Sistem Olasılık Dağılım Fonksiyonu. ....	23
<b>Şekil 3.4</b> Bağımsızlık Aksiyomu ile Bilgi Aksiyomu Arasındaki İlişki.....	24
<b>Şekil 3.5</b> AHP'de Kullanılan Temel Hiyerarşik Yapı .....	25
<b>Şekil 4.1</b> İSG Yönetim Sistemi Oluşturma ve Performans Analizi Akış Şeması.....	34
<b>Şekil 4.2</b> Üst Yapı İnşaat Projelerinde Örnek Hiyerarşik Düzen.....	35
<b>Şekil 4.3</b> Önerilen Ana Hat Elemanlarının Aksiyomatik Tasarım İlkeleri İle İlişkilendirilmesi .....	41
<b>Şekil 4.4</b> Bulanık Sayılar .....	90
<b>Şekil 5.1</b> Firmaların İSGYS Skorları.....	104
<b>Şekil 5.2</b> Uygunsuzluklara İlişkin Fotoğraflar .....	120

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.1</b> Yayın Taramasının Sınıflandırılması (2016-2019 Yılları) .....	5
<b>Tablo 3.1</b> AHP'de Kullanılan Ölçek.....	26
<b>Tablo 3.2</b> İkili Karşılaştırma İçin Kullanılan Dilsel Ölçek.....	30
<b>Tablo 3.3</b> Kano Anketi Değerlendirme Tablosu.....	31
<b>Tablo 3.4</b> Memnuniyet ve Memnuniyetsizlik Katsayılarının Aldıkları Değerlere Göre İhtiyaç Kategorilerinin Belirlenmesi .....	32
<b>Tablo 4.1</b> AHP Anketi Katılımcıları Profili .....	58
<b>Tablo 4.2</b> İSGYS Ana Hat Elemanlarının Uzman 1 Tarafından Cevaplamış AHP Anket Görünümü.....	59
<b>Tablo 4.3</b> İkili Karşılaştırmada Kullanılan Dilsel Ölçek.....	59
<b>Tablo 4.4</b> Anket-1'in Uzman 1 Tarafından Cevaplanmış Halinin Bulanık Sayı İfadesi	65
<b>Tablo 4.5</b> Ana FR'ler İçin Ortak Karar Matrisi .....	65
<b>Tablo 4.6</b> Ortak Karar Matrislerinin Tutarlılık Değerleri.....	62
<b>Tablo 4.7</b> İSGYS Ana Elemanlarının Ağırlıkları .....	62
<b>Tablo 4.8</b> İSGYS Tüm Elemanların Ağırlık Puanları .....	63
<b>Tablo 4.9</b> Ön Performans Puan İndeksi .....	65
<b>Tablo 4.10</b> Bilgi İçeriğinde Aranan Prosedür Yapısı .....	65
<b>Tablo 4.11</b> Dilsel Ölçek Tanımları.....	90
<b>Tablo 4.12</b> I Değerleri .....	90
<b>Tablo 4.13</b> SGE ve Değerlendirme .....	93
<b>Tablo 4.14</b> İSGYS Karşılaştırma Tablosu .....	93
<b>Tablo 5.1</b> Firmaların İSGYS Karşılaştırmaları.....	99
<b>Tablo 5.2</b> Firma 3'ün Saha Performansının Ölçümü .....	106

<b>Tablo 6.1</b> İnşaat Sektöründe Gerçekleşen Ölüm Ve Yaralanmaların Analizi .....	119
<b>Tablo 6.2</b> İSG Kontrol Önlemlerinin Algı Düzeyi İçin Değiştirilen Kano Model Tablosu.....	122
<b>Tablo 6.3</b> Kontrol Önlemlerinin Yokluğu ve Varlığı Durumunun Etkileri .....	124
<b>Tablo 6.4</b> İnsan Düşmesi Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler .....	125
<b>Tablo 6.5</b> Elektrik Çarpması Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler .....	126
<b>Tablo 6.6</b> Malzeme Düşmesi Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler .....	126
<b>Tablo 6.7</b> Yapı Makinalarından Kaynaklanan Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler .....	127
<b>Tablo 6.8</b> Yapı Kısımının Çökmesi Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler .....	127
<b>Tablo 6.9</b> Şantiye İçi Trafik Kazaları Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler .....	128
<b>Tablo 6.10</b> Kazı Kenarının Göçmesi Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler .....	128
<b>Tablo 6.11</b> Diğer Tip Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler .....	129
<b>Tablo 6.12</b> Patlayıcı Madde Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler .....	129
<b>Tablo 6.13</b> Kontrol Önlemlerinin Algılanan Güvenilirliğine İlişkin Katılımcı Yanıtları .....	130
<b>Tablo 6.14</b> Anket Analiz Sonuçları.....	131

## **İnşaat Sektörüne Özgü İş Sağlığı Güvenliği Yönetim Sisteminin Aksiyomlarla Tasarımı ve Performans Ölçümü İçin Yeni Bir Model Önerisi**

İbrahim Mert UZUN

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Selçuk CEBİ

İnşaat sektörü, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) bakımından Dünya genelinde özel bir konuma sahiptir. Sektör, çalışma şartları bakımından en riskli sektörlerin başında yer almakta olup ölümlerle sonuçlanan iş kazası oranları bakımından tüm sektörler arasında en üst sıralarda yer almaktadır. Bu nedenle, inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği yönetimi önemli bir başlıktır. İş sağlığı ve güvenliği başlığında küresel ölçekte standardize edilmiş yönetim sistemi standartları olsa da bu standartlar sektörün kendine has dinamiklerini gözetmemektedir. Bu çalışmada, inşaat sektörünün en temel özellikleri arasında yer alan; proje bazlı, geçici süreli işlere uygun ve modern inşaat proje yönetim mekanizması içerisinde tanımlanabilecek bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi (İSGYS) önerisi getirilmiştir. Belirtilen sistemin tasarımında ürün, sistem, yazılım gibi birçok alanda tasarım optimizasyonu için kullanılan aksiyomatik tasarım prensipleri (AT) tercih edilmiştir. Sistem tasarımı için öncelikle aksiyomatik tasarım yönteminin birinci aksiyomu olan bağımsızlık aksiyomu kullanılarak inşaat sektöründe İSG yönetimi için fonksiyonel gereksinimlere cevap veren ayrık bir yönetim sistemi tasarımı

gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan sisteminin tasarım kriterleri ve alt kırımları, alanında deneyimli iş güvenliği uzmanlarının görüşleri alınarak analitik hiyerarşi prosesi (AHP) yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Tasarım kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesi ile bu kriterlerin sağlanıp sağlanmamasına odaklanan yeni bir performans analizi yöntemi oluşturulmuştur. Önerilen performans analizinin uygulaması büyük ölçekli bir inşaat projesinin ihale sürecinde uygulanmış ve ana yüklenici seçiminde İSG performans puanı önerilen yeni yöntemle göre belirlenmiştir. İhaleyi kazanan yüklenicinin iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin derinlikli analizinin gerçekleştirilmesine yönelik ise aksiyomatik tasarım yönteminin ikinci aksiyomu olan bilgi aksiyomundan faydalanılmış ve bulanık mantık ile yüklenicinin faaliyet gösterdiği şantiye sahasında performans analizi yöntemi uygulanmıştır. Böylece bütünsel bir performans analiz yöntemi gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında, inşaat sektöründe çalışan iş güvenliği uzmanlarının sektörde uygulanan kontrol tedbirlerinin güvenilirliği ile ilgili algıları araştırılmış ve sektördeki iş kazalarının azaltılmasına yönelik uzmanların yaklaşımları değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi, inşaat sektörü, aksiyomatik tasarım, iş sağlığı ve güvenliği performans analizi

# **Axiomatic Design of Occupational Health and Safety Management System for Construction Sector and Proposal of Performance Measurement Model**

İbrahim Mert UZUN

Department of Industrial Engineering

Doctor of Philosophy Thesis

Advisor: Prof. Dr. Selçuk ÇEBİ

The construction sector has a special position in terms of occupational health and safety worldwide. The sector is one of the most risky sectors in terms of working conditions and it ranks at the top among all sectors in terms of occupational accident rates resulting in fatalities. Therefore, occupational health and safety management is an important topic in the construction sector. Although there are globally standardized management system standards in occupational health and safety, these standards do not respect the dynamics of the sector. In this study, among the most basic characteristics of the construction sector; an occupational health and safety management system proposal can be defined within the modern construction project management mechanism, which is suitable for project based, temporary works.

In the design of the system, axiomatic design theorem which is used for design optimization in many fields such as product, system and software is preferred. For



the system design, firstly, the first axiom of AD theorem, the independence axiom, was designed to provide a discrete management system that meets the functional requirements for occupational health and safety management in the construction sector. The design criteria and sub-fractions of the system were weighted with analytical hierarchy process method based on the opinion of occupational safety experts experienced in the field. A new performance analysis method focusing on determining the weights of the design criteria and whether or not these criteria are met. The implementation of the proposed performance analysis was implemented during the tender process of a large-scale construction project and the OHS performance score was selected according to the proposed new method in the selection of the main contractor. In order to carry out in-depth analysis of the OHS management system of the contractor who won the tender, the information axiom, which is the second axiom of the axiomatic design, was utilized and the fuzzy logic and performance analysis method was applied in the construction site where the contractor operates. Thus, an integrated performance analysis method was implemented. Within the scope of this study, the perceptions of occupational safety experts working in the construction sector, on the reliability of the control measures applied in the sector were investigated. According to the results of the research, experts' approaches to reduce occupational accidents in the sector were evaluated.

**Keywords:** Occupational health and safety management system, construction industry, axiomatic design, occupational health and safety performance analysis

### 1.1 Literatür Özeti

Çalışmanın amacı inşaat sektörüne özgü iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi (İSGYS) oluşturmak olduğu için bu kapsama giren başlıktaki yapılan akademik çalışmalar öncelikli olarak incelenmiştir. Ardından İSGYS tasarımı için kullanılması öngörülen aksiyomatik tasarım yöntemi ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır.

#### 1.1.1 İnşaat Sektörü ve İSG Yönetimi Başlığında Yapılan Çalışmalar

İnşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen bu başlık halen dünyada ve Türkiye’de en çok çalışılan konulardan biridir (Zhou vd., 2015). Literatürde yer alan inşaat sektörü ve iş güvenliği ile ilgili yapılan çalışmaların büyük bir bölümü yaşanan iş kazalarının analizi ve kaza önleyici sistemlerle ilgilidir. İnşaat sektöründe kazalara neden olan faktörler üzerine yapılan çalışmalar yapan Hosseinian ve Torghabeh (2012) sektördeki kazaların nedenleri üzerine bir literatür taraması yapmıştır. Gibb vd. (2014) tarafından yapılan bir başka çalışmada farklı ülkelerdeki kaza deneyimlerinden kaynaklanan kazaların nedenleri ortaya koyulmuştur. Chi ve Han (2013) ise ABD inşaat endüstrisindeki 9358 kazayı ve türlerine göre inşaat kazalarını incelemiştir. Müngen (2011) tarafından inşaat sektöründe gerçekleşen bu kazaların alt başlıkları/tipleri da araştırmaya dahil edilmiştir. Gürcanlı ve Müngen (2013) tarafından yapılan çalışmada Türkiye’de 1972 ve 2008 yılları arasında meydana gelen inşaat kazalarının 1117 uzman değerlendirme raporunu incelemiş ve ölümle sonuçlanan ana kaza türlerini tespit edilmiştir. Bu çalışmada sektördeki kazalar 12 ana kaza türü ile tanımlanmıştır. Ceylan (2014) ve Yılmaz (2014) ise Türkiye inşaat sektöründe karşılaşılan kazaların dağılımlarına ilişkin bir çalışma yapmıştır. Akboğa ve Baradan (2015), inşaat iş kazalarının özelliklerini incelemiş ve kazaların zamanlaması, kaza yapanların deneyimleri ve yaşları gibi parametrelere dikkat

çekmişlerdir. Bu çalışmalardan sektördeki en yaygın iş kazaları tipleri ve sektörün İSG profiline ilişkin bilgi edinilmesi mümkündür.

İnşaatlarda sağlık ve güvenlik performansını artırmak, uygun çalışma koşulları ve iş ilişkileri oluşturmak için güvenlik ve sağlıkla ilgili konuların ele alınması, doğrudan ve dolaylı maliyetlerin ortadan kaldırılması açısından önemli bir ekonomik öneme sahiptir (Everett ve Frank J.R., 1996). Bu nedenle araştırmacılar kazalara neden olan ana risk faktörleri ve bu faktörlerin analizine sık sık vurgu yapmışlardır. Gürcanlı vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada sektörde yaşanmış kazalardan hareketle en riskli aktivitelerin belirlenmesine değinmiş, Bilir ve Gürcanlı (2018) ise kazaların öngörülebilirliği üzerinde durmuştur. Uzun vd. (2018) ise riskli aktivitelerin gerçekleşmesinde risk kontrol hiyerarşisinin inşaat sektöründeki aktivitelerde nasıl kullanılacağına dair örnekler vermişlerdir. Endroyo vd. (2017) çalışmalarında inşaatlarda iş güvenliğini sağlamak için planlama aşamasının önemine dikkat çekmişlerdir.

Birçok araştırmacı, inşaatlarda iş kazalarının azaltılması için proaktif bir yaklaşımın benimsenmesi ve etkin bir İSG yönetim sistemi kurulması gerektiğini belirtmiştir (Hallowell vd., 2013; Gambatese vd., 2008; Rowlinson, 2004; EASHW, 2003; Watcher ve Yorio,2014). Benzer şekilde Uzun ve Gürcanlı (2016) yaptıkları çalışmada modern inşaat yönetimi yaklaşımında iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin temel unsurlarını tarif etmiştir. Zhou vd. (2015) ise inşaat sektöründe iş güvenliği yönetimi çalışmalarına genel bakış ve bu alandaki çalışmaların analizini gerçekleştirdikleri çalışmalarında yönetim sistemlerinde odaklanılan ana başlıklara işaret etmişlerdir. Gürcanlı ve Müngen (2005), bir inşaat şirketinde OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim standardının uygulanması sürecini değerlendirmiş ve standardın inşaat sektörüne uyumlulaştırılması sürecinde dikkat edilmesi gerekenleri belirtmişlerdir. Zeng vd. (2008) OHSAS 18001'in inşaat sektöründe uygulanmasını incelemiş ve OHSAS 18001 standardının işleyişi ile ilgili olarak, süreci kolaylaştırmak için ISO 9001 kalite yönetim sistemi ile entegre edilmesi önermiştir. Bazı araştırmacılar ise yakın dönemde yayınlanan ISO 45001 standardı ile OHSAS 18001 standardı arasındaki farkları incelemiştir (Uzun vd., 2018; Darabont vd., 2017).

Jazayeri ve Dadi (2017) çeşitli iş güvenliği yönetim sistemleri ve ilgili ölçüm yöntemleri ile alakalı genel yaklaşımları incelemiş ve inşaat sektörü için 10 aşamalı bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi önermiştir. Yiu vd. (2019) yaptıkları çalışmada, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi uygulaması ile inşaat projelerinin işletme ve güvenlik performansı arasındaki ilişkiyi incelemek için yapısal bir model oluşturulmuştur. İsmail vd. (2012) şantiyeler için bir güvenlik yönetim sisteminin başarısını düzenleyen etkili güvenlik faktörlerini belirleyen bir çalışma yapmışlardır. Yiu vd. (2018) iş güvenliği yönetim sistemleri üzerine yaptıkları çalışmada, sistemli çalışmaların temel faydalarını kaza oranlarını ve kaza maliyetlerini azaltma, gelişmiş organizasyon çerçevesi ve artan güvenlik denetim derecelendirmeleri olarak belirlemiştir. Awolosi ve Marks (2017) yaptıkları araştırmada, inşaat sektöründe emniyet performansının sürekli değerlendirilmesi için emniyet etkinliği verilerinin toplanmasını ve analizini kolaylaştırmak için bir emniyet etkinliği analiz çerçevesi ve aracı geliştirmişlerdir.

Chenchen vd. (2015) davranış odaklı iş güvenliği yaklaşımının uygulandığı şantiyelerde İSG yönetimi performansının arttığını belirtmişlerdir. Raheem ve Hinze (2014) dünya genelinde belirli bir standardizasyonu olmayan ve seçilen ülkeler tarafından benimsenen inşaat güvenliği performansı tanımlama ve raporlama yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Mohammadi vd. (2018) iş güvenliği performansının sadece proje seviyelerindeki yönetim faaliyetleri tarafından değil, aynı zamanda farklı hiyerarşik seviyelerdeki faktörler arasındaki etkileşimler tarafından belirlendiğini ortaya koymuşlardır. Bazı araştırmacılar da İSG performansının ölçümündeki göstergelerin neler olduğu ve performans değerlendirilmesine yönelik önerilerini iletmişlerdir (Mohaghegh ve Mosleh,2009; Lingard vd., 2011; Hale, 2009; Arezes ve Miguel, 2003; Hinze vd., 2015; Sgourou vd., 2010; İsmail vd., 2013).

### **1.1.2 Aksiyomatik Tasarım Yöntemi İle Yapılan Çalışmalar**

Aksiyomatik tasarım yöntemi, 1990 yılında Nam Pyo Suh tarafından önerilmiş bilimsel temele dayanan kavramsal tasarım desteği sunan bir yöntemdir. (Suh, 1990) Yöntem literatüre önerildiğinden beri aksiyomatik tasarım metodolojisi

uygulamaları artmaktadır. Kulak vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada 1990 ve 2009 yılları arasında aksiyomatik tasarım yöntemini kullanılarak yapılmış çalışmalar incelenmiş ve tasnif edilmiştir. Bu çalışmada tasnifleme dört ana grupta incelenmiştir. Bunlar;

1. Aksiyom Türü: Çalışmada kullanılan aksiyomun türü belirtilmektedir. (Kulak vd., 2010)

2. Uygulama Türü: Bu bölümde çalışmanın uygulama türü vurgulanmaktadır. Uygulama türlerini ürün tasarımı, sistem tasarımı, üretim sistemi tasarımı, yazılım geliştirme ve karar verme oluşturmaktadır. Tanımlanan sınıflandırma dışında kalan ve AT'nin yeni bir alanda uygulanabilirliğini gösteren çalışmalar da literatürde mevcuttur. Bu çalışmalar çizelgede "Diğer" olarak adlandırılan sütunda verilmektedir (Kulak vd., 2010).

3. Yöntem: Çalışmada kullanılan yöntem tanımlanmaktadır. İncelenen çalışmalar arasında, AT yönteminin literatüre önerildiği şekilde kullanan, bir başka yöntemle birlikte kullanan ve teoriyi geliştirmeyi amaçlayan çalışmalar mevcuttur (Kulak vd., 2010).

4. Değerlendirme Türü: Değerlendirme türü sütununda, çalışmalarda kullanılan matematiksel işlemin tipi vurgulanmaktadır (Kulak vd. , 2010).

2010-2016 yılları arasında aksiyomatik tasarım yöntemi kullanarak yapılan çalışmalar bu tasnife benzer olarak Cebi ve Kahraman (2019) tarafından yapılmıştır. 2016 yılından sonra AT ile ilgili yapılan çalışmalar ise bu çalışmada daha önce yapılan tasnife uygun olarak yapılmış ve Tablo 1.1'de gösterilmiştir. Böylelikle yöntemin önerildiği 1990 yılından 2019 yılında çalışmanın yapıldığı aya kadar olan tüm literatür araştırılmıştır.

**Tablo 1.1** Yayın Taramasının Sınıflandırılması (2016-2019 Yılları)

	Aksiyom		Uygulama Alanı						Metot			Değerlendirme Türü	
	Bağımsızlık	Bilgi	Ürün Tasarımı	Sistem Tasarımı	Üretim Tasarımı	Yazılım Tasarımı	Karar Verme	Diğer	AT Uygulama örneği	Bütünleştirilmiş	Teorik Katkı	Klasik Küme	Bulanık Küme
Buyukozkan ve Gocer (2017)		X					X			X			X
Farid (2017)	X			X						X		X	
Cheng vd. (2017)		X					X			X			X
Hafezalkotob ve Hafezalkotob(2017)		X					X			X			X
Farid (2017 b)	X				X				X			X	
Hafezalkotob ve Hafezalkotob (2017b)		X					X			X			X
Huang vd. (2017)		X					X			X		X	
Zheng vd. (2017)		X					X		X				X
Villecco ve Pellegrino(2017)	X	X						X			X	X	
Buyukozkan vd. (2017)		X					X			X	X		X
Ko (2017)	X		X							X		X	
Karatas (2017)		X					X		X	X			X
Chakraborty vd. (2017)		X	X						X	X			X
Puik vd. (2017)	X				X				X	X		X	
Guo vd. (2017)		X					X		X				X
Zhang ve Levin (2017)								X	X			X	
He vd. (2017)	X						X		X	X		X	
Schoonenberg ve Farid (2017)	X				X					X	X	X	
Feyzioglu ve Kar (2017)	X		X						X	X		X	
Ezekiel ve Leburu (2017)	X						X		X			X	
Mabrok vd. (2017)	X			X						X		X	
Cheng vd. (2017)		X					X			X			X
Marchesi ve Matt (2017)	X				X				X			X	
Van Voorthuysen vd.(2017)	X						X		X			X	
Kuroshi ve Olcer (2017)		X					X		X			X	
Cheng vd. (2017)			X						X	X			
Cai vd. (2017)	X												
Bae vd. (2017)	X						X		X			X	
Maldonado vd. (2017)		X					X			X			X
Hager vd. (2017)	X				X				X	X		X	
Ighravwe ve Oke (2017)		X					X		X	X			X
Deng ve Jiang (2018)	X	X								X	X		X

**Tablo 1.1(Devam)** Yayın Taramasının Sınıflandırılması (2016-2019 Yılları)

	Aksiyon		Uygulama Alanı					Metot			Değerlendirme Türü		
	Bağımsızlık	Bilgi	Ürün Tasarımı	Sistem Tasarımı	Üretim Tasarımı	Yazılım Tasarımı	Karar Verme	Diğer	AT Uygulama	Bütünleştirilmiş	Teorik Katkı	Klasik Küme	Bulanık Küme
Kahraman vd. (2018)		X					X		X		X		X
Shin vd. (2018)	X							X	X			X	
Gholami vd. (2018)	X						X			X		X	
Qui vd. (2018)	X						X			X		X	
Paletti vd. (2018)	X							X			X	X	
Wang vd. (2018)	X	X		X					X			X	
Bai vd. (2018)	X	X	X							X			X
Kir ve Yazgan (2018)		X					X		X	X			X
Wang vd. (2018)	X		X						X			X	
Zong (2018)	X	X					X		X			X	
Oztaysi vd. (2018b)		X					X			X			X
Arcidiacono vd. (2018)	X						X		X			X	
Sir (2018)	X						X			X			X
Khveekar ve Chakraborty (2018)		X					X		X	X			X
Cheng vd. (2018)	X		X							X		X	
Maghsoodi vd. (2018)	X						X		X	X			X
Rizutti ve De Napoli (2018)	X						X			X		X	
Rauch vd. (2018)	X			X					X			X	
Cakir (2018)		X					X			X	X		X
Deng ve Jiang (2018)	X	X					X			X			X
Vickery vd. (2018)	X							X	X			X	
Chen vd. (2018)		X					X			X			X
Riel vd. (2018)	X			X					X			X	
Delaram ve Valilai (2018)	X							X	X			X	
Ayhan (2018)		X					X		X	X			X
Li ve Colton(2018)	X		X						X			X	
Dong vd. (2018)	X							X					X
Kahraman vd. (2018)		X					X			X	X		X
Hsu vd. (2018)	X						X			X		X	
Alvares vd. (2018)	X			X					X	X			
Seiti vd. (2018)		X		X						X	X		X
Drakaki vd. (2018)		X					X				X	X	X
Chen vd.(2018b)	X	X						X		X		X	
Goo vd. (2019)	X		X						X			X	

**Tablo 1.1(Devam)** Yayın Taramasının Sınıflandırılması (2016-2019 Yılları)

	Aksiyom		Uygulama Alanı					Metot			Değerlendirme Türü		
	Bağımsızlık	Bilgi	Ürün Tasarımı	Sistem Tasarımı	Üretim Tasarımı	Yazılım Tasarımı	Karar Verme	Diğer	AT Uygulama örneği	Bütünleştirilmiş	Teorik Katkı	Klasik Küme	Bulanık Küme
Chen vd. (2019)	X							X	X			X	
Rauch vd. (2019)	X				X				X	X		X	
Wenjuan vd. (2019)	X							X		X		X	
Kuo ve Wang (2019)	X		X						X	X		X	
Xiuzhen vd.(2019)		X	X							X			X
Mahmood (2019)	X			X							X	X	
Zhao vd. (2019)	X	X	X						X			X	
Maghsoodi vd. (2019)		X	X							X			X
Li vd. (2019)	X	X	X							X			X
Torabi vd. (2019)	X		X						X			X	
Fargnoli vd. (2019)	X							X	X			X	
Cebi ve Kahraman (2019)		X	X							X			X
Ighravwe ve Oke (2019)		X					X			X			X
Percin (2019)		X					X			X			X
Vosseveld vd. (2019)	X		X						X			X	
Benavides ve Lara-Rapp(2019)	X			X					X			X	
Ghaffarianhoseini vd. (2019)	X					X				X		X	
Aly ve Colton (2019)	X		X						X			X	
Kumar ve Tveon (2019)	X		X						X			X	

Kulak vd. (2010) ve Cebi ve Kahraman(2019) tarafından yapılan çalışmalara ek olarak 2016-2019 yılları arasını kapsayan bu literatür araştırması göstermektedir ki aksiyomatik tasarım, birçok alanda geçmiş dönemlere göre daha çok tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. Aksiyomatik tasarım ile yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların önemli bir bölümünün “ürün tasarımı” ve sonrasında ise “karar verme” teknikleri üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Yöntemin kullanıldığı ve çalışmanın konusu olan “sistem tasarımı” ile ilgili ise sınırlı sayıda çalışma yapıldığı gözlemlenmiştir.

Çalışmanın konusunu oluşturan “iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi” tasarımının aksiyomatik tasarım ilkeleri gözetilerek yapıldığı yalnızca bir çalışma mevcuttur.



Babür vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada aksiyomatik tasarımın birinci aksiyomu olan bağımsızlık aksiyomu ile gemi inşaat sektöründe yalın üretime dayalı bir İSG yönetim sistemi önerisi getirilmiştir. Bu çalışmada yöntemin ikinci aksiyomu olan bilgi aksiyomundan faydalanılmamış, salt bağımsızlık aksiyomu ile gemi inşaat sektörüne özgü bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi tasarımı ayrıık olarak tariflenmiştir.

Geniş çaplı yapılan literatür taramasında iş sağlığı güvenliği yönetim sisteminin geliştirilmesine ilişkin yayınların sınırlı olduğu ve bunların içerisinde de inşaat sektörüne özgü geliştirilmiş kapsamlı bir çalışmanın olmadığı tespit edilmiştir. İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri başlığında farklı çalışmalar literatürde yapılmış olsa da aksiyomatik tasarım yönteminin bağımsızlık ve bilgi aksiyomlarını bir arada kullanarak yeni bir yaklaşım geliştiren bir çalışma gözlemlenmemiştir.

## **1.2 Tezin Amacı**

Bu çalışmanın amacı, inşaat sektörünün kendine özgü olan üretim ve yönetim biçimine uygun İSG yönetim sisteminin oluşturulması ve mevcut uygulamaların performansının ölçülmesi için bir model önermektir. Bu çerçevede, aksiyomatik tasarım ilkeleri kullanılarak bir inşaat projesi için proje yönetimi mekanizmaları ile İSG yönetim sistemlerinin ortak ilkeleri birlikte ele alınmıştır. Böylelikle bir inşaat projesinin proje aşamaları esnasında iş sağlığı ve güvenliği yönetimi gerekliliklerini adım adım tarif eden ve İSG performansını ölçen bir sistem kurulmuştur.

İSG yönetim sisteminin tasarımında, aksiyomlarla tasarım yönteminin birinci aksiyomu olan bağımsızlık aksiyomu kullanılmış, mevcut İSG uygulamalarının performans ölçümü için önerilen modelde ise aksiyomlarla tasarım yönteminin ikinci aksiyomu olan bilgi aksiyomu kullanılmıştır.

## **1.3 Özgün Katkı**

Bu çalışma, aksiyomatik tasarım yöntemini inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi ve performans değerlendirmesi başlığında ele alan ilk çalışma olmasından ötürü özgündür. Önerilen İSG yönetim sistemi, inşaat sektöründeki iş kazalarının engellenmesi adına modern iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi

yaklaşımlarını, modern inşaat proje yönetimi yaklaşımı ile entegre eden bir yaklaşıma sahiptir. Önerilen sistem, sadece yeni başlanacak projelerde kurulması önerilen bir İSG yönetim sistemini tarif etmemekte, devam eden projelerde bir denetim mekanizması ya da performans ölçüm modeli olarak da kullanılabilir. Bu yanıyla önerilen sistemin ISO 45001 standardı gerekliliklerini kolaylıkla sağlayan ve bu gereklilikleri aşan bir içeriğe sahip olduğunu söylemek mümkündür. Çalışma kapsamında ayrıca şantiyelerde uygulanan İSG önlemleri, sundukları güvenilirlik algısı bakımından sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda ürün tasarımında kullanılan Kano Modeli anketi güvenilirlik algısının ölçümü için yeniden tasarlanmış ve şantiye deneyimi olan İSG profesyonellerine uygulanmıştır. Bu amaçla Kano Modeli literatürde ilk defa bu amaçla uygulanarak yöntemin uygulama kapsamı genişletilmiştir.

## İnşaat Sektörü ve İSG Yönetimi

---

İnşaat sektörü, hemen hemen tüm ülkelerde iş gücündeki toplam payının ve ölümlü iş kazalarındaki payının diğer sektörlerle göre daha fazla olması nedeniyle üzerinde en çok çalışılan konulardan biridir (Ceylan, 2014).

İnşaat sektörü, ülkemizdeki çalışan istihdamı bakımından ülkemizde en büyük paya sahip, ekonominin lokomotif sektörü olarak öne çıkmaktadır. Sektörün geniş üretim alanı ve kapladığı hacim düşünüldüğünde iş sağlığı ve güvenliği bakımından da en çok dikkatleri çeken sektör olduğu bir gerçektir. Sektörün Türkiye iş gücündeki payı %6,3 mertebesinde iken ölümlü iş kazalarındaki payı ise %33,5 mertebindedir (Gürcanlı, Müngen, 2013).

Sektör, üretim yapısının kendine has özellikleri ve üretim sürecine dahil olan karmaşık riskler nedeniyle küresel ölçekte en tehlikeli sektörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Sektördeki en büyük sorunlardan biri, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına olan sistemsiz yaklaşımdır. Sıklıkla karşılaşılan bu durumda, iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları inşaat üretimi ile ilgili olarak dıştan yapılandırılmış bir tabloya sahiptir. İSG, imalat süreçlerinin çoğu zaman bir parçası olarak ele alınmamaktadır (Uzun ve Gürcanlı, 2015). Bu durum, sektörün İSG performansının düşük olmasındaki en önemli etkenlerden biridir.

Sektörün belirtilen düşük performansını iyileştirmeye yönelik birçok çalışma yapılmaktadır. Yapılan analizler incelendiğinde tüm kazalar içerisinde özellikle birkaç kaza tipinin (yüksekten düşme, malzeme düşmesi, elektrik kazaları vb.) bağıl ağırlığının fazla olduğu görülebilmektedir (Bilir ve Gürcanlı, 2018). Ne var ki inşaat projelerinde yaşanan iş kazalarının türleri, nedenleri ve alınması gereken önlemlerin birçoğunun bilinmesine rağmen halen iş kazalarının önlenmesinde istenilen performansa ulaşılamamasının nedenleri mercek altına alınmalıdır.

Kuşkusuz sektörde istenen performansa ulaşılamamasının birbiri ile bağlantılı birden fazla nedeni bulunmaktadır. Bu alanda her geçen yıl yapılan akademik

çalışmaların sayısı artış göstermekte iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının geliştirilmesine yönelik çeşitli öneriler iletilmektedir.

## 2.1 Proje Yönetimi ve İSG İlişkisi

Yapılan araştırmalar göstermektedir ki başarılı bir proje yönetimi için sistematik bir yaklaşım gerekmektedir. Bunun için projenin uygulanacağı sektörün özgünlükleri ile uyumlu bir proje yönetim sistemi ile çalışılması büyük önem arz etmektedir.

İnşaatlarda proje yönetimi, projenin ön tasarım safhasından başlayarak işletme safhasına kadar geçen tüm süreci kapsayan yönetim modelini tarifler. Mühendisliğin yapı taşı olan optimizasyon faaliyetlerinin bir inşaat projesinde etkin bir biçimde hayat bulması için bu yönetsel faaliyetler bütünü bir zorunluluk olarak geliştirilmiştir. Güncel proje yönetimi yaklaşımı altı temel başlık referans alınarak oluşturulmaktadır (Sorguç ve Kuruoğlu, 2002).

- Proje Yönetimi
- Maliyet Yönetimi
- Süre Yönetimi
- Kalite Yönetimi
- Sözleşme İdaresi
- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi

İnşaat proje yönetiminde referans alınan ve yönetilmesi öngörülen bu altı başlık, bir projenin hemen hemen tüm safhalarında farklı dinamiklere sahiptir. Bu dinamikler çoğu kez birbirleri ile ilişkili olan ve birbirlerini doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen bir döngüdedirler. Aşağıda maddeler halinde verilen inşaat projesi safhalarının her birinde bu referanslar farklı ağırlıklar taşırlar (Sorguç ve Kuruoğlu,2002).

- Ön Tasarım
- Tasarım
- İhale ve Satınalma

- Yapım
- Yapım Sonrası

Yukarıda tarif edilen proje yönetimin temel başlıkları ile projelerin safhaları düşünüldüğünde çoğu zaman İSG uygulamalarının “yapım” safhasında ele alındığı gözlemlenmektedir. İnşaat projelerinde İSG uygulamalarının istenilen performansta olamamasının birincil nedeni İSG'nin proje hazırlık aşamasında ele alınmıyor oluşudur (Uzun ve Gürcanlı, 2015). Bu durumda İSG uygulamaları, üretime dışsal ya da üretimi geciktiren bir zorunluluk olarak algılanmaktadır.

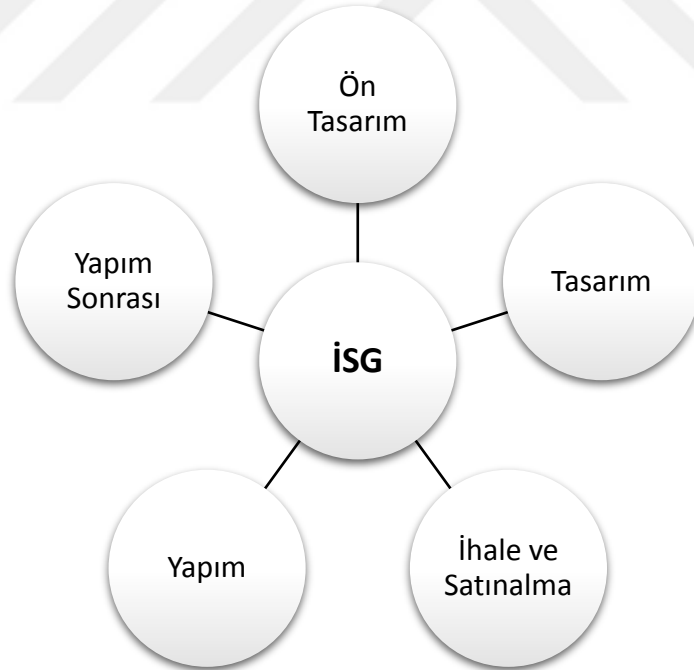
İş sağlığı ve güvenliği, tıpkı diğer başlıklar gibi (maliyet, kalite, süre vb.) bir inşaat projesinde “yönetilmesi ve başarılı olunması” gereken bir başlıktır. Bu yönetim biçimi, imalatın kendisi ile bütünleşmiş bir başlık olarak ele alınmalıdır.

Bir inşaat projesindeki optimizasyon çalışmalarında öne çıkan başlıklar olan “süre, maliyet ve kalite” üçlüsüne yeni bir parametre olarak iş sağlığı ve güvenliği eklenmelidir. Aslına bakılacak olursa, iş sağlığı ve güvenliği başlığının bu üçlüye eklenmesinin ötesinde bu üçlünün başında yer alması gereken bir başlık olduğu rahatlıkla söylenebilecektir. Özetle başarılı bir inşaat projesi; işçilerin sağlığını ve güvenliğinin sağlandığı/korunduğu, öngörülen sürede tamamlanan, kaliteli ve uygun maliyette olmalıdır. Sağlık ve güvenlik başlığında başarısız (her ne kadar “başarısızlık” subjektif bir kavram olsa da başarı kriterleri çeşitli istatistikî değerler baz alınarak değerlendirilebilir) ancak diğer başlıklardaki hedeflerine ulaşmış bir projenin başarılı atfedilmesi mümkün değildir. Unutulmamalıdır ki başarılı bir İSG uygulamasında,, İSG'in bir ek faaliyet değil proje yönetiminin olmazsa olmaz bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Bir inşaat projesine başlarken, ilgili projeyi gerçekleştirme hedefinde olan taraf, sürecin en başında İSG ile ilgili muğlak olmayan, tanımlı ve hedefli bir yaklaşımı benimsemelidir. Projeyi gerçekleştirecek ilgili firmanın kararlı bir İSG politikasını benimsenmediği herhangi bir yönetim modelinin hayata geçirilme şansı yoktur. Basit gibi görünen bu hususun ihmal edilmesi durumunda İSG yönetsel bir modelden ve sağlanan güvenlikten daha çok içinden çıkılamayan ve yönetilemeyen bir uygulama biçimine dönüşür. Sektörde yaygın olarak, birçok firmanın İSG

politikasında “0 iş kazası hedefini” belirtmesi ancak yaşadığı kazaları azaltamaması bu durumun en tipik örneğidir. Bu nedenle bir İSG politikasının, temenniler bütününden farklı olarak, esnetilemez ve üretimin her anında gerçekleştirilmek zorunda olan bir çalışma anlayışının yerleştirilmesi için hazırlanması gerekmektedir.

Projeyi gerçekleştirecek tarafın tanımlı İSG politikası ise yukarıda bahsedildiği üzere çeşitli İSG yönetim standartları ile ilgili tarafın proje yönetim yaklaşımının bileşenini oluşturmalıdır. Projede İSG yönetim sistemi modellerinden herhangi birinin uygulanması ve/veya geliştirilmesi kararının alınması da belirtilen politikanın bir parçası olabilir. Başarılı bir inşaat projesindeki İSG uygulamaları kuşkusuz sistemli ve uygulanabilir İSG mekanizmalarının tayini ile ortaya çıkabilir. İSG mekanizmalarının üretim süreçlerine dahil edilmesi ve mühendislik uygulamalarının bir parçası olarak hayata geçirilmesi için projenin tüm safhalarında İSG başlığına ayrı bir yer açılması gerekmektedir. Şekil 2.1’de bir inşaat projesindeki safhalar ve İSG ilişkisi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Uzun ve Güranlı, 2015).



**Şekil 2.1** İnşaat Projelerinin Aşamaları ve İSG İlişkisi

Tariflenen proje safhalarının hemen hemen hepsinde proje yönetiminin altı temel başlığına ilişkin yaklaşımlar geliştirilmesi, uygulanması ve gözden geçirilmesi

gereklidir. Proje safhalarının hepsinde farklı ağırlıklara ve içeriklere sahip olan Şekil 2.2’de gösterilen altı temel ilke uygulanmalıdır.



**Şekil 2.2** Proje Yönetimi Basamakları ve İSG Yönetimi İlişkisi

İnşaat projelerinde İSG Yönetimi, projede görev alan diğer personellerin İSG hususundaki görev ve yetkilerinin tayininden başlayarak, bu projedeki organizasyonda yer alacak İSG personellerinin niteliği ve proje safhalarına göre niceliğinden, imalat sürelerinin belirlenmesindeki İSG parametrelerinden dolayı oluşabilecek negatif ya da pozitif sapmalara, genel maliyet analizlerinde İSG ile ilgili planlanmış bütçelerin oluşturulmasına, yapım yöntemlerinin kalite standartları ve prosedürleriyle uyumuna ve hiç kuşku yok ki sözleşmelerin içerisinde tanımlı ve efektif bir ilişki içerisinde olmasına kadar geniş bir yelpazede ele alınmalıdır.

## **2.1 İSG Yönetim Sistemleri ve İnşaat Proje İSG Yönetimi İlişkisi**

Küresel ölçekte sektör ayrımı gözetmeksizin İSG yönetimi denildiğinde, akıllara BS 8800, ILO OHS 2001, OSHA AS/NSZ 4360, OSHA AS/NSZ 4804, OHSAS 18001 ve son

yayınlanan ISO 45001 İSG Yönetim Sistemi standartları/rehberleri gelmektedir. Ne var ki inşaat projelerinin yönetiminde bu standartlarda belirtilen hususların inşaat yönetim mekanizmaları ile buluşturulmadan değerlendirilmesi eksikli olmaktadır (Gürcanlı, Müngen, 2005).

Gelişkin bir inşaat proje yönetim mekanizması, tüm başlıklarını ahenk içerisinde koordine eden ve yönetimin bütünü ileri çeken bir anlayışa sahip olmalıdır. Her ne kadar İSG yönetim sistemlerinin ya da bu sistemlerden birinin inşaat projesinde uygulanabilirliği bu çalışmanın konusu olmasa da modern İSG Yönetim sistemlerinin ortak noktaları ile modern inşaat projesi yönetiminin uyumlu bir şekilde faaliyet göstermesi için üzerinde durulması gereken başlıklar tespit edilmelidir.

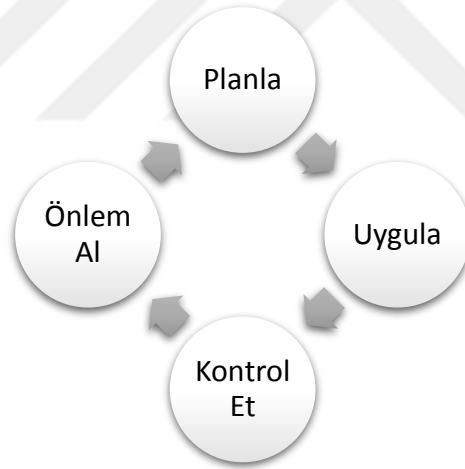
Uluslararası iyi uygulamalar göstermektedir ki, herhangi bir projenin tasarım aşamasından işletme aşamasına kadar olan döngüsünde iş sağlığı ve güvenliğinin tüm süreçlere dahil edilmesi başarının kilit noktasıdır. Bu faaliyetler bütünü ise ancak iş sağlığı ve güvenliği başlığında özelleşmiş yönetim sistemlerinin tesisi ile mümkün olabilir. İSG başlığında, standardize edilmiş yönetim sistemleri standart ve rehberleri bu boşluğu doldurmak için ortaya çıkmıştır. İSG yönetimine ilişkin bahsedilen yönetim sistemleri, sektörel dinamikleri gözlemleyen ve evrensel iyi uygulama örneklerini kapsayan bir "sistem tarifi" gerçekleştirmektedir. Bu standartların sektöre özgü uyarlamaları ise standardı referans kabul eden kullanıcılar tarafından gerçekleştirilmektedir. Ne var ki bu uygulamalar, ilgili tarafların kendi ihtiyaçları ile uyumlu ve evrensel bir içeriğe sahip olamamaktadır. Bu durumda da birçok farklı ülkede olduğu gibi farklı sektörlerde farklı içeriğe sahip İSG yönetim sistemleri tesis edilmek durumunda kalmaktadır. Bu durum ise sektörel olarak ortaklaşmamış, aynı dile sahip olmayan bir yönetim tarzını ortaya çıkartmaktadır ki günümüzde proje yönetim mekanizmalarındaki bu sorunlar, iletişim çatışmaları, verimsizlik ve İSG başlığında ise negatif performans sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle genellikle sektörel bazda uygulanan yönetim sistemleri sıklıkla uluslararası kuruluşlar tarafından standardize edilmiş yönetim sistemlerini referans almaktadır. Uluslararası alanda yayınlanmış ve kabul görmüş



iş sağlığı ve güvenliği yönetimi ile ilgili standartlar, rehberler ve modellerin başlıcaları şunlardır:

- ISO 45001, Occupational health and safety management systems (BSI, 2018).
- OHSAS 18001: 1999, Occupational health and safety management systems (BSI, 1999).
- 3. International labour Organization Guidelines on occupational health and safety management systems (BSI,2001).
- Successful health and safety management (HSE,1991).
- Safety and Health Program Management Guidelines (OSHA,2015).
- HS(G)65-Guidelines from the British Health and Safety Executive(HSE,2013).

Belirtilen İSG yönetim sistemlerinin hemen hemen hepsinin omurgasını oluşturan ana yaklaşım, planlama-uygulama-kontrol etme ve önlem alma döngüsüne dayanır. Bu döngü Şekil 2.3'de gösterildiği gibidir:



**Şekil 2.3** İSGYS Ana Hatları

Sektörel bazda iş sağlığı ve güvenliği yönetimi üzerine ise her sektöre özgü birden fazla yönetim sistemi modeli olmakla birlikte yine benzer kuruluşların rehber metinleri bu konuda iyi uygulama örnekleri sunmaktadır. Bunlar:

- Construction (Design and Management) Regulations 2015(CDM, 2015).
- Health and Safety in Construction (HSG 150).

- Recommended Practices for Safety & Health Programs in Construction (OSHA).
- Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (Yapı İşlerinde İSG, 2013).

Bu modeller haricinde konu ile ilgili birçok basılı yayın, makale ve firmalar tarafından yürütülen iyi uygulama örneği de mevcuttur. Gerek ulusal mevzuat gerekse uluslararası standart ve iyi uygulamalar göstermektedir ki bir inşaat projesinin iş sağlığı ve güvenliği bakımından yönetiminin başarılı olabilmesi için;

Proje tasarım-planlama aşamasında İSG başlığında kapsamlı çalışmalar yapılmalı ve proje yönetimi esnasında İSG yönetiminin diğer departmanlarla tam entegrasyonu sağlanmalıdır. Bu çerçevede bir inşaat projesinin hazırlık aşamasından itibaren etkin bir İSG yönetim mekanizmasının tesis edilmesi gerekmektedir. Bu hususların yanı sıra, sektörde sıklıkla ölümler ve yaralanmalarla sonuçlanan iş kazalarının tiplerinin incelenmesi ve bu kaza tiplerinin yaşanmaması için alınması gereken önlemlerin belirlenerek oluşturulacak yönetim sistemi başlıklarının içerisinde yer alması sağlanmaktadır. Yüksekten düşme, yüksekten malzeme düşmesi, elektrik çarpması, kazı kenarı göçmesi, yapı makinaları kazaları gibi tüm kazalar arasında ölümler ve yaralanmalarla sonuçlanma bakımından en üst seviyede olan kaza tiplerine karşı özel önlemler tariflenmelidir.

Bu çerçevede bir projenin sağlık ve güvenlik şartlarını yönetebilmek için kurulacak sistemin aşağıdaki başlıkları kapsamaması gerekmektedir:

- Ulusal mevzuat gerekliliklerini karşılayan (6331 sayılı kanun ve yönetmelikler).
- Yeni yaklaşımli uluslararası İSG yönetim standartlarını gözetten (ISO 45001).
- Sektörel tehlike ve riskleri ortadan kaldırmak/azaltmak için planlama aşamasını gözetten.
- Modern inşaat proje yönetimi anlayışı ile entegre edilebilecek (CDM).
- Performansı ölçülebilir (nicelendirilmiş).

### 3.1 Aksiyomatik Tasarım

Aksiyomatik tasarım (AT), Suh (1990) tarafından geliştirilen ve son yıllarda sıklıkla kullanılan bir tasarım yöntemidir. AT yaklaşımı, karmaşık problemlerin alt başlıklarına ayrılarak sadeleştirilmesi için sorulan “ne yapmak istiyoruz?” ve “nasıl başarabiliriz?” soruları yardımıyla tasarım süreçlerini tanımlar. Suh’a göre tasarım, ulaşmak istediklerimiz ile onu nasıl elde etmek istediğimiz arasındaki bir etkileşimdir (Suh, 2001).

#### 3.1.1 Amaç ve Kapsam

Aksiyomlarla tasarım yöntemi, tasarım sürecinin sonunda ortaya çıkabilecek istenilmeyen özelliklerin tasarım esnasında edilmesini ve hedeflenen amaca odaklanılmasını sağlar. Böylelikle tasarım kararlarının verilmesinde kullanılan ölçütlerin belirlenmesini sağlayan bir tasarım aracı sunar (Suh, 1990).

Yöntemin başlıca uygulandığı alanlar sistem geliştirme, ürün geliştirme, yazılım geliştirme, üretim sistemi tasarımı ve karar verme olarak öne çıkmaktadır (Cebi ve Kahraman, 2018). AT’de iki aksiyom önerilmiştir:

- Aksiyom 1 (Bağımsızlık Aksiyomu): Fonksiyonel ihtiyaçlar arasında bağımsızlığı sağlanması.
- Aksiyom 2 (Bilgi Aksiyomu): Tasarımın bilgi içeriğinin en aza indirilmesi.

Fonksiyonel ihtiyaçlar ile tasarım parametreleri arasındaki ilişki matematiksel olarak aşağıda ifade edilmiştir.

$$\{FR\}=|A| \{DP\} \quad (3.1)$$

Burada, FR, Fonksiyonel ihtiyaç vektörü, DP, Tasarım parametreleri vektörü ve A ise tasarımı belirleyen matrisini ifade etmektedir.

Teoremin içerisinde sık kullanılan FR ve DP kavramlarından anlaşılması gereken şunlardır:

Fonksiyonel ihtiyaçlar ya da başka bir ifade ile fonksiyonel gereksinimler (FR) olarak tarif edilen kavram; fonksiyonel alanda tasarımı gerçekleştirilecek ürün veya sisteme ait ihtiyaçların tümünü tanımlayan en küçük birbirinden bağımsız ihtiyaçlar kümesi olarak tanımlanır (Suh, 1990).

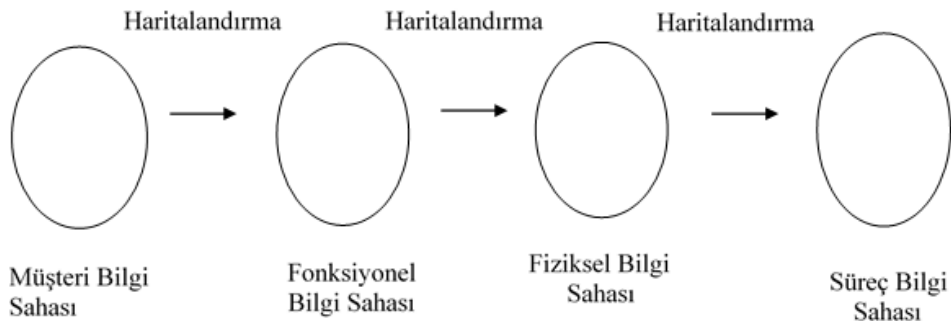
Tasarım parametresi (DP) olarak tarif edilen kavram; fonksiyonel ihtiyaçları karşılamak adına tasarım süreçleri oluşturularak fiziksel bir varlığı tanımlayan anahtar değişken olarak tanımlanır (Suh, 1990).

Tasarım matrisi (A) ise, fonksiyonel ihtiyaçlar kümesi ile tasarım parametresi arasındaki ilişkiyi “ilişki var” ve “ilişki yok” şeklinde tanımlayan matristir (ebi, 2010).

AT’de beklenen, tasarımcının bağımsızlık ve bilgi aksiyomlarını kullanması ve müşteri ihtiyaçlarının anlaşılmasını sağlamak, tanımlanan ihtiyaçların karşılanmasına yönelik problemleri oluşturmak, zm en iyi şekilde sağlamak için analiz yöntemini kullanarak nihai tasarımda sunulan zmn müşteri ihtiyaçlarını gerçekçi şekilde karşılayıp karşılamadığını kontrol etmektir (Yazgan vd., 2014). Bu yaklaşım, deneysel ve sezgisel yaklaşımlar ile oluşturulan geleneksel tasarım sürecinden bilimsel ve sistematik yapısı ile ayrılır. Sistematik yaklaşım ile tasarımların anlaşılması, kodlanması, öğrenilmesi ve uygulamaya geçirilmesinde önemli bir fark yaratmaktadır (Kulak 2003).

### 3.1.2 Bilgi Sahaları ve Tasarım Hiyerarşisi

Suh (1900), tasarımı; müşteri bilgi, fonksiyonel bilgi, fiziksel bilgi ve süreç bilgi sahaları olarak dört alanda tanımlamıştır. Bilgi sahaları şekil 3.1.’de verildiği gibi, müşteri bilgi sahası, fonksiyonel bilgi sahası, fiziksel bilgi sahası ve süreç bilgi sahasıdır.



şekil 3.1 Bilgi Sahaları



### 3.1.3 Bağımsızlık Aksiyomu

Yöntemin birinci aksiyomu olan bağımsızlık aksiyomu, tasarım sorunu ayrıştırılmasında kullanılan aksiyomdur. Bu aksiyom, fonksiyonel ihtiyaçlar ile tasarım parametreleri arasındaki bağımsızlık ilişkisini tanımlamaktadır. Aksiyom 1'e göre her bir fonksiyonel gereksinim diğer tasarım parametrelerini etkilemeden yalnızca tek bir tasarım parametresi ile ilişkili olmalıdır. Zira fonksiyonel gereksinimin karşılanma düzeyi, tasarım parametrelerinin bağımsızlığı ile mümkün olmaktadır. Bir tasarım parametresi birden fazla fonksiyonel gereksinimi etkilemesi durumunda, fonksiyonel gereksinimlerin karşılanma düzeyini aynı anda etkileyeceği için istenen sistem tasarımı oluşturamayabilir (Suh, 2001). Fonksiyonel gereksinimler ile tasarım parametreleri arasındaki ilişki 3.2.'deki eşitlikle tanımlanır.

$$\begin{bmatrix} Fr1 \\ \vdots \\ Frn \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A11 & \cdots & A1n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ An1 & \cdots & Ann \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Dp1 \\ \vdots \\ Dpn \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

Eşitlikte, {Fr} ve {Dp} bir  $n \times 1$  kolon matris ve [A] bir  $n \times n$  matris olmak üzere ilişki matrisi Eşitlik 3.3'le ifade edilir:

$$A_{ij} = \frac{\partial FR_i}{\partial DP_j} \quad (3.3)$$

#### 3.1.3.1 Tasarım Türleri

Tasarım ilişki matrisi, matris elemanlarının aldığı değerlere ve tasarım matrisinin şekline göre iki farklı şekilde tanımlanır. Bağımsızlık aksiyomu gereği tasarım matrisi [A], "diyagonal" veya "üçgensel" olmak zorundadır. Böylece FR ile DP arasındaki ilişki, AT yöntemi yardımıyla tasarımın yapılabilmesi için gerekli özelliğe sahip olacak, yani tasarım matrisi "Ayrık" veya "Ayrılmış" olacaktır (Suh, 1990). Bir "ayrık matris", aşağıdaki eşitlikte gösterildiği gibi diyagonal olacaktır. Böylece tasarım çözümleri, birbirlerini etkilemeden geliştirilebilecektir. Eşitlik 3.4.'te ideal tasarım olarak tanımlanabilecek ayrık tasarım örneği gösterilmiştir.

$$\begin{bmatrix} Fr3 \\ Fr2 \\ Fr1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X & & \\ X & X & \\ & X & X \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Dp3 \\ Dp2 \\ Dp1 \end{bmatrix} \quad (3.4)$$

“Ayrılmış tasarım matrisi” ise alt üçgensel matristir. Tasarım matrisi (3.5)’te gösterilen diyagonal etkileşim formunda olur. Ayrılmış tasarım, istenilmeyen bir durum olsa da kabul edilebilir bir durumdur. Bu tür tasarımlarda fonksiyonel gereksinimler arasındaki bağımsızlık şartı tam olarak sağlanmaz. Yine de belirli bir sıralama izlendiğinde fonksiyonel gereksinimler arasındaki bağımsızlığın sağlanabildiğini gösterir.

$$\begin{bmatrix} Fr3 \\ Fr2 \\ Fr1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X & & \\ X & X & \\ X & X & X \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Dp3 \\ Dp2 \\ Dp1 \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

“Bağlı tasarım matrisi” ise hem üst hem de alt üçgende sıfır dışında (3.6)’da gösterilen değerler içeren matristir. AT’ye göre bağlı tasarım matrisine sahip olan tasarımlar uygun tasarım değildir. Çünkü bağlı tasarım matrisinde, tasarım sürecinde atılan adımlar birbirini etkileyecektir. Bu nedenle bağlı tasarımlar ayrılmış tasarımlara dönüştürülerek bağlı tasarımın olumsuz etkisi ortadan kaldırılmalıdır.

$$\begin{bmatrix} Fr3 \\ Fr2 \\ Fr1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X & X & \\ X & X & X \\ X & & X \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Dp3 \\ Dp2 \\ Dp1 \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

### 3.1.4 Bilgi Aksiyomu

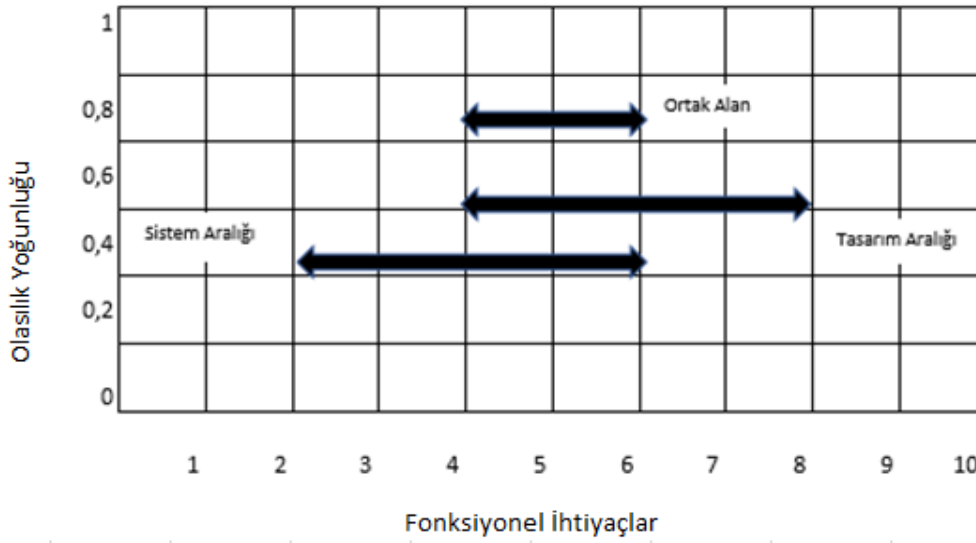
Müşterilerin beklentisini karşılayan ve bağımsızlık aksiyomunu sağlayan birden çok tasarım olabilir. Ne var ki bağımsızlık aksiyomunu sağlayan tasarımlarından biri diğerlerinden üstündür. AT yönteminin birinci aksiyomu olan bağımsızlık aksiyomu iyi ve kötü ya da kabul edilebilir ve kabul edilemez tasarım arasındaki farkı belirler. Aksiyom 2 ise Aksiyom 1’in gereklerini yerine getiren tüm tasarım alternatifleri arasından en iyi olanın seçilmesini sağlar. Aksiyom 2, bu seçme işlemi için Eşitlik (3.7)’de tarif edilen matematiksel bir yöntem sunar (Suh,1990).

$$I = \log_2 \frac{A_s}{A_c} \quad (3.7)$$

Burada  $I$  değeri bilgi içeriği,  $A_s$  sistem alanı ve  $A_c$  kesişim alanı olarak tanımlanır.

Suh (1990)’a göre, fonksiyonel ihtiyaçların gereklerini yerine getiren tüm çözümler içerisinde en az bilgi içeriği değerine sahip tasarım en iyi çözümü sunar (Suh, 1990; Durmuşoğlu ve Kulak, 2008). Bu yaklaşıma göre, Eşitlik 3.7 incelenecek olursa  $I$  değeri 0’a yaklaştıkça en iyi tasarım çözümüne ulaşılabileceği anlaşılacaktır.  $I$  değerinin 0’a yaklaşabilmesi için sistem özellikleri ile tasarım özelliklerinin örtüşmesi gerekmektedir.

Bu da sunulan sistemin tasarımı ne kadar karşıladığının bir ölçüsüdür. Bu karşılama düzeyi yani oran 1 olduğunda bilgi içeriği değeri 0 olur. Bir tasarımda  $n$  tane fonksiyonel ihtiyaç olduğunda toplam bilgi içeriği tüm bu olasılıkların toplamı olarak elde edilir. Eğer toplam, bire eşitse bilgi içeriği diğer bir ifadeyle bilgi ihtiyacı sıfır olur. Eğer herhangi bir parametrenin fonksiyonel ihtiyacı karşılama olasılığı sıfır olursa bilgi içeriği sonsuz olur. Şekil 3.3’de bir {FR}’nin sistem olasılık dağılım fonksiyonu uniform olduğunda, tasarımcının belirlediği “tasarım aralığı” ve sistemin gerçekleştirdiği “sistem aralığının” kesiştiği bölgenin kabul edilebilir çözümün bulunduğu alan olduğu gösterilmektedir.

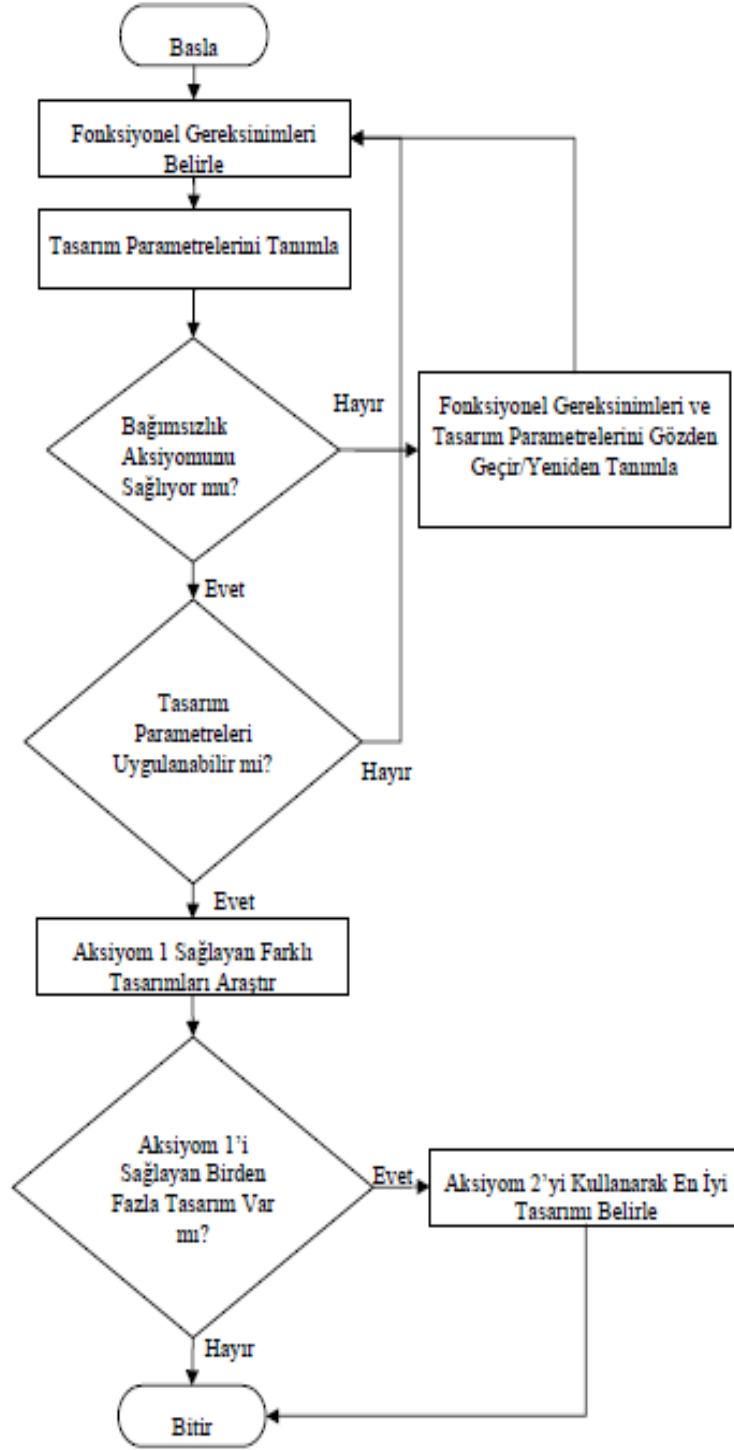


**Şekil 3.3** Tasarım Aralığı, Sistem Aralığı, Ortak Aralık ve FR'nin Sistem Olasılık Dağılım Fonksiyonu (Kulak vd., 2010).

### 3.1.5 Bağımsızlık Aksiyomu ve Bilgi Aksiyomu Arasındaki İlişki

AT’de bağımsızlık aksiyomu ve bilgi aksiyomu arasında bir bağlantı mevcuttur. Yönteme göre bağımsızlık aksiyomunu sağlayan tasarımlar belirlendikten sonra en iyi tasarımın belirlenmesi için bilgi aksiyomundan faydalanır. Buradan anlaşılacağı üzere her iki aksiyom birbirini tamamlayan ve en uygun tasarımın yaratılmasına yardımcı olur. Bu iki aksiyom türü arasındaki ilişkinin daha açık anlaşılabilmesi için Çebi (2010) tarafından AT yöntemine ilişkin akış diyagramı gösterilmiştir.



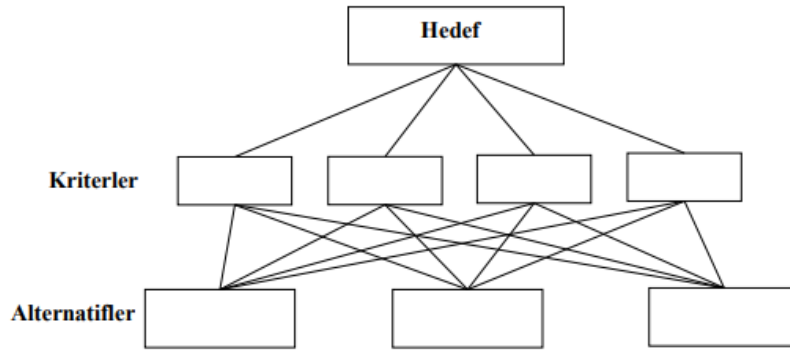


Şekil 3.4 Bağımsızlık Aksiyomu İle Bilgi Aksiyomu Arasındaki İlişki (Çebi,2010).

### 3.2 Analitik Hiyerarşi Prosesi

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), 1968 yılında Myers ve Alpert ikilisi tarafından ortaya atılan ve 1977 yılında Thomas Lorie Saaty tarafından bir model olarak geliştirilen, karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir hale getirilen bir yöntemdir (Wind ve Saaty, 1980). AHP, bugüne kadar birçok başlıkta çoklu karar verme yöntemlerinde kriterlerin ağırlıklarının hesaplanması için olarak kullanılmıştır (Russo ve Camanho, 2015). Yöntem, karar seçeneklerinin değerlendirilmesi ve seçilmesi sürecinde nitel ve nicel kriterlerin birlikte kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır. AHP’de veriler kadar bilgi ve deneyimler de son derece önemlidir. Yöntem kişisel kararlardan karmaşık işletme kararlarına kadar geniş bir alanda kullanılabilir (Saat, 2000). Saaty, AHP yönteminin aşamalarını şu şekilde tarif eder:

**Adım 1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması:** Karar vericinin amacı doğrultusunda tepeden başlanarak karar hiyerarşisi oluşturulur. En üst seviyede amaç, orta seviyede kriterler ve en düşük seviyede ise alternatifler yer alır (Saaty, 2008).



**Şekil 3.5** AHP’de Kullanılan Temel Hiyerarşik Yapı (Subramanian ve Ramanathan, 2012)

**Adım 2. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması:** Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra kriterlerin kendi aralarında karşılaştırılması ve her bir kriter bazında alternatiflerin karşılaştırılması için  $n \times n$  boyutlu ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur (Saaty, 2008). Değerlendirilen kriter sayısı  $n$  ve  $i$  özelliğinin,  $j$  özelliğine göre önemi de  $a_{ij}$  ile gösterilmek üzere,  $n \times n$  türündeki ikili karşılaştırmalar matrisi, 3.8’deki eşitlikte gösterildiği gibi oluşturulur (Taha, 2010).

$$A = (a_{ij}) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdot & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdot & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdot & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.8)$$

İkili karşılaştırma matrisinde  $a_{ij} = k$  ise  $a_{ji} = 1/k$  şeklindedir ve matriste yer alan tüm diyagonal elemanlar da ( $a_{ii}$ 'ler) 1 olmalıdır.

Bu matrislerin oluşturulmasında Saaty (1980) tarafından önerilen 1-9 önem skalası kullanılmaktadır. Önem derecesinde yer almayan 2, 4, 6, 8 gibi değerler ara değerlerdir. Örneğin karar verici 1 ve 3 arasında kararsız kalırsa 2 değerini kullanabilmektedir.

**Tablo 3.1** AHP yönteminde kullanılan karşılaştırma ölçeği

Önem Ölçeği	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	İki seçenek eşit derecede öneme sahiptir.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmaktadır.
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmaktadır.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır.
9	Kesin önemli	Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerdir.

**Adım 3. Normalize Edilmiş Karar Matrislerinin Oluşturulması ve Öncelik Vektörlerinin Bulunması:** Normalize edilmiş karar matrisi, her bir sütun değerinin ayrı ayrı ilgili sütun toplamına bölünmesi ile elde edilmektedir. Bu matristen yola çıkarak, her bir satırın ortalaması alınıp kriterler için yüzde önem ağırlıkları (öncelik vektörü:  $w$ ) bulunmaktadır (Saaty, 2008).  $W$  öncelik vektörü  $w_i$  (öncelik değerlerinden) değerlerinden oluşur ve eşitlik 3.9 yardımıyla hesaplanır:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{n} \quad (3.9)$$

**Adım 4. Matris Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması:** Her ikili karşılaştırma matrisi için Tutarlılık Oranı (CR) hesaplanır. Tutarlılık oranı 0,10'un altında çıkmışsa oluşturulan karşılaştırma matrisinin "tutarlı" olarak tanımlanır. Tutarlılık oranının 0,10'un üstünde olması ise "tutarsızlık" olarak tanımlanır. Bu durumda, karar matrisinin tekrar düzenlenmesi ve tutarlılık oranına ulaşmak için öncelikle A matrisinin en büyük özvektörünün ( $\lambda_{max}$ ) hesaplanması gerekmektedir (Saaty, 1980).

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1} \quad i=1,2,3,\dots, n \text{ ve } j=1,2,3,\dots, n \quad (3.10)$$

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (i=1,2,\dots, n) \quad (3.11)$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (3.12)$$

$\lambda$  hesaplandıktan sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) aşağıdaki formülünden yararlanarak hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (3.13)$$

Tutarlılık oranının hesaplanmasında ihtiyaç duyulan bir başka değer ise rassallık endeksi (RI)'dir. RI değerleri sabit sayılardan oluşmakta ve n değerine göre belirlenmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda CR değeri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.14)$$

**Adım 5. Hiyerarşik Yapıya Ait Sonucun Elde Edilmesi:** AHP'nin son adımı kriterlerin önem ağırlıkları ile alternatiflerin önem ağırlıklarının çarpımı ve her bir alternatifte ait öncelik değerinin bulunmasıdır. Ağırlıklandırılmış bu değerlerin toplamı 1'e eşittir. En yüksek değeri alan alternatif, karar problemi için en iyi alternatiftir (Saaty, 1980).

### 3.3 Bulanık Mantık Teoremi

1965 yılında, Zadeh (1965), insan düşüncelerinin belirsizliği ve kesinliği ile baş edebilmek için literatüre "bulanık kümeleri" önermiştir. Bugüne kadar, çeşitli karmaşık sorunların üstesinden gelmek için bulanık kümeler yaygın olarak kullanılmıştır.

Bulanık sistemler, bulanık “eğer/o halde” kuralları ile yapılandırılarak oluşturulan bilgi tabanlı sistemlerdir. Bu sistemler, doğrusal olmayan bir fonksiyondan bilgi tabanına dönüşen sistematik bir süreç sağlamaktadır. Bu ise insanların dilsel ifadelerinde yer alan sözel verilerin bulanık sistemde kullanılmasına yaramaktadır (Sivanandam vd., 2007).

Bulanık mantık ile klasik mantık arasındaki temel fark şudur: Klasik mantık olayları kesin bir değerle açıklamaya çalışırken bulanık mantık olayları bir aralıkta değerlendirir. Bu nedenden dolayı bulanık yöntemlerle karmaşık sistemlerin modellenmesi ve kontrol edilmesi daha kolaydır. Klasik yaklaşımda bir varlık ya kümenin elemanıdır ya da değildir. Matematiksel olarak ifade edildiğinde varlık küme ile olan üyelik ilişkisi bakımından kümenin elemanı olduğunda, kümenin elemanı olmadığı ise 0 değerini alır. Bulanık mantık klasik küme gösteriminin genişletilmiş hali olması nedeniyle bulanık mantıkta her bir varlığın üyelik derecesi vardır. Varlıkların üyelik derecesi,  $[0, 1]$  aralığında herhangi bir değer olabilir ve üyelik fonksiyonu  $\mu(x)$  ile gösterilir. Klasik kümelerin aksine bulanık kümelerde elemanların üyelik dereceleri  $[0, 1]$  aralığında sonsuz sayıda değişebilir (Çebi, 2010). Bulanık mantık teorisinin temel tanımları ve matematiksel işlemleri şöyledir (Zadeh, 1965);

**Tanım:** “ $X$ ,  $x$ 'in genel olarak  $x$  ile gösterilen bir nesne toplamıysa,  $X$ 'deki bulanık küme  $\tilde{A}$  sıralı çiftler kümesidir:

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) | x \in X\} \quad (3.15)$$

$\mu_{\tilde{A}}(x)$   $X$  üyeliğini  $M$  üyeliğine eşleyen  $\tilde{A}$  'daki  $x$  üyeliği işlevi veya üyeliğin derecesi (ayrıca uyumluluk derecesi veya doğruluk derecesi) olarak adlandırılır (Zimmerman,1996).

**Teorem:** “ $A \in F(R)$  olsun. Öyleyse,  $A$ , yalnızca  $[a, b] \neq \emptyset$  gibi kapalı bir aralık varsa bulanık bir sayıdır.

$$A(x) = \begin{cases} 1 & \text{için } x \in [a, b] \\ l(x) & \text{için } x \in (-\infty, a) \\ r(x) & \text{için } x \in (b, \infty) \end{cases} \quad (3.16)$$

Burada  $l$ ,  $(-\infty, a)$  ile  $[0,1]$  'e düşen, sağdan sürekli artan monotonik bir fonksiyon biçimidir ve  $r$ ,  $(b, \infty)$  ile  $[0,1]$  soldan sürekli azalan monotonik bir azalma şeklindedir.

Literatürde, üçgen bulanık sayılar (TFN'ler) ve yamuk bulanık sayılar (TrFN'ler) yaygın olarak kullanılan bulanık üyelik işlevleri türleridir.  $A, (a_l, a_m, a_u)$  ile gösterilen üçgen bulanık bir sayı olsun( Zadeh, 1965).

$$A(x) = \begin{cases} 0 & x < a_l, x > a_u \\ \frac{x - a_l}{a_m - a_l} & a_l \leq x \leq a_m \\ \frac{a_u - x}{a_u - a_m} & a_m \leq x \leq a_u \end{cases} \quad (3.17)$$

Kapalı aralıklardaki aritmetik işlemler aşağıdaki gibi tanımlanır (Zadeh, 1965).

$$[a, b] + [d, e] = [a + d, b + e] \quad (3.18)$$

$$[a, b] - [d, e] = [a - e, b - d] \quad (3.19)$$

$$[a, b] \cdot [d, e] = \left[ \min(ad, ae, bd, be), \max(ad, ae, bd, be) \right] \quad (3.20)$$

$$[a, b] / [d, e] = \left[ \min\left(\frac{a}{d}, \frac{a}{e}, \frac{b}{d}, \frac{b}{e}\right), \max\left(\frac{a}{d}, \frac{a}{e}, \frac{b}{d}, \frac{b}{e}\right) \right] \quad (3.21)$$

### 3.4 Buckley Yöntemi

Daha önce detayları belirtilen AHP ve bulanık mantık yöntemlerinin birleşimi olan bulanık AHP yönteminin adımları şu şekildedir (Buckley, 1985; Chen ve Hwang, 1992; Hsieh vd., 2004); İkili karşılaştırmaları gösteren matris  $\tilde{C}_i$  olsun.

$$\tilde{C}_k = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{c}_{12} & \dots & \tilde{c}_{1n} \\ \tilde{c}_{21} & 1 & \dots & \tilde{c}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{c}_{n1} & \tilde{c}_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}, \quad u=1, 2, 3, \dots, k \text{ ve } i=1, 2, 3, \dots, n \quad (3.22)$$

Burada  $\tilde{C}_k$  ilgili riske ait kontrol noktalarına ilişkin ikili karşılaştırma matrisidir. Matriste  $\tilde{c}_{ij}$  ile gösterilen değer  $i$ 'inci kontrol noktasının ihlalinin  $j$ 'inci kontrol noktasının ihlaline

oranla kazaya neden olma kuvvetinin dilsel ifadesini göstermektedir ve sayısal değeri aşağıdaki eşitlikte verilmektedir.

$$c_{ij} = \begin{cases} i > j, & (1,1,3), (1,3,5), (3,5,7), (5,7,9), (7,9,9) \\ i = j & (1,1,1) \\ i < j, & (1,1,3)^{-1}, (1,3,5)^{-1}, (3,5,7)^{-1}, (5,7,9)^{-1}, (7,9,9)^{-1} \end{cases} \quad (3.23)$$

Yukarıdaki eşitlikte verilen bulanık sayılara ait dilsel ölçek Tablo 3.2'de açıklanmıştır (Hsieh vd., 2004).

**Tablo 3.2** İkili Karşılaştırma İçin Kullanılan Dilsel Ölçek (Hsieh vd., 2004)

Dilsel İfade	Kısaltma	Bulanık Değer
Eşit önemli	(Eq)	(1,1,3)
Zayıf önemli	(Wk)	(1,3,5)
Önemli	(Es)	(3,5,7)
Oldukça Önemli	(Vs)	(5,7,9)
Kesinlikle önemli	(Ab)	(7,9,9)

Bulanık ağırlıklar aşağıda verilen eşitlikler yardımıyla hesaplanır.

$$\tilde{r}_i = (\tilde{c}_{i1} \otimes \tilde{c}_{i2} \otimes \dots \otimes \tilde{c}_{in})^{1/n} \quad (3.24)$$

$$\tilde{w}_i = \tilde{r}_i \otimes (\tilde{r}_1 + \tilde{r}_2 + \dots + \tilde{r}_n)^{-1} \quad (3.25)$$

Denklemden  $\tilde{r}_i$  *i*'nci kontrol noktası ihlalinin diğer ihlale kıyasla hesaplanan geometrik ortalama değerini ve  $\tilde{w}_i$  ise *i*'nci kontrol noktasının ihlalinden kaynaklı istenmeyen kaza durumunun gerçekleşme ağırlığını göstermektedir. Eşitlik 3.2.4 ve 3.25 sonucunda elde edilen değerlerin bulanık sayı olması nedeniyle durulaştırma yöntemlerinden biri kullanılarak kesin sayı değerine çevrilir. Çalışma kapsamında durulaştırma işlemi ağırlık merkezi yöntemi kullanılarak durulaştırılmaktadır. Yukarıdaki işlemler tanımlanan her bir riskin ortaya çıkmasına neden olan kontrol noktaları için tekrarlanır. Böylece ilgili kontrol noktasının eksik olması durumunda neden olacağı kaza ağırlığı sistemin veri tabanına işlenmiş olur.

### 3.5 Kano Model

Kano model, sunulan ürünün/hizmetin etkisini ölçmek ya da yeni ürün geliştirmek için ürün/hizmet özelliklerinin sınıflandırılması amacıyla Dr. Noriaki Kano tarafından 1984 yılında literatüre sunulmuş bir yöntemdir (Kano, 1984). Kano modeli, aynı özelliğe yönlendirilmiş işlevsel ve işlevsel olmayan soru çiftlerinden oluşan bir anket vasıtasıyla müşterilerin ya da kullanıcıların ürün/hizmet özelliklerine karşı hislerini toplayarak ürün özelliklerini sınıflandıran bir yöntemdir.

Yöntemde iki tip soru kullanılır. Bunlardan birincisi "işlevsel soru", bir özelliğin üründe/hizmette konumlandırılması durumunda tüketicinin hissini sorarken, ikincisi olan "işlevsiz soru", bir özelliğin üründe/hizmette konumlandırılmaması durumunda tüketicinin ürüne/hizmete karşı duygularını araştırır (Mikulić ve Prebežac, 2011).

Kano modelinde kullanılan ankette katılımcılar hem işlevsel hem de işlevsiz soruları, "Hoşlanırım", "Zaten öyle olmalı", "Fark etmez", "Katlanabilirim" ve "Hoşlanmam" ifadelerinden birini seçerek cevaplar (Wang ve Wang, 2014). Müşterilerin cevaplarının ardından, toplanan veriler ürün/hizmet özelliklerinin sınıflandırılması amacıyla Tablo 3.3'te gösterilen bir değerlendirme tablosu kullanılarak analiz edilir.

**Tablo 3.3** Kano Anketi Değerlendirme Tablosu

Katılımcı yanıtları		İşlevsel olmayan sorular				
		Hoşuma gider	Zaten öyle olmalı	Fark etmez	Katlanabilirim	Hoşlanmam
İşlevsel sorular	Hoşuma gider	Q	A	A	A	O
	Zaten öyle olmalı	R	I	I	I	M
	Fark etmez	R	I	I	I	M
	Katlanabilirim	R	I	I	I	M
	Hoşlanmam	R	R	R	R	Q

Tablo 3.3'te, verilen *M*, *O*, *A*, *I*, *R*, *Q* harfleri sırasıyla temel özellikler, beklenen özellikler, heyecan verici özellikler, sıradan özellikler, zıt ve şüpheli özellikleri temsil eden kısaltmalardır.

Temel özellikler (*M*) gurubunda olan niteliklerin yerine getirilmemesi müşterilerde aşırı memnuniyetsizliğine neden olurken, bu niteliklerin yerine getirilmesi memnuniyet



düzeyinde herhangi bir etkiye sahip değildir. Beklenen özellikler (*O*) grubunda olan nitelikler ne kadar iyi olur ya da üründe sunulursa müşteri memnuniyeti de o oranda artar. Heyecan verici özellikler (*A*) grubunda olan niteliklerin yerine getirilmesi müşteride büyük oranda tatmin sağlarken, ilgili niteliklerin üründe konumlandırılmaması herhangi bir memnuniyetsizliğe neden olmaz. Kayıtsız kalınan özellikler (*I*) grubunda olan niteliğin varlığı veya yokluğu müşteri memnuniyeti üzerinde bir etkiye sahip değildir ve üründe konumlandırılmış olması anlamsızdır. Zıt özellikler (*R*) grubunda olan niteliğin varlığı müşteri memnuniyetini olumsuz etkileyen özelliklerdir ve üründe/hizmette konumlandırılmamalıdır. Şüpheli özellikler (*Q*) grubunda olan nitelikler ise katılımcının mantıksız bir cevap sunduğunu veya sorunun yanlış açıklandığını ifade eden sınıftır (Wang & Wang, 2014).

Her bir katılımcının her bir soruya verdiği cevaplar Tablo 3.4 kullanılarak analiz edilir ve katılımcıların cevap sıklığı kullanılarak ürün/hizmet özelliğinin sınıfı bulunur (Mikulić ve Prebežac, 2011). Bunun için memnuniyet ve memnuniyetsizlik değerleri aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanır (Hartono, 2016; Hartono vd.,2017).

$$\text{Memnuniyet Değeri: } \frac{O+A}{M+I+O+A} \quad (3.25)$$

$$\text{Memnuniyetsizlik Değeri: } \frac{M+O}{-(M+I+O+A)} \quad (3.26)$$

**Tablo 3.4** Memnuniyet ve Memnuniyetsizlik Katsayılarının Aldıkları Değerlere Göre İhtiyaç Kategorilerinin Belirlenmesi

(Memnuniyet Katsayısı)-(Memnuniyetsizlik Katsayısı)	İhtiyaç Kategorisi
(0,00-0,49) - (0,50 üstü- 1,00)	M
(0,50 üstü- 1,00) - (0,50 üstü- 1,00)	O
(0,50 üstü- 1,00) - (0,00-0,49)	A
(0,00-0,49) - (0,00-0,49)	R

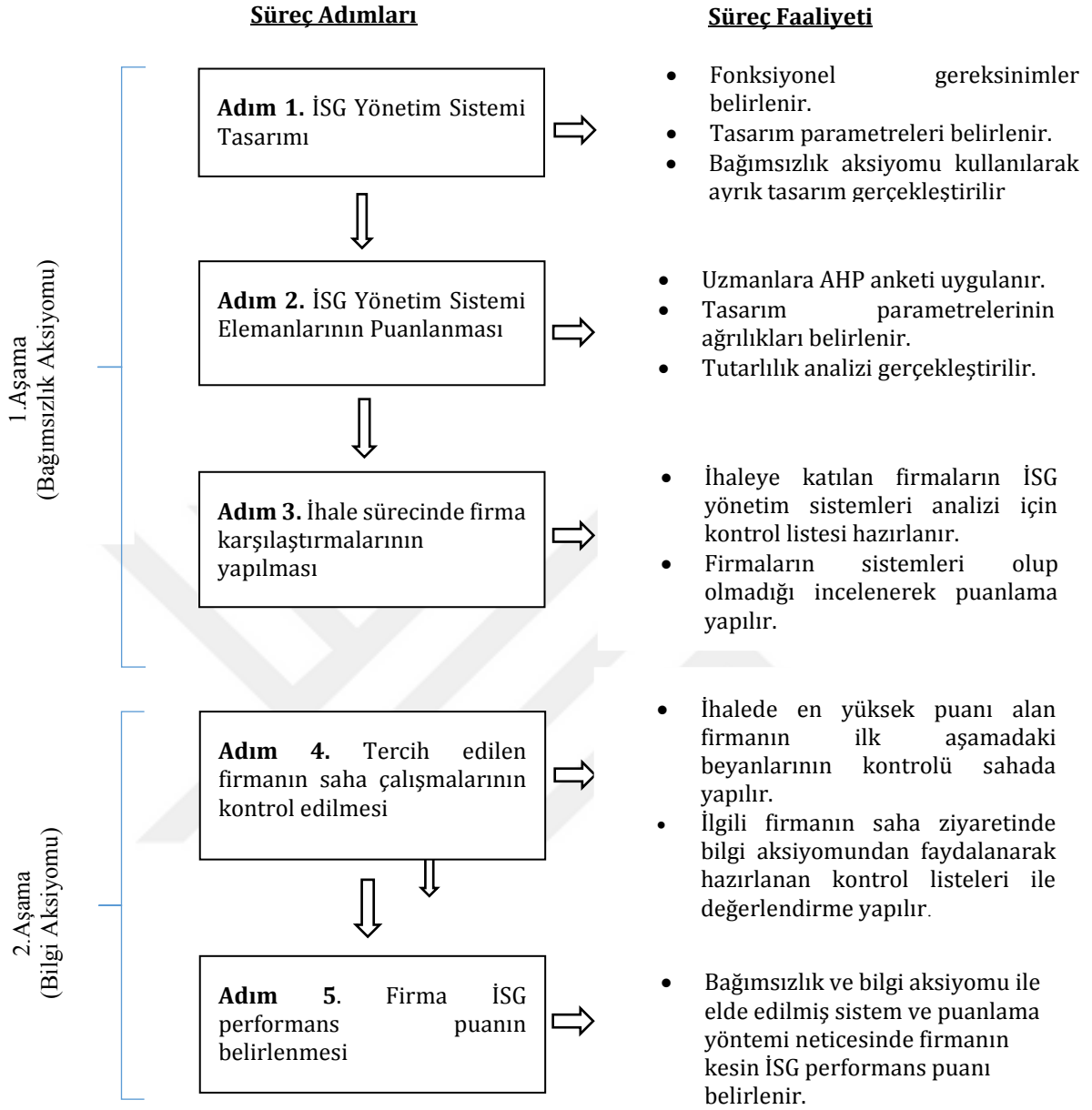
Kano Modeli yardımıyla belirlenen müşteri ihtiyaçlarına göre; sırasıyla temel ihtiyaçlar, doğrusal ihtiyaçlar ve heyecan verici ihtiyaçlar yerine getirilir. Doğrusal ihtiyaçların karşılanmasıyla pazar lideri ile rekabet edebilme, heyecan verici ihtiyaçların karşılanmasıyla da farklılaşma sağlanmaktadır (Akyüz vd., 2013).

## **İnşaat Sektörüne Özgü İSG Yönetim Sisteminin ve Performans Ölçüm Modelinin Oluşturulması**

---

İnşaat sektörüne uygun bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi ve bu sistemin performans analizinin gerçekleştirilmesi için iki aşamalı bir yaklaşım izlenmiştir. Buna göre öncelikle sektöre özgü iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi (İSGYS) AT'nin bağımsızlık aksiyomu kullanarak tasarlanmıştır. Sistemin projelerde ön performans analizi (ihale dönemi) yöntemi olarak kullanılabilmesi için AHP ile yönetim sistemi elemanları ağırlıklandırılmıştır. Böylelikle bir inşaat projesinin ihale aşamasında, aday firmalardan edinilecek bilgilere göre firmaların İSGYS'leri performansları, belirlenen ağırlıklandırmaya göre puanlanabilecektir. Tasarlanan sistemin etkinliğinin (performansının) ölçülebilmesi için ise ikinci aşamada bilgi aksiyomuna başvurulmuştur.

İkinci aşamada oluşturulan performans ölçüm modeli ile ihale aşamasındaki aday firmalardan en iyi performansa sahip firmanın beyanlarının doğruluğu, doğrudan firmanın saha faaliyetlerinin yerinde gözlemlenmesi ve yorumlanması ile teyid edilebilecektir. Oluşturulan mekanizmanın akış diyagramı Şekil 4.1'de gösterildiği gibidir:



**Şekil 4.1** İSG Yönetim Sistemi Oluşturma ve Performans Analizi Akış Şeması

## 4.1 Önerilen İSG Yönetim Sistemi ve Performans Ölçüm Modeli

Çalışma kapsamında tasarımı yapılacak İSGYS için tarifler aşağıdaki başlıklar yapılmıştır.

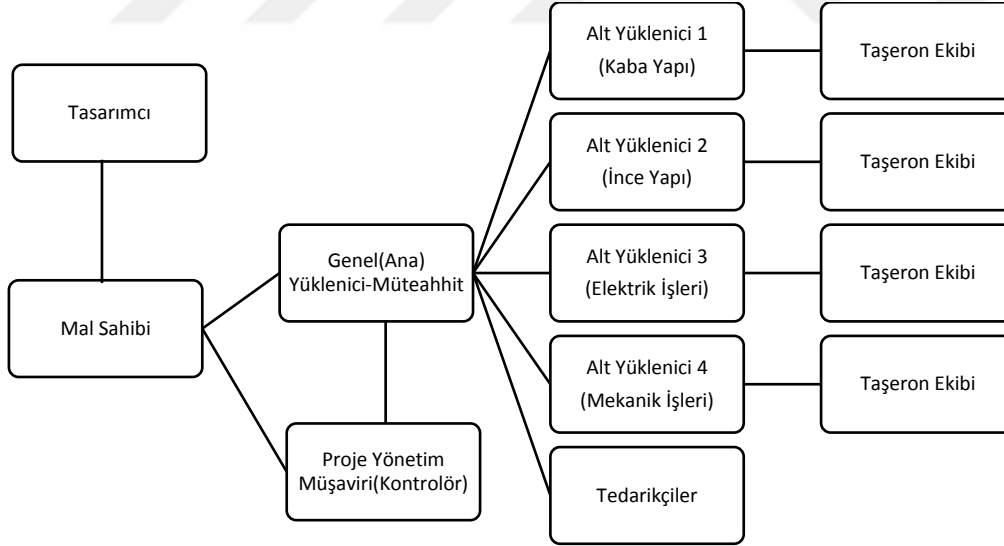
### 4.1.1 İSG Yönetim Sisteminin Sınırları

Önerilen İSG yönetim sistemin sınırlarını belirleyen bazı hususlar aşağıda belirtilmiştir:

- Sistem, inşaat sektöründe yaygın olan “proje bazlı işler” gözetilerek hazırlanmıştır.
- Sistem, mimari tasarımı ve diğer teknik projelendirmeleri tamamlanmış bir proje için tasarlanmıştır. Bu bakımdan sistem, bir inşaat projesinin yaşam döngüsünün en başında yer alan tasarım süreçlerini kapsamına almamaktadır.
- Sistem, inşaat sektöründeki herhangi bir proje tipinde proje özgünlükleri gözetilerek güncellenebilecek bir içeriğe sahip olmakla üst yapı projeleri (ağırlıklı olarak konut projeleri) sağlık ve güvenlik özgünlükleri gözetilerek hazırlanmıştır.

### 4.1.2 İSG Performans Ölçüm Modeli

İnşaat projelerinde mal sahibi, ana yüklenici ve alt yükleniciler arasındaki ilişki Şekil 4.2’de tariflenmiştir.



**Şekil 4.2** Üst Yapı İnşaat Projelerinde Örnek Hiyerarşik Düzen

Yukarıdaki organizasyon şemasında belirtildiği üzere tasarımcı ile mal sahibi arasında tasarım konusunda ortaklaşmış ya da mal sahibinin(arazi sahibinin/projenin sahibinin) ilgili proje ile ilgili beklentilerini anahtar teslim olarak bir genel(ana)

yükleniciye/müteahhite verdiği ve tasarım süreçlerinin genel yüklenici ile tasarımcı tarafından organize edilerek mutabık kalınan projenin genel yüklenici tarafından hayata geçirilmesi süreçleri inşaat projelerinde karşı karşıya kalınan süreçlerdir. Tüm inşaat projelerinde hiyerarşik düzen Şekil 4.2'de gösterildiği gibi olmasa da yaygın olarak altyüklenici vasıtası ile faaliyetler yürütüldüğü bilinen bir gerçektir.

#### **4.1.2.1 Mal Sahiplerinin Genel Yüklenici Seçiminde İSG Yetkinliği Sorgusu**

Mal sahipleri, inşaat faaliyetleri ile ilgili anlaşma yaptıkları genel yüklenicinin-ki bu bazı durumlarda doğrudan mal sahibinin kendisi de olabilmektedir- projede yürüteceği faaliyetlerini kontrol etmek ve mal sahibinin proje süreçleri ile ilgili bilgilendirilmesi için proje yönetim müşavirleri ile çalışabilmektedir. Proje yönetimi müşavirleri kimi projelerde mal sahibinin beklentilerini karşılayacak bir projenin hayata geçirilebilmesi için genel yüklenici seçiminde dahi rol oynayabilmektedir.

Bu yöntemler arasında inşaat faaliyetin sorumluluğunu üstlenen sıklıkla genel yüklenici olmaktadır. Ülkemizdeki mevzuat gereğince bir inşaat projesinde mal sahiplerinin iş sağlığı ve güvenliği bakımından herhangi bir sorumluluğu bulunmamaktadır. Zira inşaat işinin yüklenicisi olacak olan genel yüklenici, yasalar karşısında işveren statüsünde olmaktadır. Yine de özellikle kamunun mal sahibi olduğu ya da mal sahibinin uluslararası kredilerle finansman sağlayan bir pozisyonda olduğu projelerde, genellikle genel yüklenicinin seçiminde iş sağlığı ve güvenliği faaliyetleri ile ilgili mal sahibi de hassasiyet göstermektedir.

Sıklıkla mal sahibi adına proje yönetim firmalarının üstlendikleri rol sayesinde, genel yüklenicinin seçimi için yürütülen ihale süreçlerinde mal sahibi genel yüklenicilerin proje ile ilgili maliyet, süre ve kalite gibi parametrelerini değerlendirmenin yanı sıra iş sağlığı ve güvenliği yetkinliğini de sorgulamaktadır. Bu aşamada genel yüklenicinin İSG performansının analizi için belirli bir ulusal ya da uluslararası norm bulunmama ile birlikte proje müşavirinin bu alandaki yetkinliğine göre sorgulamalar yapılmaktadır. Çalışma kapsamında önerilen performans ölçüm sistemi sayesinde, belirtilen durumlarda mal sahiplerinin ya da mal sahibi adına proje ihalesini yürüten tarafların genel yüklenici seçiminde ihale süreçlerinde ilgili adayların İSG performanslarını bilimsel bir yöntemi baz alarak ölçme imkanları olacaktır.

#### **4.1.2.2 Genel Yüklenicinin Alt Yüklenici Seçiminde İSG Yetkinliği Sorgusu**

Genel yükleniciler, belirtilen şekilde yapımını üstlendikleri projede saha İSG performansını mal sahibinin ya da proje müşavirinin beklentilerini karşılayacak şekilde yürütmek zorunda olduklarından ilk başlıkta belirtilen İSG kriterlerini işlerini yapacak diğer alt yüklenicilere de bir şart olarak sunabilecektir. Ayrıca projenin yasal anlamda sorumluluğunu üstlenen genel yüklenicinin yürüteceği faaliyetlerde görev alan alt yüklenicilerin İSG bakımından sorumluluğu da işveren de olacaktır. Bu nedenle hukuk normları gereğince (müteselsil sorumluluk kapsamında) genel yüklenicinin birlikte çalıştığı alt yüklenicilerin süreçlerinin denetim ve gözetiminden sorumlu olacaktır. Bu nedenle önerilen sistemin bir önceki başlıkta tarif edilene benzer şekilde genel yüklenici cephesinden alt yükleniciler için işletilmesi (alt yüklenici seçiminde İSG yetkinliği sorgusunun yapılması) pratik bir zorunluluk olarak görülmelidir. Özetle, mal sahibi tarafından belirtilen İSG sorgusunun yapılmadığı projelerde dahi, genel yüklenici alt yüklenicilerinin İSG sorgulamasını yapmalıdır.

Bu çerçevede, silsile halinde mal sahibi işini yaptıracağı genel yükleniciyi, genel yüklenici de sahada çalıştıracığı alt yüklenicilerin seçiminde önerilen performans kriterleri ile muhataplarının yetkinliğini sorgulayabilecektir. Mal sahibi tarafından genel yüklenici için geniş kapsamlı olarak sorgulanan İSG parametreleri alt yüklenici tayini aşamasında daraltılarak alt yüklenicinin yürüteceği işe özgün hale getirilebilecektir.

#### **4.1.2.3 Proje Aşamasında İSG Performansının Ölçümü**

Mal sahibi tarafından belirlenen genel yüklenicinin proje esnasında taahhüt ettiği performansı gösterip göstermediğinin tespiti de yine bu yöntem sayesinde ikinci bir uygulama olarak sahada yerinde takip edilebilecektir. Sahada yürütülen faaliyetlerin mal sahibi adına hareket eden taraflar tarafından incelenerek performansın yakından izlendiği bir mekanizma ile proje iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin etkinliğini sürekli olarak kontrol altında tutmak mümkün olacaktır.

#### **4.1.3 Tasarım Aksiyomlarının İSG Uygulamalarına Uyarlanması**

Aksiyomatik tasarım yönteminin birinci aksiyomu olan bağımsızlık aksiyomu iş sağlığı ve güvenliği açısından yorumlanırsa, "bağımsızlık aksiyomu tehlike kaynaklarına karşı,

tanımlanabilecek kontrol tedbirlerinin birbirinden bağımsız olması” şeklinde ifade edilebilecektir. Bu yaklaşıma göre her bir risk, farklı bir kontrol tedbiri ile kontrol altına alınabileceğinden, riskler arasındaki iç etkileşimlerden doğabilecek yeni riskler de ortadan kaldırılabilir. Bu yaklaşım risk kontrol hiyerarşisinin birinci basamağı olan tehlike kaynağının bertaraf edilmesi yaklaşımına da uygundur. Bu yaklaşım ile tehlike kaynağında ortaya çıkacak risklerin ne kadarının ve ne oranda ilgili kontrol tedbirleri ile karşılandığının analizini yapabilmek mümkün hale gelecektir. Buradan hareketle AT yöntemin ikinci aksiyomu olan bilgi aksiyomunu da iş sağlığı ve güvenliği açısından yorumlamak gerekirse; “tehlikeyi ortadan kaldıracak/bertaraf edecek kontrol tedbir ya da tedbirleri ne kadar etkinse riskin bertaraf edilmesini gerektirecek tasarım gereksinimlerini o kadar iyi karşılar” şeklinde ifade edilebilecektir. Tasarım gereksinimlerini karşılama olasılığı ne kadar yüksek olursa sistemden elde edilecek bilgi içeriği değeri de o kadar 0’a yaklaşır. Bu durumda önerilen tasarım parametrelerinin etkinlik düzeyleri öne çıkacaktır.

## **4.2 İSG Yönetim Sisteminin Oluşturulması**

İnşaat sektörüne özgü bir İSG yönetim sistemi tasarlanabilmesi için öncelikle mevcut İSG yönetim standartları/rehberleri/modelleri incelenmiş, inşaat sektörünün İSG gereklilikleri belirlenmiş ve ardından sisteme ilişkin tasarım parametreleri oluşturulmuştur. Bu kapsamda, daha önce değinilen BSI, OSHA vb. kuruluşlar tarafından yayınlanmış uluslararası İSG yönetimi sistemleri incelenmiştir. Yapılan incelemelerde görülmüştür ki tüm yönetim sistemi mekanizmalarında planlama, uygulama, kontrol etme ve önlem alma döngüsü ortak noktaları oluşturmaktır. Bu yaklaşım haricinde inşaat sektörüne özgü iş sağlığı ve güvenliği yönetimi modelleri incelenmiş ve İSG yönetim modellerinin ortak noktaları tespit edilmiştir. Buna göre inşaat sektörüne özgün bir İSG yönetim mekanizmasında projenin planlama döneminin (hazırlık süreci) önemine yapılan vurgu tüm rehberlerde öne çıkmaktadır. Ayrıca son yayınlanan küresel İSG yönetim sistemi standardı olan ISO 45001’in üst yapısında da (Annex SL) yer bulan “organizasyonun bağlamı, liderlik” vb. güncel başlıkların tesis edilecek yönetim sistemlerinde hazırlık sürecinde netleştirilmiş olması gerekecektir. Buna ek olarak oluşturulacak sistemin gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi hususları tüm yaklaşımlarda ortak bulunan noktaları tamamlamıştır. Bu çerçevede, başarılı bir İSG performansı için

aksiyomatik tasarım ilkelerine uygun ana fonksiyonel gereksinim (FR) ve tasarım parametresi (DP) aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

**FR 0:** Güvenli bir şantiye çalışma ortamı yaratılması

Güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak için ihtiyaç duyulan ana tasarım parametresi şu şekilde tanımlanmıştır:

**DP 0:** İnşaat projesine özgü İSG yönetim sistemini tesis edilmesi

Bu tarif ile “güvenli bir inşaat projesi” gerçekleştirilebilmesi için ihtiyaç “projeye uygun İSG yönetim sistemi oluşturulması” olarak tanımlanmıştır. Bu çerçevede inşaat projesine özgü olarak oluşturulması düşünölen sistem, en üst mertebeden tasarlanmış ve “planla, uygula, kontrol et ve iyileştir/önlem al” prensipleri gözetilerek 9 ana başlık halinde aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

FR 1: Organizasyon Bağlamını Belirle

FR 2: Proje Hazırlık Aşaması İSG Faaliyetlerini Gerçekleştir

FR 3: Proje Tehlikelerini Tespit Et

FR 4: Proje Riskleri Değerlendir

FR 5: Proje Risklerinin Ortadan Kaldırılması/ Azaltılması için Kontrol Önlemlerini Belirle

FR 6: Proje İSG Yönetimi Plan ve Programlarını Oluştur

FR 7: şantiye İSG Yönetimi

FR 8: İSG Performansının Ölçümü

FR 9: Proje İSG Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi

Bu aşamada, fonksiyonel alandan fiziksel alana geçilmiş ve yukarıda tanımlanan dokuz fonksiyonel gereksinime karşılık olarak aşağıdaki dokuz tasarım parametresi tanımlanmıştır:

DP 1: Organizasyon İSG Üst Yapısının Tanımlaması

DP 2: Proje Hazırlık Aşaması İSG Prosedürü

DP 3: Proje Tehlikelerini Tanımlama Prosedürü



DP 4: Risk değerlendirme prosedürü

DP 5: Güvenli Çalışma Yöntemleri ve Ortam Gözetimi Prosedürleri

DP 6: Proje İSG Planı Oluştur

DP 7: Sağlık ve Güvenlik Planı İşlet

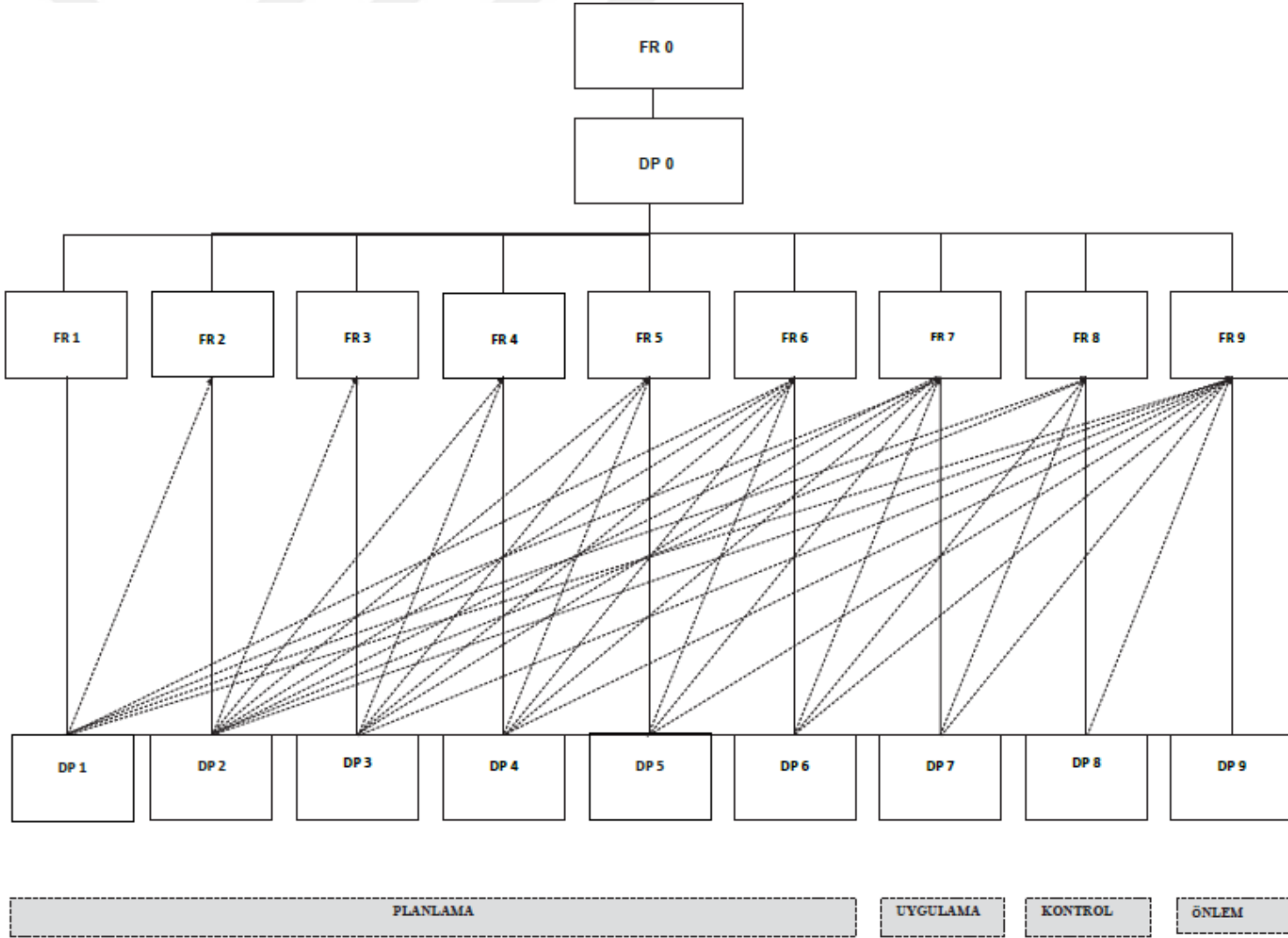
DP 8: İSG Performansının Gözden Geçirilmesi Prosedürü

DP 9: Yönetimin Sürekli İyileştirilmesi Prosedürü

Ana hat tasarımının etkileşim diyagramı ve tasarım matrisi Eşitlik (4.1)'de belirtildiği gibi olup görüldüğü üzere AT'de tarif edilen "ayrık tasarım" prensibine uygundur.

$$\begin{Bmatrix} FR1 \\ FR2 \\ FR3 \\ FR4 \\ FR5 \\ FR6 \\ FR7 \\ FR8 \\ FR9 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & & & & & \\ 1 & 1 & & & & & & & \\ 0 & 1 & 1 & & & & & & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & & & & & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & & & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & & \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP1 \\ DP2 \\ DP3 \\ DP4 \\ DP5 \\ DP6 \\ DP7 \\ DP8 \\ DP9 \end{Bmatrix} \quad (4.1)$$

Önerilen ana hat elemanlarının aksiyomatik tasarım ilkeleri ile ilişkilendirilmesi Şekil 4.3'de gösterilmiştir. Ana hat elemanlarının altındaki elemanların bulunduğu seviyelerdeki elemanların etkileşimlerin de kendi aralarında ayrık tasarıma sahip olması gerektiği için ilgili alanlardaki etkileşimler aşağıda tarif edilmiştir.



**Şekil 4.3** Önerilen Ana Hat Elemanlarının Aksiyomatik Tasarım İlkeleri İle İlişkilendirilmesi

## FR 1: Organizasyon Bağlamını Belirle

Kuruluş, İSG yönetim sisteminin amaçlanan çıktılarına ulaşmak için yeteneğini etkileyen iç ve dış hususları tayin etmelidir (ISO 45001, 2018). Bu hususları tayin ederken kuruluş içi hususlarda görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması, İSG ile ilgili süreçlerde üst yönetimin liderliğinin tesisi, İSG ile ilgili tüm paydaşların sürece dahil edilmesi gibi ana başlıklardaki tüm belirsizlikler giderilmelidir. Bunun için herhangi bir inşaat projesine başlamadan önce projenin risklerini yönetmekle yükümlü kuruluş İSG yapısını projeye başlamadan oluşturmalıdır. Bu kapsamda FR 1 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 11: Üst Yönetimin İSG Süreçlerine İlişkin Taahhüdünün Sağlanması

FR 12: Organizasyonda İSG Liderliğinin Sağlanması

FR 13: İSG Süreçlerinde İlgili Tarafların Beklentilerinin Sağlanması

FR 14: İSG İletişiminin ve Katılımının Sağlanması

FR 15: İSG ile İlgili Görev, Yetki ve Sorumlulukların Tanımlanması

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 11: İSG Politikası

DP 12: Yönetici Performans Kriterlerinde İSG Parametreleri

DP 13: Tarafların İSG Beklentilerinin Karşılanması Prosedürü

DP 14: İSG İletişim ve Katılım Prosedürü

DP 15: Personel İç Yönergesinin Oluşturulması

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR11 \\ FR12 \\ FR13 \\ FR14 \\ FR15 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 1 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP11 \\ DP12 \\ DP13 \\ DP14 \\ DP15 \end{Bmatrix} \quad (4.2)$$

## FR 2: Proje Hazırlık Aşaması İSG Faaliyetlerini Gerçekleştir

Bir inşaat projesindeki İSG projenin hazırlık sürecinden başlayarak işletme dönemine kadar ele alınmalıdır (Uzun ve Gürcanlı, 2016). Bu nedenle kuruluşun İSG yapısı oluşturulduktan sonra ikinci aşama spesifik olarak gerçekleştirilecek projeye yönelik hazırlıkların gerçekleştirilmelidir. Projenin hazırlık aşamasında projenin İSG planlamasına başlanmalıdır. Bunun için projenin İSG risklerini yönetecek hazırlık ekibi oluşturulmalı, projenin İSG bakımından gereklilikleri bu ekip tarafından tayin edilmelidir. Projedeki ana riskler ve fırsatlar belirlendikten sonra tanımlı İSG hedefleri ortaya koyulmalıdır. Bu esnada proje ile ilgili yasal mercilere gerekli bildirimler gerçekleştirilmelidir. Bu kapsamda FR 2 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde Belirlenmiştir:

FR21: Proje İSG Hazırlık Ekibini Oluştur

FR 22: Proje Potansiyel İSG Gereklilik ve İhtiyaçlarını Belirle

FR 23: Proje Fırsatlarını Belirle

FR 24: Hazırlık Safhası Yasal Gereklilikleri Gerçekleştir

FR 25: Projenin İSG Projeksiyonunu Tanımla

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 21: Proje İSG Hazırlık Ekibini Oluşturma Prosedürü

DP 22: Proje Potansiyel İSG Gereklilik ve İhtiyaçlarının Belirlenmesi Prosedürü

DP 23: Proje İSG Fırsatlarını Belirleme Prosedürü

DP 24: Yasal Gereklilikler Prosedürü

DP 25= Proje İSG Hedefleri

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR21 \\ FR22 \\ FR23 \\ FR24 \\ FR25 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 0 & 1 & & & \\ 0 & 1 & 1 & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP21 \\ DP22 \\ DP23 \\ DP24 \\ DP25 \end{Bmatrix} \quad (4.3)$$

### FR 3: Proje Tehlikelerini Tespit Et

Proje İSG hazırlık sürecinde, proje yönetiminin diğer departmanları ile etkin bir iletişim gereklidir. Zira hayata geçirilmesi gereken proje ile ilgili detaylı risklerin ortaya çıkartılabilmesi disiplinler arası bir yaklaşım gerektirmektedir. Bunun için proje ile ilgili risklerin analiz edilmesi için projedeki tehlike kaynakları ortaya koyulmalıdır. İnşaat sektörünün üretim dinamiklerine göre ortaya çıkacak bu tehlikeler ana faaliyet kalemleri ile ilgili tehlikeler, ekipman, malzeme ve insan faktörü kaynaklı tehlikeler olarak sınıflandırılarak incelenmelidir. Her bir sınıflandırılmış tehlike kaynağı için proje yönetiminin ilgili bölümleri ile ortaklaşa çalışmalar yapılarak tehlikeler ayrıntılandırılmalıdır. Bu kapsamda FR 3 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 31: Proje Faaliyet Aşamalarındaki Tehlikeleri Tespit Et

FR 32: Projede Kullanılacak Ekipman Bazlı Tehlikeleri Belirle

FR 33: Projede Kullanılacak Yapı Malzemeleri Bazlı Tehlikeleri Belirle

FR 34: Projede Kullanılacak İş Gücü Bazlı Tehlikeleri Belirle

FR 35: Geçmiş Dönem Kaza Verilerini Değerlendir

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 31: İş Programının İSG Analizi

DP 32: Makine-Ekipman Planlaması Analizi

DP 33: İmalatlarda Kullanılacak Malzemelerin Bilgi Formları Analizi

DP 34: İş Gücü Analizi

DP 35: İş Kazası İstatistikleri Analizi

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR31 \\ FR32 \\ FR33 \\ FR34 \\ FR35 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & & \\ 0 & 1 & & & & \\ 1 & 0 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP31 \\ DP32 \\ DP33 \\ DP34 \\ DP35 \end{Bmatrix} \quad (4.4)$$

#### FR 4: Proje Risklerini Değerlendir

Projenin tehlike analizinin yapılmasının ardından sıra bu tehlike kaynaklarından oluşabilecek risklerin tanımlanmasıdır. Her bir tehlikeye karşılık oluşabilecek riskler tanımlandıktan sonra bu aşamada yapılması gereken risklerin analiz edilmesidir. Risk analizi ve değerlendirmesi faaliyetlerinin akışına uygun olarak adımlar izlenerek projedeki risk değerlendirmesi gerçekleştirilmelidir (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi, 2013; ISO 31000, 2018). Bu kapsamda FR 4 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 41: Risklerin Olabilirliğini Belirle

FR 42: Risklerin Şiddetini Belirle

FR 43: Risk Parametrelerini Birlikte Değerlendir

FR 44: Riskleri Azaltmak için Faaliyetleri Tanımla

FR 45: Kalıntı Riskleri Değerlendir

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 41: Risklerin Olabilirlik Tablosundan Faydalan

DP 42: Risklerin Şiddeti Tablosundan Faydalan

DP 43: Risk Derecelendirmesini Yönteme Göre Gerçekleştir

DP 44: Risk Kontrol Hiyerarşisinden Faydalan

DP 45: Kalıntı Riskleri Değerlendirme Prosedürü

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR41 \\ FR42 \\ FR43 \\ FR44 \\ FR45 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 0 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & & \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP41 \\ DP42 \\ DP43 \\ DP44 \\ DP45 \end{Bmatrix} \quad (4.5)$$

## **FR 5: Proje Risklerinin Ortadan Kaldırılması/ Azaltılması için Kontrol Önlemlerini Belirle**

Kuruluşun İSG hedeflerine ulaşması ve nihayetinde daha güvenli bir çalışma ortamı yaratması için tespit etmiş olduğu tehlikelerin ortadan kaldırılması ve risklerin yönetilmesi için tanımlı bir yaklaşımı olmalıdır. Bu kapsamda projedeki yapım yöntemlerinin güvenli hale getirilmesi, sektörel risklerin kontrol altına alınması, şantiyedeki aktivitelerin gözetime tabi tutulması ve tespit edilen uygunsuzlukların yönetilmesi süreçlerini kapsayan bir yaklaşım geliştirilmelidir. Bu kapsamda FR 5 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 51: Güvenli Yapım Yöntemlerini Kullan

FR 52: Sektöre Özgü Riskleri Azalt

FR 53: Çalışma Ortamının Gözetimini Planla

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 51: Güvenli Yapım Yöntemi Prosedürü

DP 52: Güvenli Çalışma Planını Hazırla

DP 53: Saha Faaliyetlerinin İSG Gözetimi Prosedürü

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR51 \\ FR52 \\ FR53 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & \\ 1 & 1 & \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP51 \\ DP52 \\ DP53 \end{Bmatrix} \quad (4.6)$$

## **FR 6: Proje İSG Yönetimi Plan ve Programlarını Oluştur**

Proje için oluşturulmuş İSG yapısı, tanımlanmış tehlike ve riskler, uygulanacak kontrol tedbirleri gibi bir dizi faaliyet yürütüldükten sonra projenin hazırlık aşamasının son adımlarında, şantiyenin İSG simülasyonu yapılmalıdır. Buna göre proje yönetiminde İSG'nin tanımı, şantiye kurulumu ve işletme sürecine kadarki zaman dilimindeki İSG uygulamalarının tanımlanması ve proje yönetiminin diğer bölümleri ile entegrasyon sağlanmalıdır. Böylelikle inşaat projesine başlamadan önce tüm süreç İSG bakımından

yapılandırılmış olacaktır. Bu kapsamda FR 6 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 61: Proje İSG Yönetim Organizasyonunu Planla

FR 62: Proje Uygulama Aşaması Planlamalarını Yap

FR 63: Projeye Özgü Teknik İSG Gerekliliklerini Planla

FR 64: İSG Faaliyetlerinin Proje Yönetimi ile Entegrasyonu Sağla

FR 65: Proje İSG Maliyetlerini Belirle

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 61: Proje İSG Kurul/Birimlerin Oluşturulması Prosedürü

DP 62: Proje Plan ve Programları

DP 63: İSG Teknik Şartnameleri

DP 64: Proje ve İSG Yönetimi Koordinasyon Faaliyetleri

DP 65: Proje İSG Bütçesi

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR61 \\ FR62 \\ FR63 \\ FR64 \\ FR65 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 1 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP61 \\ DP62 \\ DP63 \\ DP64 \\ DP65 \end{Bmatrix} \quad (4.7)$$

### **FR 7: Şantiye İSG Yönetimi**

Projenin hazırlık aşamasının tamamlanıp, uygulama aşamasına geçildiği dönemde İSG bakımından beklenen, hazırlık aşamasındaki kurgunun işletilmesidir. Özetle, planlanmış başlıkların uygulamaya geçirilmesidir. Planla-Uygula-Kontrol Et-Önlem Al döngüsünün ikinci aşamasında yasal gerekliliklerin uygulama süreci için gözden geçirilmesi, şantiye sahasında devam eden aktivitelerin denetlenmesi ve uygunsuzlukların yönetilmesi beklenmektedir. Bu süreçte İSG ile ilgili bilgi ve belgelerin kayıt altına alınması, olay ve kazaların araştırılması gibi uygulama aşamasında gündeme gelecek başlıklara yönelik



süreçler tanımlanmalıdır. Bu kapsamda FR 7 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 71: Proje Yasal Gerekliliklerini Sağla

FR 72: Saha Faaliyetleri Risklerini Azalt

FR 73: Kaza Araştırması ve Raporlamalarını Gerçekleştir

FR 74: İSG Dokümanlarının Kayıtlarını Tut

FR 75: Değişim Yönetimini Sağla

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 71: Proje Yasal Gereklilikleri Prosedürü

DP 72: Çalışma Plan ve Programlarını Uygula

DP 73: Kaza Araştırması ve Raporlama Prosedürü

DP 74: İSG Doküman ve Belgelendirilmiş Veri Kontrolü Prosedürü

DP 75: İç ve Dış Değişkenlerin Yönetimi Prosedürü

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR71 \\ FR72 \\ FR73 \\ FR74 \\ FR75 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 0 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP71 \\ DP72 \\ DP73 \\ DP74 \\ DP75 \end{Bmatrix} \quad (4.8)$$

### **FR 8: İSG Performansının Ölçümü**

Kuruluşun İSG konusundaki liderliği, proje kapsamında yürütülen İSG faaliyetlerinin uygunluğunu, yeterliliğini ve etkinliğini sağlamak için kuruluşun İSG yönetim sistemini, planlı aralıklarla gözden geçirmelidir. Bu kapsamda FR 8 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 81: Hedefler ile Olan Sapmayı Belirle

FR 82: Mevzuata Uyum Düzeyi Değerlendirmesi

FR 83: Normlara Uyum Düzeyi Değerlendirmesi

FR 84: Çalışanların İSG Performanslarının Değerlendirilmesi

FR 85: Tedarikçi ve Yüklenici İSG Performanslarının Değerlendirmesi

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 81: İSG Hedefleri Değerlendir

DP 82: İş Teftişleri Değerlendir

DP 83: İç ve Dış Tetkiklerin Değerlendir

DP 84: Çalışan İSG Faaliyetlerini Değerlendir

DP 85: Tedarikçi ve Yüklenici Değerlendir

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR81 \\ FR82 \\ FR83 \\ FR84 \\ FR85 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 1 & 1 & & & \\ 0 & 1 & 1 & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP81 \\ DP82 \\ DP83 \\ DP84 \\ DP85 \end{Bmatrix} \quad (4.9)$$

### FR 9: Proje İSG Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi

Kuruluş, İSG performansı ölçümünü gerçekleştirdikten sonra İSG Yönetim Sisteminin iyileştirmesi için fırsatları tayin etmeli ve İSG yönetim sisteminin amaçlanan çıktılarına erişmek için gerekli faaliyetleri gerçekleştirmelidir. Bu kapsamda FR 9 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 91: Yeni Hedefler Işığında Sorunları Çöz

FR 92: Risk Değerlendirme Raporunu İyileştir

FR 93: İSG Plan ve Programlarını İyileştir

FR 94: Liderlik ve Çalışan Katılımını Arttır

FR 95: İyi Uygulamaları Yaygınlaştır

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 91: Dönemsel İSG Hedeflerin Belirle

DP 92: Risk Değerlendirme Raporu Revizyonu

DP 93: İSG Plan ve Programları Revizyonu

DP 94: Kuruluşun Bağlamı ile İlgili Prosedürleri Geliştir

DP 95: İSG Kampanyaları

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{pmatrix} FR91 \\ FR92 \\ FR93 \\ FR94 \\ FR95 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 1 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & & \\ 1 & 0 & 0 & 1 & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} DP91 \\ DP92 \\ DP93 \\ DP94 \\ DP95 \end{pmatrix} \quad (4.10)$$

Belirtilen yöntem uygun olarak tüm yönetim sistemi elemanları ikincil ve üçüncül seviyeye indirgenerek ayrıntılı bir sistem tasarımı gerçekleştirilmiştir.

#### **FR 52: Sektöre özgü riskleri azalt**

Her sektörün kendine özgü çalışma şartlarından kaynaklanan tehlike ve riskleri olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda inşaat sektörüne özgü bir İSG yönetim sistemi içinde, sektöre özgü risklerin yönetilmesine yönelik başlıklara yer verilmelidir. Bu başlıklar sektörde sıklıkla karşılaşılan ve sonuçları bakımından ağır yaralanma ya da ölümlerle sonuçlanan iş kazaları gözetilerek belirlenmiştir (Mungen, 2011). Bu kapsamda FR 52 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 521: Yüksekten Düşmeye Bağlı Riskleri Ortadan Kaldır/Azalt

FR 522: Elektrik İşinden Kaynaklanan Riskleri Ortadan Kaldır/Azalt

FR 523: Yüksekten Malzeme Düşmesine Bağlı Riskleri Ortadan Kaldır/Azalt

FR 524: İş Ekipmanlarından Kaynaklanan Riskleri Ortadan Kaldır/Azalt

FR 525: Yapı Kısmı Çökmesine Bağlı Riskleri Ortadan Kaldır/Azalt

FR 526: Kazı İşlerinden Kaynaklı Riskleri Ortadan Kaldır/Azalt

FR 527: Kimyasal Risklerini Ortadan Kaldır/Azalt

FR 528: Biyolojik Riskleri Ortadan Kaldır/Azalt

FR 529: Yangın Riskini Ortadan Kaldır/Azalt



FR 531: Güvenli Çalışma Kurallarını Belirle

FR 532: Çalışma Ortamı Gözetimi Parametrelerini Belirle

FR 533: Tespit Edilen Uygunsuzlukların Giderilmesini Sağla

FR 534: İdari Yaptırımları Tanımla

FR 535: Yüklenicilerin İSG Yönetimini Sağla

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 531: İSG Talimatları

DP 532: Saha Kontrol Formları

DP 533: Düzeltici Önleyici Faaliyet Prosedürü

DP 533: Yapım Sözleşmesi Eki

DP 533= Yüklenicilerin İSG Yönetimi Prosedürü

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{pmatrix} FR531 \\ FR532 \\ FR533 \\ FR534 \\ FR535 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 1 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} DP531 \\ DP532 \\ DP533 \\ DP534 \\ DP535 \end{pmatrix} \quad (4.12)$$

### **FR 61: Proje İSG yönetim organizasyonunu planla**

Proje için yapılan planlamalar içerisinde projenin İSG simülasyonun yapıldığı bu adımda projedeki İSG yapısı tanımlanmalıdır. Projeye henüz başlamadan uygulama aşamasında İSG süreçlerinin omurgasını oluşturacak İSG organizasyonu ile ilgili tüm detaylar tariflenmelidir. Bunun için projedeki İSG biriminden, İSG ile ilgili koordinasyon kurullarına kadar tüm yapı detayları ile bu başlıkta oluşturulmalıdır. Bu kapsamda FR 61 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 611: Proje İş Sağlığı Birimi Organizasyonunu Planla

FR 612: Proje İş Güvenliği Birimi Organizasyonunu Planla

FR 613: Proje İSG Kurulunu Planla

FR 614: Proje İSG Yüklenici Koordinasyon Kurulu

FR 615: Proje Çalışan Temsilcileri Kurulu

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

FR 611: Proje İş Sağlığı Birimi Oluşturma Prosedürü

FR 612: Proje İş Güvenliği Birimi Oluşturma Prosedürü

FR 613: Proje İSG Kurulu Seçim Prosedürü

DP 614: Proje İSG Yüklenici Koordinasyon Kurulu Prosedürü

DP 615: Proje Çalışan Temsilcileri Kurulu Seçim Prosedürü

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR611 \\ FR612 \\ FR613 \\ FR614 \\ FR615 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 0 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP611 \\ DP612 \\ DP613 \\ DP614 \\ DP615 \end{Bmatrix} \quad (4.13)$$

## **FR 62: Proje uygulama aşaması planlamalarını yap**

Projenin İSG simülasyonundaki diğer önemli başlıklardan biri de uygulama aşamasında İSG bakımından önem arz eden temel başlıkların planlanmasıdır. Buna göre projenin mobilizasyonun sağlık ve güvenlik parametrelerine uygun olarak gerçekleştirilmesi, projedeki ortam faktörlerinin tespiti, acil durumlar, kişisel koruyucu donanımlar gibi kritik başlıklarda planlamalar yapılmalıdır. Ayrıca projede yürütülecek eğitim programları da bu aşamada planlanmalıdır. Bu kapsamda FR 62 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 621: Projede Güvenli Bir Yerleşim Düzeni Sağla

FR 622: Ortamı Ölçümlerini Planla

FR 623: Acil Durumlarda Yapılacakları ve Yetkilileri Belirle

FR 624: KKD Kullanım ve Kontrolünü Planla

FR 625: İSG Eğitimlerini Planla

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 621: Şantiye Mobilizasyon Planı

DP 622: Çalışma Ortamı Ölçüm Prosedür

DP 623: Acil Durum Planı

DP 624: KKD Prosedürü

DP 625: Yıllık İSG Eğitim Planı

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR621 \\ FR622 \\ FR623 \\ FR624 \\ FR625 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 1 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & & \\ 0 & 1 & 0 & 1 & \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP621 \\ DP622 \\ DP623 \\ DP624 \\ DP625 \end{Bmatrix} \quad (4.14)$$

### **FR 63: Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla**

Proje risklerinden korunmanın en önemli yollarından biri uygulanacak kontrol tedbirlerinin tanımlı hale getirilmesidir. Bu çerçevede daha önce güvenli çalışma yöntemleri tanımlanmış ve güvenli çalışma prosedürleri ile sektörel risklerden korunmak için çeşitli tarifler yapılmıştır. Bu aşamada ise proje süresince satın alınacak İSG ile ilgili çeşitli başlıklardaki projedeki hedeflere ulaşmayı sağlayacak normlar tarif edilmelidir. Böylelikle projenin belirlemiş olduğu normlara uygun olmayan ekipmanlarla çalışmanın önüne geçilmesi sağlanarak etkin bir koruma tedbiri faaliyeti hayata geçirilmiş olacaktır. Bu kapsamda FR 63 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 631: Kişisel Koruma Önlemlerinin Gerekliliklerinin Belirlenmesi

FR 632: Toplu Koruma Önlemlerinin Gerekliliklerinin Belirlenmesi

FR 633: Erişim Ekipmanları Gerekliliklerinin Belirlenmesi

FR 634: İskele Sistemleri Gerekliliklerinin Belirlenmesi

FR 645: İş Ekipmanları Gerekliliklerinin Belirlenmesi

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 631: KKD Hizmet Alım Şartnamesi

DP 632: Toplu Koruma Önlemleri Hizmet Alım Şartnamesi

DP 633: Erişim Ekipmanları Hizmet Alım Şartnamesi

DP 645: İskele Sistemleri Hizmet Alım Şartnamesi

DP 635: İş Ekipmanları Hizmet Alım Şartnamesi

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{pmatrix} FR631 \\ FR632 \\ FR633 \\ FR634 \\ FR635 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 0 & 1 & & & \\ 0 & 1 & 1 & & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} DP631 \\ DP632 \\ DP633 \\ DP634 \\ DP635 \end{pmatrix} \quad (4.15)$$

#### **FR 64: İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla**

İSG yönetiminin, proje yönetiminin diğer departmanları olan satınalma, planlama, tasarım, insan kaynakları gibi departmanlara etkileşimi proje başarısı için önemlidir. Projede İSG ile ilgili süreçlerin bu departmanlar ile kesişim noktaları belirlenmeli ve ilgili departmanlara ortak çalışma kültürü geliştirilmelidir. Bu kapsamda FR 64 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 641: Yapım sözleşmeleri İSG Gerekliliklerinin Belirlenmesi

FR 642: İş Programına İSG Hususlarının Dahil Edilmesi

FR 643: Proje Tasarım Ekibi ile Koordinasyonu Sağla

FR 644: Satınalma Süreçleri Planlaması

FR 645: Personel İSG Yönetimini Planla

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 641: Sözleşme İSG Protokolleri

DP 642: Planlama Departmanı ile İSG Ekibi Koordinasyon Toplantıları

DP 633: Tasarım Departmanı ile İSG Ekibi Koordinasyon Toplantıları

DP 644: İSG Teknik Şartnamelerinin Kullanılması ve Geliştirilmesi



## DP 645: Personel İSG Yönetimi Prosedürü

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR641 \\ FR642 \\ FR643 \\ FR644 \\ FR645 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ 1 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP641 \\ DP642 \\ DP643 \\ DP644 \\ DP645 \end{Bmatrix} \quad (4.16)$$

### FR 627: İSG eğitimlerini planla

Projedeki tüm seviyedeki çalışanların İSG ile ilgili farkındalıklarının ve yetkinliklerinin artırılmasına yönelik gerçekçi bir eğitim planı oluşturulmalıdır. Bu eğitimlerin planlanmasında, işbaşı eğitimleri, saha konuşmaları ve işe özel teknik konular gözetilmelidir. Bu kapsamda FR 627 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 6271: Rutin İSG Eğitim Programlarını Planla

FR 6272: İşe Özel İSG Eğitim Programlarını Planla

FR 6273: İSG Yönetim Sistemi Farkındalık eğitimlerini planla

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 6271: İşbaşı Eğitimleri Program

DP 6272: Teknik İSG Eğitimleri Program

DP 6273: İSG Yönetim Sistemi Farkındalık Eğitimleri Programı

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR6271 \\ FR6272 \\ FR6273 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & \\ 1 & 1 & \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP6271 \\ DP6272 \\ DP6273 \end{Bmatrix} \quad (4.17)$$

### FR 645: Personel İSG Yönetimi

Projede İSG faaliyetlerinin taşıyıcısı olacak insan faktörünün geliştirilmesi için planlama yapılmalıdır. Bu kapsamda öncelik mesleki yetkinliğe sahip işçilerle çalışmaya verilmeli, projedeki İSG farkındalığının artırılması için ceza ve ödül süreçleri tanımlanmalıdır. İletişim sürecin en önemli faktörü olacağı için projede çalışanların İSG ile ilgili süreçlere

katılımını arttıracak iletişim yöntemleri belirlenmelidir. Bu kapsamda FR 645 için alt fonksiyonel gereksinimler şu şekilde belirlenmiştir:

FR 6451: Yetkin İş Gücü Temini

FR 6452: Proje İSG Ceza ve Teşviklerini Planla

FR 6453: Proje İSG İletişimini ve Katılımını Arttırmayı Planla

Belirtilen fonksiyon gereksinimlere karşılık gelen tasarım parametreleri aşağıdaki gibi listelenmiştir:

DP 6451: Personel seçim ölçütlerini tanımla

DP 6452: İSG Ceza/Ödül Sistemi

DP 6453: İSG Koordinasyon ve Kurul Toplantıları

Yukarıdaki FR'ler ve DP'ler için tasarım matrisi şu şekildedir:

$$\begin{Bmatrix} FR6451 \\ FR6452 \\ FR6453 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & & \\ 0 & 1 & \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} DP6451 \\ DP6452 \\ DP6453 \end{Bmatrix} \quad (4.18)$$

Bu sistem tasarımının her biri, seviyeler içinde ayrı tasarımına sahip olduğu gibi bütünlüklü olarak da ayrı bir tasarıma dönüştürülmüştür. Tüm sistem elemanlarının birbirleri ile ilgili etkileşim diyagramı ve ayrı tasarımlara ilişkin etkileşim tabloları çalışmanın ekinde bulunan A ve B bölümlerinde belirtilmiştir.

#### 4.2.1 İSG Yönetim Sistemi Bileşenlerine Ait Ağırlıklarının Belirlenmesi

Oluşturulan İSG yönetim sisteminin her bir bileşeni sistem performansı bakımından farklı önem derecesine sahiptir. Ayrı tasarımı tamamlanmış sistemin elemanlarının ağırlıklandırılması için inşaat sektöründe 10 yılın üzerinde iş güvenliği yöneticiliği görevi yürütmüş 9 uzman ile anket çalışması yapılmıştır. Anket katılımcılarının profili Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.1** AHP Anketi Katılımcıları Profili

<b>Katılımcı</b>	<b>Tecrübe(Yıl)</b>	<b>Meslek</b>	<b>Belge Sınıfı</b>
U1	20	İnşaat Müh.	A
U2	15	İnşaat Müh.	A
U3	12	Çevre Müh.	A
U4	10	İnşaat Müh.	A
U5	10	Elektrik Müh.	B
U6	12	Makine Müh.	A
U7	10	İnşaat Müh.	B
U8	15	Harita Müh.	A
U9	20	İnşaat Müh.	A

Yapılan anket çalışmasında Saaty (1980) tarafından literatüre önerilen AHP yöntemi tercih edilmiş ve uzmanlardan yönetim sistemi elemanlarının kendi aralarındaki önem seviyelerini karşılaştırmaları talep edilmiştir. Öncelikle ana hat sistem elemanlarının daha sonrasında ise her bir alt sistem elemanın beşli dilsel skala (kesinlikle önemli, çok önemli, oldukça önemli, biraz daha önemli ve eşit derecede önemli) ile ağırlıklandırması ankete katılanlar tarafından yapılmıştır. Gerçekleştirilen anketin tamamı çalışmanın eki olan C bölümünde yer almaktadır.

Hazırlanan ankete göre örneğin ilk basamakta görüşüne başvuru uzmanının “Organizasyonun Yapısı” ile “Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri” arasında bir kıyaslama yapması istenmektedir. Anket katılımcıları, satır ve sütunlarda yer alan tasarım parametrelerini kendi aralarında boş olarak belirtilen kutucuklara verilen cevaplarla önceliklendirmiştir. Uzmanlar tarafından doldurulan anketlerden ana tasarım parametrelerine ilişkin olan Anket-1’e dair bir uzman tarafından yapılan dilsel ölçekli örnek değerlendirme tablosu Tablo 4.2’de verilmiştir. Uzmanlar tarafından doldurulan dilsel ölçekli anketlerin tamamı çalışmanın eki olan D bölümünde yer almaktadır.

**Tablo 4.2** İSGYS Ana Hat Elemanlarının Uzman 1 Tarafından Cevaplamış AHP Anket Görünümü

ANKET-1 Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi		FR1	FR2	FR3	FR4	FR5	FR6	FR7	FR8	FR9
		Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
FR1	Organizasyonun İSG Yapısı		1/Wk	1/Wk	1/Es	1/Es	Eq	1/Wk	Es	Eq
FR2	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri			Wk	Eq	Eq	Eq	Wk	Es	Wk
FR3	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi				Eq	Eq	Wk	Eq	Es	Wk
FR4	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi					Eq	Wk	Wk	Es	Wk
FR5	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri						Wk	Eq	Es	Wk
FR6	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları							1/Wk	Eq	Eq
FR7	Şantiye İSG Yönetimi								Wk	Wk
FR8	İSG Performansının Ölçümü									Eq
FR9	İSG Performansının İyileştirilmesi									

Uzmanlardan toplanan veriler Tablo 4.3'te verilen dilsel ölçek kullanılarak üçgensel bulanık sayılara dönüştürülür. Daha sonrasında Tablo 4.2'de verilen dilsel ifadeler Tablo 4.3'te belirtildiği gibi dönüştürülmüştür.

**Tablo 4.3** İkili karşılaştırmada kullanılan dilsel ölçek (Hsieh vd. 2004)

Terim	Kısaltma	TFN	Kısaltma	TFN
Eşit	E	(1,1,1)	1/E	1/(1,1,1)
Eşit derecede önemli	Eq	(1,1,3)	1/Eq	1/(1,1,3)
Biraz daha önemli	Wk	(1,3,5)	1/Wk	1/(1,3,5)
Oldukça önemli	Es	(3,5,7)	1/Es	1/(3,5,7)
Çok önemli	Vs	(5,7,9)	1/Vs	1/(5,7,9)
Kesinlikle önemli	Ab	(7,9,9)	1/Ab	1/(7,9,9)

Anket-1'in Uzman 1 tarafından cevaplanmış halinin bulanık sayı ifadeleri Tablo 4.4'te gösterilmiştir. Bulanık sayılara dönüştürülen tüm anketlerin geometrik ortalamaları alınarak ortak karar matrisi hesaplanmıştır. Ana tasarım parametrelerine ilişkin uzmanlara ait ortak karar matrisi Tablo 4.5'te verilmiştir. Diğer anketlere ait ortak karar matrisleri çalışmanın eki olan E bölümünde verilmiştir.

**Tablo 4.4** Anket-1'in Uzman 1 Tarafından Cevaplanmış Halinin Bulanık Sayı İfadesi

	DP 1	DP 2	DP 3	DP 4	DP 5	DP 6	DP 7	DP 8	DP 9
DP 1	(1,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.14,0.2,0.33)	(0.14,0.2,0.33)	(1,1,3)	(0.2,0.33,1)	(3,5,7)	(1,1,3)
DP 2	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,3)	(1,1,3)	(1,1,3)	(1,3,5)	(3,5,7)	(1,3,5)
DP 3	(1,3,5)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(1,1,3)	(1,1,3)	(1,3,5)	(1,1,3)	(3,5,7)	(1,3,5)
DP 4	(3,5,7)	(0.33,1,1)	(0.33,1,1)	(1,1,1)	(1,1,3)	(1,3,5)	(1,3,5)	(3,5,7)	(1,3,5)
DP 5	(3,5,7)	(0.33,1,1)	(0.33,1,1)	(0.33,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,3)	(3,5,7)	(1,3,5)
DP 6	(0.33,1,1)	(0.33,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,3)	(1,1,3)
DP 7	(1,3,5)	(0.2,0.33,1)	(0.33,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,1,1)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,3,5)
DP 8	(0.14,0.2,0.33)	(0.14,0.2,0.33)	(0.14,0.2,0.33)	(0.14,0.2,0.33)	(0.14,0.2,0.33)	(0.33,1,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(1,1,3)
DP 9	(0.33,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,1,1)	(1,1,1)

**Tablo 4.5** Ana FR'ler İçin Ortak Karar Matrisi

	<b>DP 1</b>	<b>DP 2</b>	<b>DP 3</b>	<b>DP 4</b>	<b>DP 5</b>	<b>DP 6</b>	<b>DP 7</b>	<b>DP 8</b>	<b>DP 9</b>
<b>DP 1</b>	(1,1,1)	(0.51,0.92,1.78)	(0.37,0.57,1.2)	(0.36,0.6,1.1)	(0.29,0.49,0.99)	(0.56,0.81,1.95)	(0.22,0.36,0.61)	(0.91,1.54,2.89)	(0.28,0.45,0.83)
<b>DP 2</b>	(0.56,1.09,1.95)	(1,1,1)	(0.89,1.57,3.18)	(0.46,0.61,1.54)	(0.51,0.74,1.68)	(0.94,1.31,3.09)	(0.34,0.52,1)	(1.07,1.95,3.59)	(0.6,1,1.89)
<b>DP 3</b>	(0.84,1.76,2.74)	(0.31,0.64,1.12)	(1,1,1)	(1.48,2.44,4.02)	(1.38,2.06,3.83)	(1.48,3.21,5.09)	(0.63,0.72,1.68)	(1.39,2.89,4.42)	(0.61,1.07,2.12)
<b>DP 4</b>	(0.91,1.68,2.81)	(0.65,1.63,2.18)	(0.25,0.41,0.67)	(1,1,1)	(0.96,1.38,2.49)	(2.14,3.91,6.02)	(0.66,1.1,2.06)	(1.95,4.14,6.2)	(1.09,2.02,3.66)
<b>DP 5</b>	(1.01,2.04,3.4)	(0.6,1.35,1.95)	(0.26,0.48,0.73)	(0.4,0.73,1.04)	(1,1,1)	(1.33,2.06,4.06)	(0.43,0.6,1.13)	(1.83,2.81,5.18)	(0.94,1.48,3.27)
<b>DP 6</b>	(0.51,1.23,1.78)	(0.32,0.76,1.06)	(0.2,0.31,0.67)	(0.17,0.26,0.47)	(0.25,0.48,0.75)	(1,1,1)	(0.45,0.67,1.17)	(1.53,2.04,3.66)	(0.54,0.81,1.54)
<b>DP 7</b>	(1.63,2.79,4.63)	(1,1.93,2.92)	(0.6,1.39,1.58)	(0.48,0.91,1.53)	(0.89,1.66,2.35)	(0.85,1.48,2.22)	(1,1,1)	(1.68,2.92,4.42)	(1.64,2.33,4.33)

Bir sonraki adımda, her bir anket için hesaplanan ortak karar matrisleri Saaty tarafından önerilen tutarlılık analizine tabi tutulmuştur. Anketlerdeki verinin bulanık sayılar olması nedeniyle ağırlık merkezi yöntemi kullanılarak kesin sayılara dönüştürülmüş ve bu sayılar üzerinden tutarlılık analizi yapılmıştır. Tutarlılık analizine ilişkin yöntem Bölüm 3.2’de anlatılmıştır. Ortak karar matrislerine ait tutarlılık analizi sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir. Analiz sonuçları tutarlılık değerleri 0,1’den küçük olduğundan ana ölçütler için kararın tutarlı olduğu görülmüştür.

**Tablo 4.6 Ortak Karar Matrislerinin Tutarlılık Değerleri**

<b>Anket</b>	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7	A.8	A.9	A.10
<b>T.Oranı</b>	0,04	0,01	0,04	0,09	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01

Tutarlılık hesabının ardından İSG yönetim sistemi parametrelerine ilişkin ağırlık hesaplamaları Bölüm 3.4’de anlatılan Buckley AHP yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Ağırlıklandırma sonucunda her bir yönetim sistemi elemanın sistemin bütünü içerisindeki ağırlığı Tablo 4.7’de gösterildiği gibi tespit edilmiştir.

**Tablo 4.7 İSGYS Ana Elemanlarının Ağırlıkları**

<b>Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi</b>	<b>Ağırlık</b>	<b>Ağırlık(x1000)</b>
Organizasyonun İSG Yapısı	0,08	80
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	0,12	120
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	0,16	160
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	0,15	150
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	0,12	12
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	0,07	70
Şantiye İSG Yönetimi	0,16	16
İSG Performansının Ölçümü	0,05	50
İSG Performansının İyileştirilmesi	0,09	90
<b>Toplam</b>	<b>1,00</b>	<b>1000</b>

Ana elemanlar için yapılan değerlendirme tüm ikincil ve üçüncül seviye elemanlar için de gerçekleştirilmiş ve sistemin tüm elemanlarının ağırlıklandırması tamamlanmıştır. Ağırlıklandırma sonrasında ilgili puanlamanın sınıflandırılmasını kolaylaştırması

bakımından tüm ağırlıklar 1000 katsayısı ile genişletilmiştir. Böylelikle toplamda 1000 puan üzerinden İnşaat İSG Yönetimi Performans İndeksi oluşturulmuştur.

**Tablo 4.8** İSGYS Tüm Elemanların Ağırlık Puanları

Tasarım Parametresi	AHP Skoru 1.Seviye	AHP Skoru 2.Seviye	AHP Skoru 3.Seviye	Ağırlıklı AHP Skoru (x1000)
<b>DP 1</b>	0,08			
DP 1-1		0,13		9,92
DP 1-2		0,27		20,22
DP 1-3		0,10		7,67
DP 1-4		0,23		17,37
DP 1-5		0,27		20,58
<b>DP 2</b>	0,12			
DP 2-1		0,22		25,38
DP 2-2		0,28		32,59
DP 2-3		0,09		9,89
DP 2-4		0,22		25,46
DP 2-5		0,19		22,22
<b>DP 3</b>	0,16			
DP 3-1				31,24
DP 3-2				31,24
DP 3-3				31,24
DP 3-4				31,24
DP 3-5				31,24
<b>DP 4</b>	0,15			
DP 4-1				30,89
DP 4-2				30,89
DP 4-3				30,89
DP 4-4				30,89
DP 4-5				30,89
<b>DP 5</b>	0,12			
DP 5-1		0,551845903		68,09
DP 5-2		0,214775161		
DP 5-2-1			0,21	5,59
DP 5-2-2			0,14	3,65
DP 5-2-3			0,11	3,04
DP 5-2-4			0,10	2,61
DP 5-2-5			0,14	3,62
DP 5-2-6			0,10	2,58
DP 5-2-7			0,04	0,96
DP 5-2-8			0,02	0,48
DP 5-2-9			0,10	2,54
DP 5-2-10			0,05	1,43
DP 5-3		0,233378936		
DP 5-3-1				5,76
DP 5-3-2				5,76
DP 5-3-3				5,76
DP 5-3-4				5,76
DP 5-3-5				5,76
<b>DP 6</b>	0,07			
DP 6-1		0,20		



**Tablo 4.8(Devam) İSGYS Tüm Elemanların Ağırlık Puanları**

Tasarım Parametresi	AHP Skoru 1.Seviye	AHP Skoru 2.Seviye	AHP Skoru 3.Seviye	Ağırlıklı AHP Skoru (x1000)
DP 6-1-1				2,88
DP 6-1-2				2,88
DP 6-1-3				2,88
DP 6-1-4				2,88
DP 6-1-5				2,88
DP 6-2		0,28		
DP 6-2-1			0,26	5,28
DP 6-2-2			0,10	2,07
DP 6-2-3			0,30	6,05
DP 6-2-4			0,15	3,12
DP 6-2-5			0,19	
DP 6-2-5-1				1,25
DP 6-2-5-2				1,25
DP 6-2-5-3				1,25
DP 6-3		0,21		
DP 6-3-1				3,05
DP 6-3-2				3,05
DP 6-3-3				3,05
DP 6-3-4				3,05
DP 6-3-5				3,05
DP 6-4		0,20		
DP 6-4-1				2,95
DP 6-4-2				2,95
DP 6-4-3				2,95
DP 6-4-4				2,95
DP 6-4-5				
DP 6-4-5-1				0,98
DP 6-4-5-2				0,98
DP 6-4-5-3				0,98
DP 6-5		0,10		7,49
<b>DP 7</b>	0,16			
DP 7-1		0,22		35,13
DP 7-2		0,35		56,13
DP 7-3		0,19		30,72
DP 7-4		0,12		18,65
DP 7-5		0,13		20,76
<b>DP 8</b>	0,05			0,00
DP 8-1		0,19		9,84
DP 8-2		0,28		14,42
DP 8-3		0,23		11,92
DP 8-4		0,17		8,75
DP 8-5		0,13		6,43
<b>DP 9</b>	0,09			
DP 9-1		0,14		12,76
DP 9-2		0,24		21,52
DP 9-3		0,21		18,69
DP 9-4		0,24		21,41
DP 9-5		0,17		15,37
<b>Toplam</b>	1,00			1000,00

İlgili indekse ilişkin ayrıca her bir puan aralığına uygun olarak “yıldız” ifadeleri ile performansın durumu ifade edilmiştir. İlgili ölçek Tablo 4.9’te tarif edilmiştir.

**Tablo 4.9** Ön Performans Puan İndeksi

Puan	Yıldız	Bulgular
850-1000	5	Uygulamalar, belirlenen normlarla beklenen seviyede uyum sağlamaktadır.
700-850	4	Uygulamalar, belirlenen normlara uyum sağlanmaktadır.
550-700	3	Uygulamalar, beklentilere kabul edilebilir seviyeye yakındır. Belirlenen normlara uyum sağlanmadığı bazı uygulamalar gözlenmektedir. İyileştirilmesi gereken konular mevcuttur.
350-550	2	Uygulamalar, beklentilerin altındadır. Belirlenen normlara uyumun sağlanmadığı yaygın olarak gözlenmektedir. İyileştirilmesi gereken konular daha fazla oranda mevcuttur.
0-350	1	Uygulamalar, beklentilerin çok altındadır. Belirlenen normlara uyum sağlanamamaktadır.

### 4.3 İSG Performans Ölçüm Modelinin Oluşturulması

Çalışmada önerilen İSG yönetim sisteminin fonksiyonel gereksinimlerini karşılayan tasarım parametrelerinin içeriği, bilgi aksiyomu ile yapılacak sınama işlemi esnasında önemli olacaktır. Bu çerçevede, sınaması yapılacak yönetim sisteminde aşağıda belirtilen tasarım parametrelerinde belirtilen içeriklerin uyumunun kontrolü yapılacaktır. Sınaması yapılacak yönetim sistemindeki tüm prosedürler asgari olarak Tablo 4.10’daki yapıya uygun olmalıdır.

**Tablo 4.10** Bilgi İçeriğinde Aranılan Prosedür Yapısı

Kapsam	Açıklama
Amaç	Prosedürün ne amaç için hazırlandığı belirtilir.
Kapsam	Prosedürün kapsamında olan kuruluşlar, proje ve paydaşlar belirtilir.
Referans Normlar	Prosedürün hazırlanmasında ve içinde belirtilen hususlara ilişkin teknik normlar belirtilir.
Tanımlar, Kısaltmalar	Prosedür içinde yer alan önemli kavramlar tanımlanır.
Sorumluluklar	Prosedürün uygulanması ve denetimindeki sorumluluklar tarif edilir.
Etkileşimli Dokümanlar	Prosedürün kuruluş içindeki başka bir doküman ile varsa etkileşimi belirtilir.
Uygulama	Prosedürün hedefine ulaşması için yapılması gereken uygulamalar tarif edilir.
Uygulamanın Kontrolü	Prosedürde tanımlı uygulamaların kontrolünün nasıl sağlanacağı belirtilir.
Uygulama Ekleri	Prosedürde tarif edilen hususlar ile ilgili görseli, çizim vb. destekleyici dokümanlar eklenir.

Bu yapının uygulama kısmı, ilgili içerikte bulunacak nitelikleri tarif edecek olması bakımından en kritik bölüm olarak öne çıkmaktadır. Bu çerçevede, önerilen yönetim sistemindeki tasarım parametrelerinin her biri için ulusal ve uluslararası normlar gözetilerek içerikler belirlenmiştir. Önerilen İSG yönetim sisteminin fonksiyonel gereksinimlerini karşılayan tasarım parametrelerinin içeriği, bilgi aksiyomu ile yapılacak sinama işlemi esnasında önemli olacaktır. Zira yöntem, bilgi içeriğinin minimizasyonu tarifi ile herhangi bir tehlikeyi ortadan kaldıracak/bertaraf edecek kontrol tedbir ya da tedbirleri ile sinaması yapılacak yönetim sisteminin maksimum uyuşması durumunu tarif etmektedir. Sinaması yapılacak yönetim sisteminde aşağıda belirtilen tasarım parametrelerinde belirtilen içeriklerin uyumunun kontrolü yapılacaktır. Bu çerçevede, önerilen yönetim sistemindeki tasarım parametreleri ile önerilen içerikleri aşağıda tarif edilmiştir.

#### **DP 11: İSG politikasının hazırlanması ve yayınlanması**

Üst yönetim, yürütülecek inşaat projesinde yaralanma ve/veya sağlık bozulmalarını önlemek için sağlıklı ve güvenli çalışma koşullarını oluşturacağını taahhüt ettiği bir İSG politikası oluşturmalıdır. Bu politika kurulacak İSG yönetim sisteminin ana dayanağı olduğundan asgari olarak aşağıdaki kapsamı içermelidir. (ISO 45001, 2018; BSI,2001; ILO, 2001; HSE,1991; OSHA, 2015).

- 1.Yasal ve diğer şartları yerine getirmek için bir taahhüt içermelidir,
- 2.Tehlikeleri ortadan kaldırmak ve İSG risklerini azaltmak için bir taahhütte bulunmalıdır,
- 3.İSG hedefleri belirlenmesi için bir çerçeve sağlamalıdır,
- 4.İSG yönetim sisteminin sürekli iyileştirilmesi için bir taahhüt içermelidir,
- 5.Çalışanlara, bulunmaları halinde çalışan temsilcilerine danışılması ve katılımlarının sağlanması taahhüdünü içermelidir,
- 6.İlgili tarafların beklentilerini dikkate aldığını belirtmelidir,
- 7.Kuruluşun en üst düzey yetkilisi tarafından imzalanmış olmalıdır,
- 8.Dokümante edilmiş bilgi olarak bulunmalıdır,
- 9.Kuruluş içinde erişilebilir olmalıdır,

10.İlgili tarafların erişimine açık olmalıdır,

### **DP 12: Yönetici performans kriterlerinde İSG parametrelerinin tanımlanması**

Projede yöneticilerin yasal sorumlulukları haricinde, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin projede etkin bir şekilde tesis edilmesi ve yöneticilerin iş sağlığı ve güvenliği performansının iyileşmesine katkı sağlaması için iş sağlığı ve güvenliği liderliği ile ilgili yürütülecek faaliyetlerin tanımlı olması gereklidir. Bu kapsamda aşağıdaki başlıklar liderlik programının içerisinde asgari olarak bulunmalıdır. (ISO 45001, 2018; Clarke, 2013; Nixon vd., 2012; Arezes ve Miquel, 2003; Vinodkumar ve Bhasi M,2010; Koch,2013).

- 1.Yöneticilerin İSG liderliği konusunda alacağı farkındalık eğitimleri ile ilgili bilgiler,
- 2.Yöneticilerin İSG yönetim sisteminin etkin kullanımı ve yönetim sisteminin iyileştirilmesi için yapacağı katkıların tariflenmesi,
- 3.Yöneticilerin performans değerlendirmelerinde İSG ölçütlerinin bir kriter olarak yer alması,
- 4.Yöneticilerin yıllık hedef kartlarında İSG ile ilgili parametrelerin bulunması,
- 5.Yöneticilerin İSG ile ilgili kurulan takımlarda (kurul, kaza araştırması vb.) görev almasını sağlayan prosedürlerin oluşturulması,

### **DP 13: Tarafların İSG beklentilerinin karşılanması prosedürü**

Bu prosedür, kurulacak İSG yönetim sisteminde kuruluşun bağlamını gerçekçi bir düzlemde tayin edebilmek için yönetim sistemini etkileme potansiyeli taşıyan iç ve dış tüm tarafların beklentilerini dikkate alacak şekilde hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018).

1. İç taraflar (çalışanlar, sendikalar, yüklenici, tedarikçi, yönetim kademeleri vb.) ve beklentilerinin belirlenmesi,
- 2.Dış taraflar (müşteriler, paydaşlar, medya, sivil toplum kuruluşları vb.) ve beklentilerinin belirlenmesi,
- 3.Tarafların beklentilerinin nasıl değerlendirileceği,

- 4.Tarafların beklentilerine nasıl karşılık verileceği,
- 5.Tarafların beklentilerine verilecek karşılığın nasıl sürdürüleceği,

#### **DP 14: İSG iletişim prosedürü**

Bu prosedür, proje kapsamında İSG süreçleri ile ilgili iç ve dış iletişim hususlarının usul ve esaslarını belirlemek için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018; BSI,2001; ILO, 2001; HSE,1991; OSHA, 2015).

- 1.İç iletişimin hangi yollarla kurulacağı,
- 2.İç iletişimin ne zaman kurulacağı
- 3.İç iletişimin kimlerle kurulacağı,
- 4.İç iletişimin nasıl kurulacağı,
- 5.Dış iletişimin usul ve esasları,

#### **DP 15: Personel iç yönergesinin oluşturulması**

Projede görev alacak kişilerin İSG bakımından yetkilerini açıkça tarif etmek için bir iç yönerge oluşturulmalıdır. Oluşturulacak yönergede aşağıdaki başlıklar dikkate alınmalıdır (ISO 45001, 2018; BSI,2001; ILO, 2001; HSE,1991; OSHA, 2015).

- 1.Proje organizasyon şeması ile hiyerarşinin tariflenmesi,
- 2.Projede görev alacak kişilerin yetkinliklerinin tariflenmesi,
- 3.Projede görev alacak kişilerin görevlerinin tariflenmesi,
- 4.Projede görev alacak kişilerin yetkilerinin tariflenmesi,
- 5.Projede görev alacak kişilerin sorumluluklarının tariflenmesi,

#### **DP 21: Proje İSG hazırlık ekibini oluşturma prosedürü**

Bu prosedür, projenin hazırlık aşamasında yürütülecek faaliyetler ile ilgili oluşturulacak ekibin/takımın belirlenmesinde gözetilecek usul ve esaslarının belirlenmesi için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (HSE,1991; OSHA, 2015; Yapı İşlerinde İSG, 2013; CDM, 2015).

1. Proje hazırlık aşaması sağlık ve güvenlik koordinatörünün belirlenmesi için gerekli usul ve esaslar,
2. Proje sorumlusunun belirlenmesi için gerekli usul ve esaslar,
3. Proje tasarım departmanından ekibe katılacak kişilerin belirlenmesi ve bu kişinin İSG süreçlerine yapacağı katkının çerçevesinin belirlenmesi için gerekli usul ve esaslar,
4. Proje iş programını hazırlayan planlama departmanından ekibe katılacak kişilerin belirlenmesi ve bu kişinin İSG süreçlerine yapacağı katkının çerçevesinin belirlenmesi için gerekli usul ve esaslar,
5. Hazırlık aşamasında proje özgünlüğüne göre ihtiyaç duyulan diğer kişi/kişilerin belirlenmesi için gerekli usul ve esaslar,

#### **DP 22: Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarının belirlenmesi prosedürü**

Bu prosedür, projede iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları bakımından potansiyel gereklilik ve ihtiyaçların belirlenmesinin usul ve esaslarını tanımlamak için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018; BSI,2001; ILO, 2001; HSE,1991; OSHA, 2015; Yapı İşlerinde İSG, 2013; CDM, 2015).

1. Projenin gerçekleştirileceği konum ile ilgili özel durumların analizi (meskun mahal, cadde kenarı vb.)
2. Mal sahibi ya da kontrol/müşavir tarafından talep olunan özel şartlar,
3. Finansal kaynak sağlayıcılar tarafından talep olunan gereklilikler,
4. Belgelendirme kuruluşları tarafından talep olunan gereklilikler,
5. Diğer tanımlanmamış ve tanımlanabilecek ihtiyaçlar

#### **DP 23: Proje İSG fırsatlarını belirleme prosedürü**

Bu prosedür, projede yürütülecek İSG faaliyetlerinin iyileştirilmesi için fırsatları değerlendirmek için tanımlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018, Yapı İşlerinde İSG, 2013; CDM, 2015).

1. İç motivatörlerden (kuruluş politikalarında, süreçlerdeki değişiklikler) faydalanma yolları,
2. Riskleri yönetmek için teknolojik gelişmelerden faydalanma yolları,
3. Riskleri yönetmek için yeni yapım yöntemlerinden faydalanma yolları,
4. Düzeltici önleyici faaliyetlerden faydalanma yolları,
5. Dış motivatörlerden (ulusal, uluslararası ve sektörel değişiklikler, gelişmeler) faydalanma,

#### **DP 24: Yasal gereklilikler prosedürü**

Bu prosedür, projenin hazırlık safhasında yürütülecek faaliyetlerde yasal şartların dikkate alınması ve projede yasal uyumun maksimizasyonu için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG, 2013; CDM, 2015; İSG Kanunu, 2012; İSG Risk Değerlendirme, 2012).

1. Mevzuata belirtilen işyeri bildiriminin İş-Kur'a nasıl yapılacağı,
2. Süresel planlama yapılırken iş sağlığı ve güvenliği başlığı ile ilgili yapılacak değerlendirmelerin içeriğini,
3. Uygulama aşamasına ilişkin teknik planlamalarda iş sağlığı ve güvenliği başlığı ile ilgili yapılacak değerlendirmeleri,
4. Uygulama aşamasına ilişkin organizasyonel planlamalarda iş sağlığı ve güvenliği başlığı ile ilgili yapılacak değerlendirmeleri,
5. Uygulama aşamasına ilişkin mimari planlamalarda iş sağlığı ve güvenliği başlığı ile ilgili yapılacak değerlendirmeleri,

#### **DP 25: Proje İSG hedeflerini belirle**

Kuruluşun İSG politikasına uygun olarak projede yürütülecek İSG faaliyetleri ile ilgili hedeflerin belirlenmesi için aşağıdaki başlıklar dikkate alınmalıdır (ISO 45001,2018; CDM, 2015).

1. Stratejik hedefler,
2. Organizasyonel hedefler,

3.Süreçlere ilişkin hedefler,

4.Finansal hedefler,

5.Sosyal sorumluluk hedefleri,

### **DP 3: Proje tehlikelerini tanımlama prosedürü**

Bu prosedür, proje kapsamında çalışanların yaralanması, sağlığının bozulması veya bunların gerçekleşmesine sebep olabilecek kaynak, durum veya işlemlerin tanımlanması ile ilgili usul ve esasları belirlemek için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018; BSI,2001; ILO, 2001; HSE,1991; OSHA, 2015; Yapı İşlerinde İSG, 2013; İSG Kanunu, 2012; İSG Risk Değerlendirme, 2012).

1. Tehlike kaynaklarının tespiti için incelenecek başlıklar (organizasyonel, proje konumu, ulaşım yolları, çevre şartları vb.)
2. Projedeki ana aktivitelerin tehlike kaynakları bakımından analizi,
3. Proje iş programının tehlike kaynakları bakımından (kesişen aktiviteler) analizi,
4. Projede kullanılacak iş ekipmanları tehlike kaynakları bakımından analizi,
5. Projede kullanılacak malzemelerin tehlike kaynakları bakımından analizi,
6. Projede kullanılacak iş gücünün tehlike kaynakları bakımından analizi,
7. Geçmiş dönem olay, kaza, acil durum, ramak kala verilerinin analizi,
8. Tehlikelerin gruplandırılmasına (yerleşim bazlı, faaliyet bazlı vb.) ilişkin bilgiler,

### **DP 4: Risk değerlendirme prosedürü**

Bu prosedür, tehlikelerden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini değerlendirmek için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018; BSI,2001; ILO-OSH, 2001; HSE,1991; OSHA, 2015; Yapı İşlerinde İSG, 2013; İSG Kanunu, 2012; İSG Risk Değerlendirme, 2012; CDM, 2015; ANSI, 2012).

1. Risk analizi ve değerlendirmesine ilişkin kurulan ekip hakkında bilgiyi,
2. Tehlikelerden kaynaklanacak risklerin analizi,



3. Risklerin değerlendirilmesi için öngörülen yönteme ilişkin bilgileri,
4. Risklerin olabilirliği ile ilgili referansları,
5. Risklerin şiddeti ile ilgili referansları,
6. Risklerin skorlandırılmasına ilişkin referansları ve risklerin önceliklendirilmesinin esaslarını,
7. Öncelikli riskleri azaltmak için kontrol hiyerarşisine göre tanımlanmış kontrol tedbirleri,
8. Kalıntı risklere ilişkin değerlendirmeleri,
9. Risk değerlendirme faaliyetine ilişkin raporlamayı ve raporun revizyon şartlarını,
10. Risk değerlendirme raporunun dağıtım ve erişimine ilişkin usul ve esasları,

#### **DP 51: Güvenli yapım yöntemi prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasında yürütülecek aktivitelerin yapım yöntemlerinin açıkça tariflenmesi ve bu yöntemler esnasında alınacak iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin analiz edilerek yapım yönteminin bir parçası haline getirilmesi için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018; BSI,2001; ILO, 2001; HSE,1991; OSHA, 2015; Yapı İşlerinde İSG, 2013; İSG Kanunu, 2012; İSG Risk Değerlendirme, 2012; CDM, 2015; ANSI, 201; Uzun vd., 2018).

1. Aktivitenin tanımı, tarihi, süresi, bölgesi ve aktiviteyi yürütecek yüklenici ile yüklenici yetkilileri (yapım yetkilisi, İSG yetkilisi, diğer personeller) ile ilgili bilgiler,
2. Aktivite esnasında kullanılacak malzeme bilgisi,
3. Aktivite esnasında kullanılacak ekipman bilgisi,
4. Aktivite esnasında kullanılacak iş gücü bilgisi,
5. Aktivite esnasında öngörülen tehlike ve riskler ile alınacak genel önlemler,
6. İş yapış yönteminin detaylı açıklaması ve yöntemde İSG önlemlerinin iş adımlarına göre tarifi,
7. Aktivite esnasında kullanılacak KKD'ler
8. Aktiviteye özel alınması gereken eğitimler

9. Aktivite ile ilgili ekler (proje, plan, iş izinleri vb.)

10.Yapım yönteminin yorumlanması, onaylanması ve yayınlanması süresi ile ilgili usul ve esaslar

### **DP 52: Güvenli çalışma planını hazırla**

Bu plan, inşaat sahasında yürütülecek aktiviteler esnasında ortaya çıkacak bazı özellikli ve tehlikeli çalışmalar esnasında dikkat edilmesi gereken özel kuralları tariflemek için oluşturulmalıdır. Plan içeriğinde inşaat sektöründe sıklıkla karşılaşılan iş kazalarına neden olan aşağıdaki asgari başlıklara yer verilmelidir (Gürcanlı, 2013; Müngen, 2011; Uzun ve Cebi, 2018; EFCA ve ACE, 2006; EASHW, 2003; Yılmaz, 2014).

1. Yüksekte çalışma
2. Elektrikle çalışma
3. İndirme-kaldırma-taşıma
4. İş ekipmanları ile çalışma
5. İskele ve kalıp sistemleri ile çalışma
6. Kazı işleri
7. Kimyasal madde ile çalışma
8. Biyolojik risklerle mücadele
9. Yangınla mücadele
10. Kapalı alanda çalışma

### **DP 521: Yüksekte güvenli çalışma prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasındaki tüm yüksekte yapılan çalışmalardaki usul ve esasları belirlemek için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG, 2013; ILO, 1988; EN 353; ANSI Z359; OSHA 29 CFR 1926; BS 8437).

1. Yüksekte çalışma yapılacak işlerin analizi,
2. Yüksekten düşme riskinin bulunduğu alanların analizi,
3. Yüksekte çalışmanın genel prensipleri,

4. Yüksekten düşme önleyici toplu koruma sistemleri,
5. Kişisel düşme koruma donanımları/ekipmanları,
6. Yüksekte çalışma ekipmanları,
7. Düşme kurtarma planı,
8. Yüksekte çalışma izin sistemi,
9. Yüksekte çalışmaların gözetimi,
10. Eğitim ve yetkinlik,

#### **DP 522: Elektrikle güvenli çalışma prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasındaki tüm geçici elektrik tesisatı ve ekipmanları ile yapılan çalışmalarda usul ve esasları belirlemektir. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG, 2013; ILO,1988, Elektrik İç Tesisleri, 1984; Elektrik Tesisleri, 2001; Elektrik ile İlgili, 2012; Elektrik Kuvvetli Akım, 2015, Binaların Yangından Korunması, 2007).

1. Elektrik enerjisi ile çalışmada genel ilkeler,
2. Elektrik enerjisinin projede kullanılacağı alanların analizi,
3. Elektrik enerjisinde ehil personellerin sınıflandırmaları,
4. Dağıtım panoları ve kablo güvenliği,
5. Yer altı hatları,
6. Havai hatlar,
7. Elektrik enerjisi kullanan iş ekipmanları,
8. Alçak gerilim altında çalışma,
9. Yüksek gerilim altında çalışma,
10. Elektrikli çalışmalarda KKD,

#### **DP 523: İndirme-kaldırma-taşıma prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasındaki indirme, kaldırma ve taşıma operasyonlarına ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde

aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (YAPI İŞLERİNDE İSG, 2013, (ILO,1988; OSHA 29 CFR 1910.147; OSHA 29 CFR 1926.552; OSHA 29 CFR 1926; Makine Emniyet, 2009; İş Ekipmanlarının Kullanımında, 2013, Ahşap ve Ön Yapımlı, 2014).

1. Kaldırma operasyonlarının planlanması,
2. Kaldırma operasyonu planının içeriği,
3. Kaldırma operasyonlarının nasıl denetleneceği,
4. Kaldırma araçlarının niteliği,
5. Kaldırma donanım/aksesuarlarının özellikleri,
6. Kaldırma araç, donanım/aksesuarlarının kontrol, bakım ve sertifikasyonu,
7. Kaldırma operasyonu ekibinin yetkinliği ve eğitim,
8. Kaldırma operasyonu ekibinin (Operatör, işaretçi, gözcü ve teknik eleman) koordinasyonu,
9. Kaldırma operasyonu esnasında uyulacak genel kurallar,
10. Elle kaldırma işlerinde alınacak önlemlerin tarifi,

#### **DP 524: İş ekipmanlarının kontrol/bakım ve gözetimi prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasındaki çalışanların iş makineleri ve iş ekipmanlarından çalışanların zarar görmesinin önlenmesi, iş makineleri ve iş ekipmanları ile ilgili risklerin elimine edilmesi ve/veya azaltılması amacıyla inşaat sırasında yapılan çalışmalarda usul ve esasları belirlemektir. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG,2013; İş Ekipmanlarının Kullanımında, 2013, Ahşap ve Ön Yapımlı, 2014).

1. İş ekipmanı ve iş makinelerinin kullanılacağı aktivitelerin belirlenmesi ve güvenli ekipmanların seçimi,
2. İş ekipmanlarının özellikleri ve yeterlilikleri
3. İş ekipmanı ve iş makinesi operatörlerin seçimi,
4. İş ekipmanlarının güvenli kullanımı ile ilgili genel prensipler,

5. İş ekipmanlarında fiziksel risk etmenlerine (gürültü, titreşim, toz vb.) karşı alınacak önlemler,
6. İş ekipmanlarının kullanımında çevresel etmenlerin değerlendirilmesi,
7. İş ekipmanlarının periyodik kontrolü ve bakım planları,
8. İş ekipmanlarının bakım ve onarımında kilitleme-etiketleme sistemlerinin kullanımı,
9. İş ekipmanlarının kayıtlarının saklanması,
10. İş ekipmanlarının güvenliği kullanımının gözetiminin usul ve esasları

### **DP 525: İskele ve kalıp sistemleri kontrol prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasındaki tüm iskeleler ve iskeleler ile yapılan çalışmalardaki usul ve esasları belirlemek için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG,2013; İş Ekipmanlarının Kullanımında, 2013, Ahşap ve Ön Yapımlı, 2014, EN 12810 / TSE EN 12810; EN 12811 / TSE EN 12811; EN 74; EN 39; OSHA 29 CFR 1910.28).

1. İskele türleri ve özellikleri (yük dayanım sınıfları, standartları, gereklilikler)
2. İskele seçimi ve malzemeleri,
3. İskele kurulum planı gereklilikleri (statik analiz, kurulum şeması vb.),
4. İskele kurulum faaliyetleri (yetkin iş gücü, planlı kurulum),
5. Çeşitli platformlar ve yapı kısımlarının stabilizasyonu için kurallar,
6. Yapı stabilizasyonu için teknik gereklilikler ve yapım yöntemleri,
7. Düşme önleme için genel prensipler,
8. İskele, platform, döşeme vb. alanlarda çalışma prensipleri,
9. Düşme kurtarma planı
10. İskele kontrol işlemlerinin usul ve esasları,

### **DP 526: Kazı işleri prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasındaki kazı faaliyetleri sırasında çalışanların kazı yakınında veya içerisinde zarar görmesinin önlenmesi amacıyla hazırlanmalıdır. Prosedürün

uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG,2013; OSHA 29 CFR 1926).

1. Kazı yapılacak alandaki yer altı servislerin (elektrik, doğalgaz, su) analizi ve kazı alanının nasıl belirleneceğinin tarifi,
2. Kazı alanına giriş ve çıkış için erişim olanakları,
3. Kazı işi ile ilgili iş izin sisteminin nasıl uygulanacağı,
4. Kazı işinin gözetiminden sorumlu ehil kişilerin kimler olacağı,
5. Kazı alanın etrafında alınacak önlemler,
6. Kazı esnasında alınacak teknik önlemler (iksa sistemleri, şevlendirme, perdeleme vb.)
7. Kazı esnasında çalışanların uyacağı İSG önlemleri,
8. Kazı alanındaki tehlikeli atmosfer denetimleri,
9. Kazı esnasındaki acil durum ve kurtarma planları,
10. Kazı alanının düzenli kontrolü,

#### **DP 527: Kimyasal madde ile çalışma prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasındaki kimyasal maddeler ile yapılacak olan tüm faaliyetler kapsamında kimyasal maddelerin etkilerinden kaynaklanan mevcut veya ortaya çıkması muhtemel risklerden çalışanların sağlığını korumak, makineye ve çevreye gelebilecek zararın ve hasarın önlenmesi, kimyasal maddelerin sağlık üzerine etkilerinin en aza indirilmesi amacıyla hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, 2013; Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda, 2013; NFPA, 2019).

- 1.Kullanılacak kimyasal maddelerin tespiti ve risk değerlendirilmesi,
- 2.Kimyasal maddelerin sınıflandırılması ve etiketlenmesi,
- 3.Kimyasal maddelerin taşınması,
- 4.Tehlike iletişimi,
- 5.Kimyasal maddelerin depolanması,
- 6.Tehlikeli madde depolarının özellikleri,

- 7.Basınçlı gaz tüplerinin kullanımı ve depolanması,
- 8.Mesleki maruziyetlerin gözetimi ve eğitim,
- 9.Tehlikeli kimyasal maddeler (asbest vb.) ile yapılacak özellikli çalışmalar,
- 10.Kimyasal atıkların bertarafı

#### **DP 528: Biyolojik risklerle mücadele prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasında, sosyal tesislerde ya da şantiye çevresindeki biyolojik ajanların muhtemel risklerinden çalışanların sağlığını korumak amacıyla inşaat sırasında yapılan çalışmalardaki usul ve esasları belirlemek için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG,2013; Biyolojik Etkenlere, 2013; İşyeri Bina ve Eklentileri, 2013; İSG Risk Değerlendirme, 2012; İş Hijyeni Ölçüm,2017).

1. Projenin bulunduğu çevrede herhangi bir biyolojik ajan bulunup bulunmadığının tespiti ve risk değerlendirmesi,
2. Biyolojik ajanların neden olabileceği rahatsızlıklarla ilgili mesleki bilinçlendirme,
3. Biyolojik ajanlarla mücadele kapsamında sosyal tesislerde yapılacak ilaçlama vb. faaliyetlerin tanımlanması,
4. Biyolojik ajanlara maruziyet şüphesi bulunanların sağlık gözetimi,
5. İş hijyeni uygulamalarının yaygınlaştırılması,

#### **DP 529: Yangınla mücadele prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasındaki çıkabilecek yangınların en aza indirilmesini ve herhangi bir şekilde çıkabilecek yangının can ve mal kaybını en aza indirerek söndürülmesini sağlamak üzere, yangın öncesinde ve sırasında alınacak tedbirlerin, organizasyonun, eğitimin ve kontrolün usul esaslarını belirlemektir Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG,2013; Binaların Yangından Korunması, 2007; NFPA 241, 2019; OSHA 29 CFR 1926).

1. Yangın riskinin bulunduğu aktivite ve alanların analizi,
2. Yangın riskini minimize edecek koruma planı
3. Acil çıkış ve yangın kapılarının belirlenmesi,

4. Yangın algılama sistemleri,
5. Yangın söndürme sistemleri,
6. Tehlikeli maddelerin depolanması ve kullanımı,
7. Sıcak işlerde çalışma ve iş izin sistemi,
8. Tatbikatlar,
9. Eğitim ve yetkinliğin artırılması,
10. Acil durum aksiyon planları,

#### **DP 5210: Kapalı alanda çalışma prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasındaki kapalı alan kapsamına giren faaliyetler sırasında çalışanların zarar görmesinin önlenmesi amacıyla inşaat sırasında yapılan çalışmalarda usul ve esasları belirlemektir. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG,2013; İşyeri Bina ve Eklentileri,2013, Çalışanların Patlayıcı Ortamların, 2013; Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda, 2013; Kişisel Koruyucu Donanımların,2013; İş Hijyeni, 2017).

1. Kapalı alan çalışması yapılacak muhtemel alanların tarifi ve risk değerlendirmesi,
2. Kapalı alan iş izin sistemi,
3. Kapalı alanda atmosferik kontroller,
4. Kapalı alana giriş-çıkış için erişim olanakları,
5. Kapalı alanda acil durum kurtarma planı
6. Tatbikatlar,
7. Kapalı alanda çalışacak personellerin yetkinliği,
8. Kapalı alanda kullanılacak KKD'ler,
9. Kapalı alanda kullanılacak iş ekipmanları ve özellikleri,
10. Kapalı alanda çalışacakların koordinasyonu,



### **DP 53: Saha faaliyetlerinin İSG gözetimi ve yönetimi prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasındaki İSG gözetimlerinin belirli bir standart hale getirilmesi, gözetimlerin etkinliğinin artırılması, belirlenen uygunsuzluklar için düzeltici ve önleyici faaliyetleri başlatmak ve denetim sonucunda ortaya çıkan aksiyonların sistematik bir şekilde takibini sağlamak için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG,2013, İSG Kanunu, 2012, İSG Risk Değerlendirme, 2012).

- 1.Gözetimi yapılacak başlıkların ve bu başlıklarla ilgili kontrol formlarının tarifi,
- 2.Gözetim periyodu, gözetimin niteliği (iç ya da dış gözetim) ve gözetim usulleri ile ilgili tarifler,
- 3.Gözetim esnasında tanımlanan uygunsuzlukların nasıl raporlanacağına tarifi,
- 4.Gözetim sonrasında düzeltici önleyici faaliyetlerin nasıl uygulanacağına tarifi,
- 5.Düzeltilmeyen uygunsuzluklara karşı idari yaptırımların nasıl uygulanacağına tarifi,
- 6.Yüklenicilerin İSG kurallarına uygunluğunun değerlendirilmesi ve yüklenici yönetimi ile ilgili hususların tarifi,

### **DP 61: Proje İSG kurul/birimlerin oluşturulması prosedürü**

Bu prosedür, proje kapsamında oluşturulacak İSG organizasyonu ile ilgili detaylı analizlerin yapılarak proje ihtiyaçlarının belirlenmesi ve proje projeksiyonun çıkarılması ile ilgili usul ve esasların belirlenmesi için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018, Yapı İşlerinde İSG, 2013; İSG Hizmetleri, 2013; İş Sağlığı ve Güvenliği İle İlgili Çalışan, 2013).

1. Proje iş sağlığı biriminde görev alacak sağlık personellerinin (işyeri hekimi, diğer sağlık personeli, ambulans şoförü vb.) nitelik ve iş programına uygun iş gücü gereklilikleri,
2. Proje iş güvenliği biriminde görev alacak teknik personellerinin (İSG müdürü, şefi, saha gözetmenleri, eğitim elemanı, dokümanter vb.) nitelik ve iş programına uygun iş gücü gereklilikleri,

3. Proje İSG kurulunda görev alacak kişilerin niteliklerinin yasal şart ve şirket politikalarına göre gereklilikleri,
4. Projede görev alan yüklenicilerin koordinasyonunu İSG bakımından sağlayabilmek için yüklenici temsilcileri ile oluşturulacak koordinasyon kuruluna katılacak temsilcilerin nitelik ve görevlendirmelerinin ilişkin gereklilikler,
5. Proje seçilecek çalışan temsilcilerinin seçim, atama, koordinasyon, geri bildirim ve proje İSG faaliyetlerine katılım süreçleri için gereklilikler,

#### **DP 621: Şantiye mobilizasyon planı**

Bu plan, çalışma sahası ile sosyal tesisler, çalışma ofisleri gibi alanların ayrılması ya da trafik yollarının ve yaya geçitlerinin belirlenmesi gibi çalışmalarını kapsayarak güvenli bir çalışma ortamının tasarlanması için hazırlanmalıdır. Planda, aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG, 2013; Uzun, 2012).

1. Çalışma sahası sınırlarının belirtilmesi,
2. Şantiye giriş-çıkış kapılarının belirtilmesi,
3. Şantiye trafik yolları ve yaya yollarının birbiri ile kesişmeyecek şekilde belirtilmiş olması,
4. Sosyal tesisler ve çalışma ofislerinin şantiye sahasından ayrılmış olduğunun belirtilmiş olması,
5. Şantiye sahasında kullanılacak sabit iş ekipmanlarının (kule vinç vb.) kurulum alanlarının belirtilmiş olması,
6. Şantiye sahasında kullanılacak stok, park, manevra alanlarının tariflenmiş olması,
7. Acil durumları gözetecek şekilde kaçış yollarının tariflenmiş olması,

#### **DP 622: Çalışma ortamı ölçüm prosedürü**

Bu prosedür, şantiye sahasında, sosyal tesislerde ve çalışma ofislerinde iş sağlığı ve güvenliğini tehdit eden ortam faktörlerinin sınır değerlerinin belirlenerek alınacak önlemlerin tarif edilmesi için yapılacak çalışmaların usul ve esaslarını belirlemek amacıyla hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların

ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG,2013; Biyolojik Etkenlere, 2013; İşyeri Bina ve Eklentileri, 2013; İSG Risk Değerlendirme, 2012; İş Hijyeni Ölçüm,2017).

- 1.Şantiye sahasında, sosyal tesislerde ve çalışma ofislerinde yapılacak ortam ölçümlerinin (toz, gürültü, titreşim vb.) analizi,
- 2.Şantiye sahasında yapılacak kişisel maruziyet ölçümlerinin aktivitelere ve iş programına göre analizi,
- 3.Ortam ölçümlerinde kullanılacak ekipmanların kalibrasyon bilgileri,
- 4.Ortam ölçümlerinde referans alınacak sınır değerlerin belirlenmesi,
- 5.Ortam ölçümü raporlarının periyotlarının belirlenmesi,
- 6.Ortam ölçümü iyileştirme faaliyetlerinin nasıl ve kimler tarafından yapılacağına tarif edilmesi,

#### **DP 623: Acil durum planını hazırla**

Bu plan, çalışanların, projenin gerçekleştiği muhitteki çevre halkının veya çevrenin iş sağlığı ve güvenliğini tehdit etme potansiyeli olan olayların konum ihtiyaçlarına göre kapsamlı bir acil durum müdahale sisteminin uygulanması yoluyla etkilerini azaltmak için yapılan çalışmalarda usul ve esasları belirlemek için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Yapı İşlerinde İSG,2013; İSG Risk Değerlendirme, 2012; İşyeri Bina ve Eklentileri, 2000; Binaların Yangından Korunması, 2000; İşyerlerinde Acil Durumlar, 2013; OSHA 29 CFR 1926).

1. Projede acil durum risklerinin analizi (projeye özgü olarak analizde gözetilecek parametrelerin tariflenmesi),
2. Acil durumlarda alınacak aksiyonların tarifi,
3. Acil durum müdahale ekipmanlarının ve ihtiyaçlarının analizi,
4. Acil durumlarda görev alacak kişi ve ekiplerin tarifi,
5. Acil durum tatbikatları,
6. Acil durum ekiplerinin eğitimleri,
7. Acil durumların raporlanması,

8. Kriz yönetimi,

9. Dış iletişim,

#### **DP 624: KKD Prosedürü**

Bu prosedür, projede çalışanların iş kazalarına karşı korunmasına yönelik kişisel koruyucu donanım programının oluşturulması sürecine ilişkin usul ve esasları belirlemek için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (Kişisel Koruyucu Donanım, 2019; Kişisel Koruyucu Donanımların,2012).

1. Projede kullanılacak asgari KKD'lerin ve normlarının tarifli olması,
2. Aktivitelere uygun olarak KKD seçiminin nasıl yapılacağına tarifli olması,
3. KKD'lerin satın alınması ve depolanması ile ilgili tariflerin yapılmış olması,
4. KKD'lerin kullanım şartları ile ilgili eğitim ve kullanım denetimlerinin usul ve esaslarını tarif etmesi,
5. KKD'lerin belirli periyotlarda kontrollerinin usul ve esaslarını tarif etmesi,

#### **DP 625: Yıllık İSG eğitim planı**

Proje kapsamında yürütülecek iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin hangi usul ve esaslara göre gerçekleştirileceğinin belirtildiği, detaylı bir eğitim planı hazırlanmalıdır. Planda asgari olarak aşağıdaki başlıklara yer verilmelidir (Çalışanların İSG, 2013; İlkyardım,2015).

1. Verilecek eğitimlerin konusu (rutin işe giriş, işe özel, mesleki eğitim, yönetim sistemi farkındalık, acil durum, ilkyardım vb.)
2. Planda ilgili eğitimlerin hedefi ve amacı hususları,
3. Planda eğitimlerin hangi yöntemle verileceği (yerinde, uzaktan eğitim vb.)
4. Planda, ilgili eğitimlerin hangi tarihlerde düzenleneceği, eğitimin süresi, eğitime kimlerin katılacağı, eğitmenin niteliği
5. Planda, eğitim sonrası ölçme ve değerlendirmenin nasıl yapılacağı,
6. Planda, eğitim sonrası katılımcılara verilecek belgeler,

7. Planda, eğitimlerin nasıl kayıt altına alınacağı,

8. Yineleme eğitimleri ve gereklilikler,

### **DP 63: İSG teknik şartnameleri**

Proje kapsamında iş sağlığı ve güvenliği bakımından gözetilmesi gereken teknik gerekliliklere uygun olarak tanımlı şartnameler oluşturulmalı ve satınalma departmanı ile koordinasyon sağlanmalıdır. Bu kapsamda aşağıdaki asgari başlıklarda şartnamelerin hazırlanması gerekmektedir.

1. Kişisel koruma önlemleri ile ilgili gerekliliklerinin tariflendiği şartname,
2. Toplu koruma sistemleri(güvenlik ağı, korkuluk, bariyer, yaşam hattı vb.) ilgili gerekliliklerinin tariflendiği şartname,
3. Erişim ekipmanları (asansör, merdiven vb.) ilgili gerekliliklerinin tariflendiği şartname,
4. İskele sistemleri (kalıp, çalışma, mobil vb.) ilgili gerekliliklerinin tariflendiği şartname,
5. İş ekipmanları (her türlü küçük el aleti, ağır iş makinası dahil) ilgili gerekliliklerinin tariflendiği şartname,
- 6 . Kimyasal malzemeler ilgili gerekliliklerinin tariflendiği şartname,
7. İş gücü hizmet alımı durumunda iş gücünün niteliği vb. hususlar ile ilgili gerekliliklerinin tariflendiği şartname,
8. Kiralama hizmetleri yapılması durumunda yapılacak kiralamaya özel olarak hazırlanacak şartname,

### **DP 64: Proje ve İSG yönetimi koordinasyon faaliyetleri**

Proje yönetimi ile İSG faaliyetlerinin koordinasyonunun etkin bir şekilde sürdürülebilmesi için aşağıdaki başlıklarda tariflenmiş çalışmaların nasıl yapılacağına tarif edilmesi gerekmektedir. (Yapı İşlerinde İSG, 2013; Uzun ve Gürcanlı, 2015; Sorguç ve Kuruoğlu,2012; Gürcanlı ve Müngen, 2004).

1. İş programı oluşturulması ve revizyonun İSG ekibi ile ortak değerlendirme için tanımlı bir usul bulunmalıdır.
2. Tasarım değişikliği hususlarında İSG ekibi ile ortak değerlendirme için tanımlı bir usul bulunmalıdır.

3. Proje kapsamındaki satınalma iş ve işlemlerinde daha önce İSG bakımından şartnamesi tanımlanmamış bir satınalma yapılması durumunda İSG birimi ile koordineli olarak satınalma şartnamesi oluşturulması ile ilgili usul ve esaslar,

4. Personel yönetiminin sağlanması için idari işler biriminin de dahil olacağı ve ortak uygulanacak prosedürlerin tanımlanması (ceza-ödül sistemi, yetkin iş gücü temini vb.)

5. Proje yönetimi toplantılarında İSG biriminin temsiliyetinin sağlanması,

#### **DP 65: Proje İSG bütçesi**

Projenin ilerleyen dönemlerinde gözden geçirilmek üzere projenin iş sağlığı ve güvenliği bakımından tanımlı bir bütçesinin oluşturulması için bu çalışma yapılmalıdır. Bütçe çalışmasında asgari olarak aşağıdaki hususlara yer verilmelidir (ISO 45001, 2018; Gürcanlı vd., 2011; Bilir ve Gürcanlı, 2015).

1. Projede çalışacak İSG profesyonelleri ve saha gözetim personelleri için hesaplanan maliyet,

2. Projede İSG ile ilgili teknik ölçüm, bakım ve kontrol hizmetleri için hesaplanan maliyet,

3. Projede kullanılacak toplu koruma hizmetleri (korkuluk, güvenlik ağı vb.) için maliyet,

4. Proje kullanılacak kişisel koruyucu donanım için maliyet,

5. Projede muhtelif eğitim hizmetleri için maliyetler,

6. Projedeki İSG ekipmanları (ölçüm cihazları, uygulamalar vb.) ile ilgili maliyetler

7. Projedeki sarf malzemeleri (emniyet şeridi, levha vb.) ile ilgili maliyetler

8. Öngörülmemiş İSG maliyetleri

#### **DP 71: Proje yasal gereklilikleri prosedürü**

Bu prosedür, inşaat projesinin başlaması ile birlikte yasal gerekliliklerin sağlanması adına yürütülecek faaliyetleri tanımlamak için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018; Yapı İşlerinde İSG, 2013; İSG Kanunu, 2012).

1. Yapı işinin 30 işgününden fazla süreceği ve devamlı olarak 20'den fazla çalışan istihdam edileceği, işin büyüklüğünün 500 yevmiyeden fazla çalışma gerektireceği hallerde iş

Kurumu'na yapılacak bildirim içeriği ve bildirim gerçekleştirilmesinin usul ve esasları tanımlanması,

2. Altyükleniciler dahil olmak üzere tüm sigorta sicil numarası bulunan işverenlerin İSG Profesyonelleri ile yapacağı İSG Katip sözleşmelerinin nasıl yapılacağı, güncelleneceği ve arşivleneceğinin bilgisinin tanımlanması,

3. Projede bulundurulması zorunlu olan tespit ve öneri defterinin asıl işveren ve tüm altyükleniciler tarafından yasal mercilere onaylatılması ile ilgili usul ve esasların tanımlanması

4. Projedeki çalışan temsilcisi, İSG kurulu vb. organizasyonların yapılması,

5. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında İşverenlerin yükümlülüğü olarak tarif edilmiş personellerle ilgili çalışmalar (talimat ve taahhütnameler, zimmet formları, eğitim ve sağlık raporları)

6. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında İşverenlerin yükümlülüğü olarak tarif edilmiş iş ekipmanları ile ilgili yapılması gereken çalışmaları (periyodik bakım, kontrol, kurulum raporları)

7. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında İşverenlerin yükümlülüğü olarak tarif edilmiş hazırlanması zorunlu dokümanlar (risk analizi, sağlık ve güvenlik planı, acil durum planı vb.) ilgili çalışmaları

#### **DP 72: Çalışma plan ve programlarını uygula**

Bu başlıkta, çalışma sahasındaki riskli aktivitelerin gözlemlenmesi, uygunsuzlukların yönetimi adına proje Sağlık ve Güvenlik Planı ve plana bağlı programların tariflenmiş olması gerekir. Bu çerçevede, Sağlık ve Güvenlik Planı aşağıdaki hususları içermeli ve uygulama bu hususlara göre yapılmalıdır (ISO 45001, 2018; Yapı İşlerinde İSG, 2013; İSG Kanunu, 2012).

1. Proje hakkında genel bilgileri (proje tipi, işyeri adresi, yapımçı bilgileri, iş programı, vb.) içermeli,

2. Proje vaziyet ve mobilizasyon planını tarif etmeli,

3. Projedeki İSG ile ilgili organizasyon ve görev, yetki, sorumlulukları tarif etmeli,

4. Projedeki aktivitelerin tehlike ve risklerini tarif etmeli,
5. Proje risklerini en aza indirecek güvenli çalışma yöntemleri, koruyucu tedbirleri ve acil durumlarla ilgili alınacak aksiyonları tarif etmeli,
6. Projede uygulanacak plan, prosedür, program ve çalışma talimatlarını tariflemeli,
7. Projedeki yüklenicilerin çalışmalarının İSG bakımından koordinasyonunun nasıl sağlanacağını tarif etmeli,

#### **DP 73: Kaza araştırması ve raporlama prosedürü**

Bu prosedür, yürütülen çalışmalar esnasında meydana gelebilecek ölüm, yaralanma ve maddi hasara yol açan olay ve kazaların sınıflandırılması, araştırılması ve raporlanmasının usul ve esaslarını belirlemesi için hazırlanmalıdır. Prosedür, olumsuz sonucu olmayan ancak potansiyel yaralanma ve maddi hasar yol açabilecek olan ucuz atlatmaları da kapsamalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018; İSG Kanunu, 2012; TSE, 1998; BS EN 62740).

1. Kaza/olayın sınıflandırılması (ramak kala, iş kazası) tanımlanmalı,
2. Kaza/olay araştırma ekibinin nasıl oluşturulacağı ile ilgili yeterli bilgiyi içermeli,
3. Kaza/olay araştırmasının nasıl yapılacağı ile ilgili tüm adımları (kriz/tepki yönetimi, bilgi toplama, bulguların analiz edilmesi, iyileştirme önerileri vb.) tariflemeli,
4. Kaza/olay araştırma raporunun ihtiyaç duyulacak bilgiler ışığında kullanılacak/doldurulacak formları örneklemeli,
5. Kaza/olaya ilişkin yasal bildirimlerin yerine getirilmesi ile ilgili usulleri tariflenmeli,
6. Kaza/olay araştırma raporunun dokümantasyon sistemine kaydedilmesi ile ilgili usuller tariflenmeli,
7. Kaza/olay araştırma raporunun yayınlanması ve iyileştirme önerilerinin takibinin nasıl yapılacağını tariflenmiş olması,

#### **DP 74: İSG doküman ve belgelendirilmiş veri kontrolü prosedürü**

Bu prosedür, projenin hazırlık aşamasından uygulama aşamasına kadar olan tüm süreçte İSG yönetim sisteminin bir parçası olarak hazırlanmış, hazırlanacak ve kullanılan tüm



dokümanite edilmiş bilginin/verinin kayıt altına alınması ile ilgili usul ve esasları belirlemesi için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001, 2018; İSG Kanunu, 2012).

1. Dokümanlar arası etkileşim ve dokümanların formatları (elektronik, basılı vb.) ile ilgili usul ve esasların belirtilmiş olması,
2. Dokümanın yönetim sistemi referans kodu, revizyon numarası ve tarihi, hazırlayan ve kontrol eden kişilerin tanımlanmış olması,
3. Dokümanın dağıtım listesi ve erişim yetkilerinin tanımlanmış olması,
4. Dokümanın değişime uğraması durumunda gerekçelerin belirtilmesi,
5. Dokümanın niteliği dahil olmak üzere onaylı kopyalarının arşivlenmesi ve korunması için tanımlı yöntemlerin tariflenmiş olması,

#### **DP 75: İç ve dış değişkenlerin yönetimi prosedürü**

Bu prosedür, İSG performansını doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyebilecek geçici veya sürekli değişikliklerin nasıl ele alınması gerektiği ile ilgili çerçeveyi belirlemesi için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001).

1. Yeni ürün ya da hizmet ve süreçlerde yapılan/yapılabilecek değişikliklerin tarifi,
2. Yasal ve diğer şartlardaki (tasarım, iş programı vb.) değişikliklerin tarifi,
3. Belirtilen değişikliklerin yaratacağı risklerin tanımlaması,
4. Değişim kaynaklı risklerin nasıl yönetileceği ile ilgili yeterli bilgiyi içermesi,
5. Değişimin nasıl fırsatlar doğuracağına değinmesi,

#### **DP8: İSG performansının gözden geçirilmesi prosedürü**

Bu prosedür, İSG Yönetimin sisteminin etkinliğinin ölçülmesi ve izlenmesi için çerçeveyi belirlemesi için hazırlanmalıdır. Bu çerçeveye uygun olarak projenin planlama aşamasında belirlenen hedefler ve stratejiler ile proje gerçekleştirmeleri arasındaki sapmayı tayin edecek bir nitelikte olmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde gözden geçirme faaliyetleri ile ilgili olarak aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001).

1. Gözden geçirmenin hangi yollarla yapılacağına tarif edilmesi,
2. Gözden geçirme hangi sıklıkla yapılacağına tarif edilmesi,
3. Gözden geçirilecek konuların kapsamının (yasal şartlar, iç tetkikler, dış tetkikler, kaza analizleri, hedefler, çalışan ve tedarikçiler vb.) tanımlanması,
4. Gözden geçirme kararlarının kimlerce verileceğinin belirlenmesi,
5. Gözden geçirme kararlarının kimlerce hayata geçirileceğinin ve takip edileceğinin tarifinin yapılması,

#### **DP 9: Yönetimin sürekli iyileştirilmesi prosedürü**

Bu prosedür, İSG Yönetim Sisteminin etkin ve sürekli olarak devam ettirilmesi ve bu sistemin İSG politikası ve hedeflerine uygunluğunu, yeterliliğini, gelişimini ve sürekli iyileştirme fırsatlarını yakalayabilmesi için planlı periyotlarda veya ihtiyaç duyulan dönemlerde gözden geçirilerek incelenmesi için hazırlanmalıdır. Prosedürün uygulama bölümünde iyileştirme faaliyetleri ile ilgili olarak aşağıdaki asgari başlıkların ele alınmış olması beklenmelidir (ISO 45001).

1. İyileştirme çalışmalarının hangi yollarla yapılacağına tarif edilmesi,
2. İyileştirme çalışmalarının hangi sıklıkla yapılacağına tarif edilmesi,
3. İyileştirme çalışmalarının kapsamının tanımlanması (çalışanların katılımı, liderlik, plan ve programlar gibi hususlar),
4. İyileştirilmesi karar alınan hususların kimlerce hayata geçirileceğinin tarifinin yapılması,
5. Yeni hedefler ve görevler belirlemelidir.

#### **4.4 İSG Performans Puanının Hesaplanması**

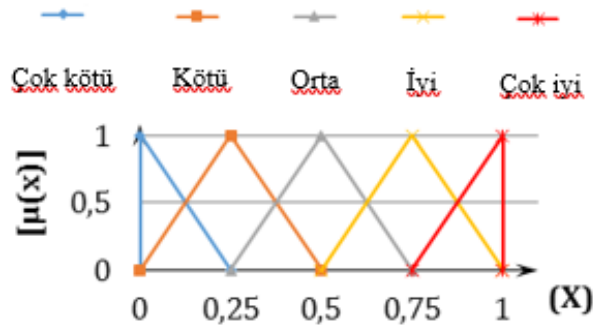
Bağımsızlık aksiyomu kullanılarak oluşturulmuş sistem ve sistem ağırlıklandırmalarına göre ihale sürecini başarı ile tamamladığı öngörülen firmanın ilettiği bilgilerin teyidi için ikinci aşamada firmanın sahadaki gerçek faaliyetleri yerinde denetlenmelidir. Bunun için bilgi aksiyomu kullanılmıştır. Bilgi aksiyomu ile yapılacak değerlendirme için oluşturulmuş içerikler bir kontrol listesine dönüştürülmüştür. Bu noktada ağırlıklandırılması yapılmış sistem elemanları için beklenen bilgi içeriğinin uygulamada

sağlanıp sağlanmadığı yerinde yapılan gözlemler sonucunda beşli dilsel ölçek kullanılarak değerlendirilmiştir. Bunun için her bir tasarım parametresinin beklentileri karşılama düzeyi “çok iyi, iyi, orta, kötü, çok kötü” olarak dilsel ölçek ile tanımlanmıştır. İlgili başlıklarda bu düzeyler incelenen içeriğe göre Tablo 4.11’de belirlenmiştir:

**Tablo 4.11** Dilsel Ölçek Tanımları

Beklenen İçeriğe Uyum Düzeyi	Tanım
%20'nin altındadır.	Çok Kötü
%20-%40 seviyesindedir.	Kötü
%40-%60 seviyesindedir.	Orta
%60-%80 seviyesindedir.	İyi
%80-%100 seviyesindedir.	Çok İyi

Kuruluşun sahada uyguladığı İSG performansının ölçümü için kullanılan dilsel ölçek Şekil 4.4 yardımıyla bulanık sayılara dönüştürülür.



**Şekil 4.4** Bulanık sayılar

Eşitlik. 3.6 kullanılarak kuruluşun saha uygulamalarına ilişkin I değeri hesaplanır. Seçilen ölçeğe göre dilsel ifadelere karşılık gelen I değerleri Tablo 4.12’te gösterildiği şekilde hesaplanmıştır:

**Tablo 4.12** I Değerleri

Dilsel İfade	Çok Kötü	Kötü	Orta	İyi	Çok iyi
I Değeri	2,32	1,32	0,44	0,09	0,00

Bu değerler tüm tasarım parametrelerine verilen cevaplar için kullanılır. Tüm parametrelerin AHP ile hesaplanan ağırlıkları ile bu değerlerin çarpılması sonucunda ise ilgili parametredeki güvenlik endeksi puanı belirlenir. İlgili kuruluşun “sağlık ve güvenlik endeksi (SGE)” ise Eşitlik 4.2 ile hesaplanır.

$$SGE = \left(1 - \sum_{i=1}^n \frac{li \times wi}{2,32}\right) \times 100 \quad (4.2)$$

Bu eşitlikte I kuruluşun saha gözetimde aldığı toplam performans skorunu, n toplam tasarım parametresi sayısını, w ise İSG yönetim sistemindeki ilgili parametrenin ağırlıklandırmasını ifade etmektedir. Eşitlikteki 2,32 ise kullanılan dilsel ölçekte en kötü performans skorunu gösteren değerdir. Buradan hareketle önerilen yönetim sistemindeki tüm parametrelerin “çok iyi” olarak belirlenmesi durumunda şantiye güvenlik endeksi 0, tüm parametrelerin çok kötü olması durumunda ise 100 puan alınabileceği hesaplanmıştır. Bu hesaplamada, Tablo 4.13’teki yeterlilik skalası uyarınca performansı analiz edilecek kuruluş ile ilgili değerlendirmelerde bulunulur. Skala kuruluşların beklentilerine göre düzenlenebilecek olup, yaklaşım olarak 50 puanın altında kalan performans skorundaki kuruluşların devam eden faaliyetlerini ciddi bir biçimde gözden geçirmeleri önerilir. Bu öneri proje ve organizasyonel ilişkilere göre iş durdurma, ihaleden çıkarma gibi idari yaptırımlarla ifade edilebilir.

**Tablo 4.13** SGE ve Değerlendirme

Skor	Değerlendirme
0-50	Yetersiz
50-75	Kısmen Yeterli
75-100	Yeterli

## 4.5 Önerilen İSG Yönetim Sisteminin ISO 45001 Standardı ile

### Karşılaştırılması

ISO 45001 standardı, üst seviyeli yapısı sayesinde sektör fark etmeksizin uygulanması tavsiye edilen bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi önermektedir. Bu yönetim sistemi standardının uygulaması, proses bazlı işlerde kullanışlı olmakla beraber proje bazlı, çok

ortaklı ve alt yüklenicilerin hemen hemen üretimin her noktasında etkin olduğu inşaat sektörünün süreçlerinde sağlıklı bir şekilde işletilememektedir.

Bu çalışmada önerilen sistem, tamamıyla inşaat sektörünün özelliklerini gözeten, geçici süreli işlerin dinamik yapısına uygun olarak, hazırlık ve planlama süreçleri ağırlıklı olan bir sistemdir. Önerilen sistem sektörün özelliklerinden biri olarak iş ortaklığı kurularak (adi ortaklık, konsorsiyum vb.) üstlenilen projelerde kuruluşların ortak hedeflerle en iyi İSG faaliyetini projeleri için yürütmelerine olanak vermesi önemli bir farklılıktır.

Önerilen sistemin geliştirilmesi ile yapılan çalışma ise bir performans değerlendirme yaklaşımı getirmesi ile birlikte ISO 45001'den ayrılmaktadır. Sistem, ISO 45001 standardını uygulayan kuruluşların performanslarını inşaat sektörü özelinde ölçmeye olanak sağlamaktadır. Bu yanıyla performans ölçüm mekanizmasının kuruluşların "boşluk analizi" yapmasına olanak sağlaması amaçlanmıştır. Sistemin kendisinin ISO 45001'e bir alternatif olmadığı, kuruluş-sistem-üretim odaklı olan ISO 45001 standardının "proje bazlı" inşaat işleri için geliştirilmiş bir uygulaması olduğunu söylemek mümkündür. Tablo 4.14'te önerilen İSG yönetim sistemi elemanları ile ISO 45001 İSG yönetim sistemi standardı elemanlarının karşılaştırması gösterilmiştir.

**Tablo 4.14 İSGYS Karşılaştırma Tablosu**

ISO 45001: 2018		KONTROL		ÖNERİLEN SİSTEM		
Madde No	Madde Başlığı	Önerilen Sistemde	Önerilen Sistemde	Önerilen Sistem FR No	FR Açıklaması	Açıklama
		Var	Yok			
Madde 1	Kapsam					Değerlendirme/karşılaştırma kapsamı dışındadır.
Madde 2	Atıf yapılan standartlar ve/veya dokümanlar					Değerlendirme/karşılaştırma kapsamı dışındadır.
Madde 3	Terimler ve tarifler					Değerlendirme/karşılaştırma kapsamı dışındadır.
Madde 4	Kuruluşun Bağlamı					
Madde 4.1	Kuruluşun bağlamının anlaşılması	+		FR 1	Organizasyon bağlamının belirlenmesi	
Madde 4.2	Çalışanların ve diğer ilgili tarafların ihtiyaç ve beklentileri	+		FR 1-3	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	
Madde 4.3	Yönetim Sistemin kapsamının belirlenmesi	+		FR 1-7	İSG yönetim sistemi kapsamının tanımlanması	
Madde 4.4	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi	+		FR 0	Güvenli bir şantiye çalışma ortamı yaratılması	
Madde 5	Liderlik ve çalışanların katılımı					
Madde 5.1	Liderlik ve taahüt	+		FR 1-1	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahüdünün sağlanması	
Madde 5.2	İSG Politikası	+		FR 1-2	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	
Madde 5.3	Kurumsal görev, yetki ve sorumluluklar	+		FR 1-6	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması	
Madde 5.4	Çalışanların katılımı ve danışımı	+		FR 1-4	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	

**Tablo 4.14(Devam) İSGYS Karşılaştırma Tablosu**

ISO 45001: 2018		KONTROL		ÖNERİLEN SİSTEM		
Madde No	Madde Başlığı	Önerilen Sistemde	Önerilen Sistemde	Önerilen Sistem FR No	FR Açıklaması	Açıklama
		Var	Yok			
Madde 6	Planlama					
Madde 6.1.1	Genel	+		FR 3	Proje tehlikelerini tespit et	
Madde 6.1.2	Risk ve fırsatlara ait tehlikelerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi	+		FR 4	Projede oluşabilecek riskleri değerlendir	
Madde 6.1.3	Yasal Gereklilikler ve diğer gereksinimlerin belirlenmesi	+		FR 2-2	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirle	
Madde 6.1.4	Planlanan aksiyonlar	+		FR 5	Proje risklerinin azaltılması için kontrol önlemlerini belirle	İnşaat sektörüne özgü prosedürler önerilen sistemde mevcuttur.
Madde 6.2	İSG amaçları ve bunlara ulaşmak için planlama	+		FR 6	Proje İSG yönetimi plan ve programlarını oluştur	İnşaat sektörüne özgü plan ve programlar önerilen sistemde mevcuttur.
Madde 7	Kaynak					
Madde 7.1	Kaynaklar	+		FR 6-4-5	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Detaylı kaynaklar FR 6 bölümündedir.
Madde 7.2	Yeterlilik	+		FR 6-4-5	Personel İSG yönetimi	
Madde 7.3	Farkındalık	+		FR 1-5	Organizasyon İSG kültürünün tesis edilmesi	
Madde 7.4	İletişim	+		FR 1-4	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	
Madde 7.5	Dökümanite edilmiş bilgi	+		FR 7-5	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	
Madde 8	Operasyon					
Madde 8.1	Operasyonel planlama ve kontrol	+		FR 7	Şantiye faaliyetleri esnasında İSG yönetimini gerçekleştir	
Madde 8.2	Acil duruma hazır olma ve müdahale	+		FR 6-2-3	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	

**Tablo 4.14(Devam) İSGYS Karşılaştırma Tablosu**

ISO 45001: 2018		KONTROL		ÖNERİLEN SİSTEM		
Madde No	Madde Başlığı	Önerilen Sistemde	Önerilen Sistemde	Önerilen Sistem FR No	FR Açıklaması	Açıklama
		Var	Yok			
Madde 8.2	Acil duruma hazır olma ve müdahale	+		FR 6-2-3	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	
Madde 9	Performans değerlendirme					
Madde 9.1	İzleme, ölçme, analiz ve değerlendirme	+		FR 8	İSG performansının ölçümü	
Madde 9.1.1	Genel	+		FR 8	İSG performansının ölçümü	
Madde 9.1.2	Uygunluğun Değerlendirilmesi	+		FR 8-3	Normlara uyum düzeyi değerlendirmesi	
Madde 9.2	İç denetim	+		FR 8-4	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	
Madde 9.3	Yönetim gözden geçirmesi	+		FR 8-1	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Yönetimin genel değerlendirmesi FR 9'dur.
Madde 10	İyileştirme					
Madde 10.1	Genel	+		FR 9	Proje İSG yönetim sistemini iyileştir	
Madde 10.2	Olay, uygunsuzluk ve düzeltici faaliyet	+		FR 9-1	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	
Madde 10.3	Sürekli İyileşme	+		FR 9-4	İyi uygulamaları yaygınlaştır	Sürekli iyileştirme için FR 9 tüm başlıkları düşünülmelidir.



Önerilen sistemin fonksiyonel ihtiyaçları ve tasarım parametreleri önceki bölümlerde belirtildiği üzere bugüne kadar yayınlanan birçok İSG yönetim sistemi standardı incelenerek ve inşaat yönetiminde İSG parametreleri gözetilerek hazırlanmıştır. Günümüzde yeni yayınlanan ISO 45001, kuruluşların stratejik yönlerini İSG yönetim sistemleriyle uyumlaştırmaları ve iş sağlığı ve güvenliği performansını tayin etmek için önemli bir metin olduğu için önerilen sistem ile ISO 45001 standardı arasında bir karşılaştırma yapılmıştır.

Bilindiği üzere ISO 45001, tüm yönetim sistemlerine ortak bir çerçeve getiren yeni ISO yüksek seviye yapı Annex SL'ye dayanır (Uzun vd., 2018). Böylece farklı yönetim sistemi standartları uyumlaştırılır, yüksek seviye yapıya karşılık gelen alt maddeler sunulur ve bütün standartlar genelinde ortak bir dil kullanılır. Yeni standardın yürürlüğe girmesiyle, kuruluşların İSG yönetim sistemlerini temel iş süreçleriyle bütünleştirmeleri ve üst yönetimin sürece daha fazla dahil olmasını sağlamaları kolaylaşacaktır.

Tablo 4.14'de de görüleceği üzere önerilen sistemin parametreleri ISO 45001 yapısına uygun ancak proje bazlı inşaat işlerinin gerekliliklerini yasal anlamda da gözetilen bir çerçevede hazırlanmıştır. Bu çerçeve, ISO 45001 gerekliliklerini karşılayan ve ISO 45001'de belirtilen içerikleri aşan (proje özgünlüklerini gözetilen sektöre özgü ayrıntılar) bir içeriğe sahiptir.

Bir üst yapı projesinin ana yüklenicisinin belirlenmesi için mal sahibi adına yürütülen ihale sürecinde önerilen İSG performans puanlama yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda, 450.000 metrekare inşaat alanına sahip karma yaşam projesini (konut, alışveriş merkezi, ofisler) anahtar teslim olarak yürütecek ana yüklenicinin belirlenmesi için mal sahibi adına proje yönetimini yürütecek firma tarafından ihale açılmıştır. İhale dosyasında adaylar için bir rehber hazırlanmış ve rehber içerisinde proje ile ilgili bilgilere ve teknik şartnamelere yer verilmiştir. İhale şartnamelerinin bir parçası olarak yüklenici adaylarının sınırlandırılması için belirli kriterler belirlenmiştir. Buna göre, belirtilen projeye benzer nitelikte iş bitirme(referansları) olan ve güncel finansal yeterliliğe sahip olduğu düşünülen firmalara davet gönderilmiştir. İhaleye yapılan başvurular, proje yönetimi danışmanlığı yapan kuruluşun “ihale komisyonu” tarafından değerlendirilmiştir. İhale komisyonu içerisinde ilgili projenin proje müdürü, tasarım müdürü, planlama sorumlusu, maliyet kontrol sorumlusu, kalite kontrol sorumlusu ve iş güvenliği koordinatörü yer almıştır. İhaleye katılan aday firmaların teklifleri sırasıyla fiyat teklifi, iş program önerisi, organizasyon önerisi, kalite ve iş güvenliği bakımından değerlendirilmiş ve 9 toplam başvuru içerisinde kısa listeye 3 firmanın kalmasına karar verilmiştir. Son aşamada bu üç firmanın belirtilen başlıklardaki performansları ihale komisyonunca ayrıntılı olarak değerlendirilmiş ve ihaleyi kazanan firma belirlenmiştir. Bu süreçte, ihalede kısa listeye kalan üç firmanın ve ardından bu üç firma arasından seçilen nihai yüklenicinin İSG performans analizi çalışmada önerilen yöntemle belirlenmiştir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde uygulamanın nasıl gerçekleştirildiği tarif edilmiştir.

## 5.1 Ana Yüklenici Seçiminde İSG Performansı Kıyaslaması

İhalenin son aşamasına kalan üç firma ile ayrı ayrı toplantı yapılmış ve aday firmaların İSG yönetim sistemi yeterliliğinin sorgulanacağı kendilerine iletilmiştir. Bu kapsamda firmalara ön performans analizi gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, firmaların İSG yönetim sistemlerinin yetkinliğini beyan etmeleri için çalışmada bağımsızlık aksiyomu ile oluşturulan sistem için önerilen İSG yönetim sisteminin tasarım parametrelerine denk gelen referans çalışmalarının olup olmadığı sorgulanmıştır. Bu sorgulamada tasarım parametreleri soru haline dönüştürülmüştür. Tablo 5.1’de belirtilen ön performans analizi soruları ve aday üç kuruluşun durumu gösterilmiştir. Tasarım parametrelerine karşılık gelen ağırlık puanları ilgili aday kuruluşlara iletilmemiştir. Firmaların belirlenen sorulara verdikleri cevaplar ve talep edilen belgelerin incelenmesi çerçevesinde İSG performans puanları daha önce belirlenmiş ağırlıkların (+) durumlarında puan olarak kazanılması, (-) durumlarında ise herhangi bir negatif puana yansımadan toplam puanlama usulü ile gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 5.1** Firmaların İSGYS Karşılaştırmaları

İSG Yönetim Sistemi Performans Analizi				Değerlendirme		
(Bağımsızlık Aksiyomu)				(Var/Yok)		
Tasarım Parametresi	Tasarım Parametresi Şartları	Ağırlık Puanı	Firma 1	Firma 2	Firma 3	
DP 1	Organizasyon İSG üst yapısı					
DP 11	Kuruluşun tanımlı bir İSG politikası var mı?	9,92	+	+	+	
DP 12	Kuruluşun yöneticilerinin performans kriterlerinde İSG parametreleri tanımlanmış mı?	20,22	-	-	+	
DP 13	Kuruluş tarafların beklentilerini tanımlayabilecek ve bu beklentileri karşılamaya yönelik hususları tanımlamış mı?	7,67	-	-	-	
DP 14	Kuruluşun İSG ile ilgili iç ve dış iletişimini etkin kılmak için tanımlı bir prosedürü var mı?	17,37	-	+	+	
DP 15	Kuruluştaki personellerin görev tanımlarını içeren bir iç yönergesi mevcut mu?	20,58	+	+	+	
DP 2	Proje Hazırlık Aşaması İSG Faaliyetleri					
DP 21	Kuruluş, proje hazırlık aşamasında görev alacak ekibin nasıl oluşturulacağına dair bir prosedüre sahip mi?	25,38	-	-	+	
DP 22	Kuruluş, proye özgü potansiyel İSG ihtiyaçlarını belirleyen bir prosedüre sahip mi?	32,59	-	+	-	
DP 23	Kuruluş, projedeki İSG fırsatlarını tanımlayan bir prosedüre sahip mi?	9,89	-	+	-	
DP 24	Kuruluş, proje hazırlık aşamasındaki yasal gereklilikleri gerçekleştirmek için bir prosedüre sahip mi?	25,46	-	+	+	
DP 25	Kuruluş, proye özgü İSG hedeflerine sahip mi?	22,22	-	+	+	

**Tablo 5.1(devam) Firmaların İSGYS Karşılaştırmaları**

İSG Yönetim Sistemi Performans Analizi		Değerlendirme			
(Bağımsızlık Aksiyomu)		(Var/Yok)			
Tasarım Parametresi	Tasarım Parametresi Şartları	Ağırlık Puanı	Firma 1	Firma 2	Firma 3
DP 3	Proje Tehlikelerini Tanımlama				
DP 31	Kuruluş, tehlikeleri tanımlarken projenin iş programını analiz etmiş mi?	31,24	-	-	-
DP 32	Kuruluş, projede kullanılacak ekipmanlardan kaynaklanabilecek tehlikeleri belirlemiş mi?	31,24	+	+	+
DP 33	Kuruluş, projede kullanılacak malzemelerden kaynaklanabilecek tehlikeleri belirlemiş mi?	31,24	+	+	+
DP 34	Kuruluş, projede görev alacak iş gücünden kaynaklanabilecek tehlikeleri belirlemiş mi?	31,24	+	+	+
DP 35	Kuruluş, geçmiş iş kazası verilerinden hareketle tehlikeleri belirlemiş mi?	31,24	+	-	+
DP 4	Proje Risklerini Değerlendirme				
DP 41	Kuruluş, analiz ettiği risklerin olabilirlik tespiti ile ilgili tanımlı bir forma sahip mi?	30,89	+	+	+
DP 42	Kuruluş, analiz ettiği risklerin şiddeti ile ilgili tanımlı bir forma sahip mi?	30,89	+	+	+
DP 43	Kuruluş, tespit ettiği risk skorlarının nasıl tanımlanacağı tariflenmiş mi?	30,89	+	+	+
DP 44	Kuruluş, tespit ettiği risklerin azaltılmasına yönelik önerilerinde kontrol hiyerarşisini kullanmış mı?	30,89	+	+	+
DP 45	Kuruluş, kalıntı risklerin değerlendirmesini gerçekleştirmiş mi?	30,89	-	-	+
DP 5	Güvenli Çalışma Yöntemleri ve Ortam Gözetimi				
DP 51	Kuruluş, projeye özgü imalatlar için güvenli yapım yöntemlerinin nasıl oluşturulacağını tarif eden bir prosedüre sahip mi?	68,09	+	+	+
DP 52	Kuruluş, projeye özgü imalatlar için güvenli çalışma prosedürlerini içeren bir plana sahip mi?				
DP 521	Kuruluş, yüksekte güvenli çalışmaya ilişkin tanımlı bir prosedüre sahip mi?	5,59	+	+	+
DP 522	Kuruluş, elektrikle güvenli çalışma ile ilgili bir prosedüre sahip mi?	3,65	+	+	+
DP 523	Kuruluş, indirme kaldırma operasyonları ile ilgili bir prosedüre sahip mi?	3,04	-	+	+
DP 524	Kuruluş, iskele ve kalıp sistemleri ile ilgili bir kontrol prosedürüne sahip mi?	2,61	+	+	+

**Tablo 5.1(devam) Firmaların İSGYS Karşılaştırmaları**

İSG Yönetim Sistemi Performans Analizi		Değerlendirme			
(Bağımsızlık Aksiyomu)		(Var/Yok)			
Tasarım Parametresi	Tasarım Parametresi Şartları	Ağırlık Puanı	Firma 1	Firma 2	Firma 3
DP 525	Kuruluş, kazı işlerine ilişkin bir prosedüre/plana sahip mi?	3,62	-	+	+
DP 526	Kuruluş, iş ekipmanlarının kontrol, bakım ve gözetimine ilişkin bir prosedüre sahip mi?	2,58	+	+	+
DP 527	Kuruluş kimyasal maddelerin güvenli kullanımı ile ilgili bir prosedüre sahip mi?	0,96	-	+	+
DP 528	Kuruluş, biyolojik risklerle mücadele için bir prosedüre sahip mi?	0,48	-	-	-
DP 529	Kuruluş, yangın ile ilgili bir prosedüre sahip mi?	2,54	-	+	+
DP 5210	Kuruluş, kapalı alanda güvenli çalışma ile ilgili tanımlı bir prosedüre sahip mi?	1,43	-	+	+
DP 53	Kuruluş, saha faaliyetlerinin gözetimi için bir prosedüre sahip mi?				
DP 531	Kuruluşta İSG talimatları tanımlı mı?	5,76	+	+	+
DP 532	Kuruluşun çalışma ortamı gözetimi için saha kontrol formları mevcut mu?	5,76	+	+	+
DP 533	Kuruluşun düzeltici önleyici faaliyet prosedürü mevcut mu?	5,76	-	+	+
DP 534	Kuruluşun idari yaptırımları tanımlayan bir İSG protokolü var mı?	5,76	+	+	+
DP 535	Kuruluşun yüklenicilerin İSG yönetimine ilişkin bir prosedürü var mı?	5,76	+	+	+
DP 6	Proje Sağlık ve Güvenlik Planı				
DP 61	Kuruluşun, proje İSG kurul/birimlerin oluşturulması için bir prosedürü var mı?				
DP 611	Kuruluş, proje iş sağlığı birimi oluşturma ile ilgili gereklilikleri belirlemiş mi?	2,88	+	+	+
DP 612	Kuruluş, proje iş güvenliği birimi oluşturma ile ilgili gereklilikleri belirlemiş mi?	2,88	+	+	+
DP 613	Kuruluş, proje İSG kurulu oluşturma ile ilgili gereklilikleri belirlemiş mi?	2,88	+	+	+
DP 614	Kuruluş, proje İSG koordinasyon kurulu oluşturma ile ilgili gereklilikleri belirlemiş mi?	2,88	-	+	+
DP 615	Kuruluş, proje çalışan temsilcileri kurulu oluşturma ile ilgili gereklilikleri belirlemiş mi?	2,88	-	-	-
DP 62	Kuruluş, projeye özgü plan ve programlara sahip mi?				

**Tablo 5.1(devam) Firmaların İSGYS Karşılaştırmaları**

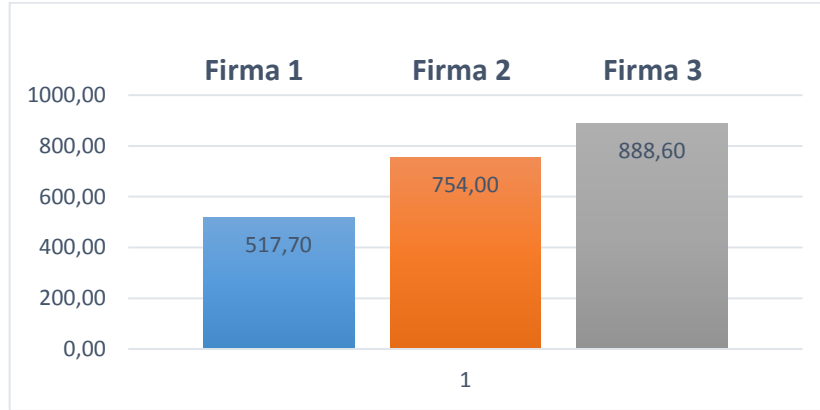
İSG Yönetim Sistemi Performans Analizi (Bağımsızlık Aksiyomu)		Değerlendirme (Var/Yok)			
Tasarım Parametresi	Tasarım Parametresi Şartları	Ağırlık Puanı	Firma 1	Firma 2	Firma 3
DP 621	Kuruluşun proje mobilizasyon planı var mı?	5,28	-	+	+
DP 622	Kuruluş, çalışma ortamının ölçümlerine ilişkin bir plana sahip mi?	2,07	+	+	+
DP 623	Kuruluşun acil durumlara ilişkin bir planlaması var mı?	6,05	+	+	+
DP 624	Kuruluşun, KKD'lere ilişkin bir kontrol, bakım ve gözetim prosedürü mevcut mu?	3,12	-	+	+
DP 625	Kuruluşun, İSG eğitimleri ile ilgili bir prosedürü var mı?				
DP 6251	Kuruluş, iş başı eğitimlerle ilgili bir programa sahip mi?	1,25	+	+	+
DP 6252	Kuruluş, İSG teknik eğitimleri ile ilgili bir programa sahip mi?	1,25	-	+	+
DP 6253	Kuruluş, İSG Yönetim sistemi farkındalığı ilgili bir eğitim programına sahip mi?	1,25	-	-	+
DP 63	Kuruluş, projeye özgü teknik şartnamelere sahip mi?				
DP 631	Kuruluşun KKD alımı ile ilgili bir satınalma şartnamesi mevcut mu?	3,05	-	+	+
DP 632	Kuruluşun toplu koruma önlemleri hizmet alımına ilişkin bir satınalma şartnamesi mevcut mu?	3,05	+	+	+
DP 633	Kuruluşun erişim ekipmanları hizmet alımına ilişkin İSG hususlarını gözetten bir satınalma şartnamesi mevcut mu?	3,05	-	+	+
DP 634	Kuruluşun iskele sistemlerine ilişkin hizmet alımı ile ilgili İSG hususlarını gözetten bir satınalma şartnamesi mevcut mu?	3,05	-	+	+
DP 635	Kuruluşun iş ekipmanlarına ilişkin hizmet alımı ile ilgili İSG hususlarını gözetten bir satınalma şartnamesi mevcut mu?	3,05	+	+	+
DP 64	Kuruluş, proje ve İSG yönetimi koordinasyon faaliyetlerini tanımlamış mı?				
DP 641	Kuruluşun yapım sözleşmelerinde İSG ile ilgili hususlar tanımlı mı?	2,95	+	+	+
DP 642	Kuruluş, süresel planlama İSG hususlarını gözetten bir koordinasyona/prosedüre sahip mi?	2,95	-	-	-
DP 643	Kuruluş, tasarım süreçlerinde İSG hususlarını gözetten bir koordinasyona/prosedüre sahip mi?	2,95	-	-	-
DP 644	Kuruluş, satınalma süreçlerinde İSG hususlarını gözetten bir koordinasyona/prosedüre sahip mi?	2,95	-	-	+

**Tablo 5.1(devam) Firmaların İSGYS Karşılaştırmaları**

İSG Yönetim Sistemi Performans Analizi (Bağımsızlık Aksiyomu)		Değerlendirme (Var/Yok)			
Tasarım Parametresi	Tasarım Parametresi Şartları	Ağırlık Puanı	Firma 1	Firma 2	Firma 3
DP 645	Kuruluş, insan kaynakları departmanı ile İSG hususlarını gözetin bir koordinasyona/prosedüre sahip mi?				
DP 6451	Kuruluş, yetkin insan gücü seçimi için bir yaklaşıma sahip mi?	0,98	-	+	+
DP 6452	Kuruluşun İSG hususları ile ilgili bir ceza-ödül sistemi mevcut mu?	0,98	+	+	+
DP 6453	Kuruluşun İSG toplantılarının nasıl gerçekleştirileceğini tarif eden bir yaklaşımı mevcut mu?	0,98	-	+	+
DP 65	Kuruluşun tanımlı bir proje İSG bütçesi mevcut mu?	7,49	-	-	+
DP 7	Sağlık ve Güvenlik Planı Uygulaması				
DP 71	Kuruluş, projenin yapım aşamasına ilişkin yasal gereklilikleri sağlama prosedürüne sahip mi?	35,13	-	+	+
DP 72	Kuruluşun saha faaliyetlerinin gözetimine ilişkin bir plan ve programları var mı?	56,13	+	+	+
DP 73	Kuruluşun kaza araştırma ve kök neden analizi ile ilgili bir prosedürü var mı?	30,72	-	+	+
DP 74	Kuruluşun İSG dokümanlarına ilişkin veri kontrolünü tarifleyen bir prosedürü var mı?	18,65	-	+	+
DP 75	Kuruluş iç ve dış değişkenlerin yönetimine ilişkin bir prosedüre sahip mi?	20,76	-	-	-
DP 8	İSG Performansı Ölçümü				
DP 81	Kuruluşun İSG hedeflerinin gerçekleşme durumunu ölçen bir prosedürü var mı?	9,84	-	+	+
DP 82	Kuruluşun yasal iş teftişlerini değerlendiren bir prosedürü var mı?	14,42	-	-	-
DP 83	Kuruluşun iç ve dış tetkiklerin değerlendirmesini sağlayan bir prosedürü var mı?	11,92	-	+	+
DP 84	Kuruluş, çalışanlarının İSG faaliyetlerini değerlendirecek bir prosedüre sahip mi?	8,75	+	+	+
DP 85	Kuruluşun yüklenici, tedarikçi değerlendirme prosedürü var mı?	6,43	-	-	+
DP 9	İSG Yönetiminin İyileştirilmesi				
DP 91	Kuruluş iyileştirme çalışmaları için İSG hedeflerini gözden geçiriyor mu?	12,76	-	+	+
DP 92	Kuruluş risk değerlendirme gözden geçirmesini yapıyor mu?	21,52	+	+	+
DP 93	Kuruluş İSG planını gözden geçiriyor mu?	18,69	+	+	+
DP 94	Kuruluş liderlik ve çalışanların katılımını geliştirmeyi planlıyor mu?	21,41	-	-	+
DP 95	Kuruluş iyi uygulamaları yaygınlaştırmak için İSG kampanyaları düzenliyor mu?	15,37	-	-	+



Değerlendirme sonunda aday firmaların performans sonuçları Şekil 5.1’de gösterilmiştir.



**Şekil 5.1** Firmaların İSGYS Skorları

Firmaların İSG yönetim sisteminin ana elemanları karşısındaki performans düzeyleri ise aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir. Firma 3, gerçekleştirilen ön değerlendirme sonucunda 888, 6 puan ile 5 yıldız olarak birinci seçilmiştir.

### **5.2.2 Ana Yüklenici Firmanın İSG Performansı Denetimi**

Birinci seçilen firmanın beyan ettiği bilgi ve belgelerin doğruluğu, ikinci aşama olan bilgi aksiyomlarının kullanıldığı şantiye saha uygulamasının denetlenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Firma 3’ün yönetim sürecinin yerinde değerlendirmesi için, ihale komisyonunda yer alan İSG koordinatörü liderliğinde, 2 kıdemli iş güvenliği uzmanı ile birlikte 3 kişilik bir “İSG komisyonu” görevlendirilmiştir. İSG komisyonu Firma 3’ün devam eden faaliyetleri esnasında rastgele bir çalışma gününde denetim gerçekleştirmiştir. Denetim esnasında Firma 3’ün ön değerlendirme safhasında beyan ettiği belgeler yerinde incelenmiş, ayrıca bu belgelerde yer alan bilgilerin saha uygulamalarında kullanıp kullanılmadığı saha gözlemleriyle belirlenmiştir. Daha önce bilgi aksiyomu çerçevesinde oluşturulan bilgi içeriğine göre bu kez kuruluşun faaliyetlerinin tatmin edicilik düzeyi ölçülmüştür. İSG komisyonu üyeleri, ilgili denetimi birlikte gerçekleştirmiş ve ortaklaşa verilen kararlar sonrasında denetim sorularının dilsel ölçek cevaplarını vermişlerdir. Bu yaklaşımda beklenti düzeyi değerlendirmesinin haricinde düzeyin belirlenmesinde etken olan bulgular ayrıca tarif edilmiştir. İlgili ölçümleme verileri Tablo 5.2 ‘de verilmiştir. Tabloda da görüleceği üzere bu faaliyet ile firmanın ön değerlendirme esnasında belirttiği

bilgilerin doğruluğu teyit edilmiş ve beyan edilen belgelerinin saha uygulamalarına yansımaları incelenmiştir. Kontrol listelerinde belirtilen dilsel ifadeler (Çok kötü, kötü, iyi vb.) matematiksel çalışmanın yöntem kısmında tarif edilen formülasyonla sayısal ifadelere dönüştürülerek firmanın nihai performans puanı hesaplanmıştır.



**Tablo 5.2** Firma 3'ün saha performansının ölçümü

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
<b>DP 1</b>	<b>Organizasyon İSG üst yapısı</b>						
DP 11	Kuruluşun İSG politikasının beklentileri karşılama durumu	En üst düzey yetkili tarafından imzalanmamıştır. Kuruluş içinde erişilebilir değildir.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0,45	0,009915794	0,004436912
DP 12	Kuruluşun yöneticilerinin performans kriterlerinde yer alan İSG parametrelerinin beklentileri karşılama durumu	Anahtar performans göstergelerindeki İSG parametreleri yetersizdir.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0,45	0,020224527	0,009049649
DP 13	Kuruluşun yazılı ve pratik çalışmalarının, tarafların beklentilerini tanımla ve bu beklentileri karşılama durumu	Herhangi bir çalışma gözlemlenmemiştir.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,007665457	0,017798642
DP 14	Kuruluşun İSG ile ilgili iç ve dış iletişimi etkin kılmak için yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Tanımlı ve yeterli içeriğe sahip bir prosedür mevcuttur. Kuruluş içinde iletişim kutuları ve kutularının aktif kullanımını belgeleyen dokümanlar mevcuttur.	Çok iyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,017373702	0
DP 15	Kuruluşun personellerin görev tanımlarını içeren bir iç yönergesinin beklentileri karşılama durumu	Personel iç yönergesinde görev, yetki ve sorumluluklar tarif edilmiştir. Çalışanlar görev tanımlarını tebliğ almamıştır.	İyi	(0,50,0.75,1.00)	0,10	0,020578981	0,002048342
<b>DP 2</b>	<b>Proje Hazırlık Aşaması İSG Faaliyetleri</b>						0
DP 21	Kuruluşun proje hazırlık aşamasında görev alacak ekibin nasıl oluşturulacağına ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Tanımlı bir prosedür olmasa da İSG hizmetleri ihalesi için hazırlanan bir şartname mevcuttur.	İyi	(0,50,0.75,1.00)	0,10	0,02538426	0,002526638

**Tablo 5.2(devam) Firma 3'ün saha performansının ölçümü**

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 22	Kuruluşun projeye özgü potansiyel İSG ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Tanımlı bir prosedür ya da süreç tarifi yoktur.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,032585726	0,075661719
DP 23	Kuruluşun projedeki İSG fırsatlarına yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Tanımlı bir prosedür ya da süreç tarifi yoktur.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,009887964	0,022959143
DP 24	Kuruluşun proje hazırlık aşamasındaki yasal gereklilikleri gerçekleştirmek için yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Tanımlı bir prosedür olmasa da yasal gerekliliklerin kontrolüne ilişkin bir kontrol listesi mevcuttur.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0,45	0,025458972	0,011391849
DP 25	Kuruluşun, projeye özgü İSG hedeflerinin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Kalitatif ve kantitatif tarifler mevcuttur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,022220024	0
<b>DP 3</b>	<b>Proje Tehlikelerini Tanımlama</b>						0
DP 31	Kuruluşun proje tehlikeleri tanımlarken projenin iş programından kaynaklanabilecek tehlikeleri analiz etmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Risk değerlendirme raporunda iş programına ilişkin herhangi bir tarif yoktur.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,031240555	0,072538328
DP 32	Kuruluşun projede kullanılacak ekipmanlardan kaynaklanabilecek tehlikeleri analiz etmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Risk değerlendirme prosedüründe ve raporunda iş ekipmanları riskleri tanımlıdır.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,031240555	0
DP 33	Kuruluşun projede kullanılacak malzemelerden kaynaklanabilecek tehlikeleri analiz etmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Risk değerlendirme prosedüründe ve raporunda yalnızca kimyasal maddeler ile ilgili riskler tanımlıdır.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0,45	0,031240555	0,01397887

**Tablo 5.2(devam) Firma 3'ün saha performansının ölçümü**

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 34	Kuruluşun projede görev alacak iş gücünden kaynaklanabilecek tehlikeleri analiz etmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Risk değerlendirme prosedüründe ve raporunda yalnızca "insan hataları" konusu işlenmiştir. İş gücü niteliğine ilişkin tarif yoktur.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0,45	0,031240555	0,01397887
DP 35	Kuruluşun geçmiş iş kazası verilerinden hareketle tehlikeleri analiz etmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Sektörde en sık karşılaşılan kazalara ilişkin bilgiler risk değerlendirme raporunda belirtilmiştir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,031240555	0
<b>DP 4</b>	<b>Proje Risklerini Değerlendirme</b>						0
DP 41	Kuruluşun analiz ettiği risklerin olabilirlik tespiti ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Risk analizi ve değerlendirme prosedüründe olabilirlik skalası mevcuttur. Olabilirliğin nasıl tespit edileceğine dair tarif yoktur.	İyi	(0,50,0.75,1.00)	0,10	0,030887547	0,003074411
DP 42	Kuruluşun analiz ettiği risklerin şiddeti ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Risk analizi ve değerlendirme prosedüründe şiddet skalası mevcuttur. Şiddetin nasıl tespit edileceğine dair tarif yoktur	İyi	(0,50,0.75,1.00)	0,10	0,030887547	0,003074411
DP 43	Kuruluşun tespit ettiği risk skorlarının nasıl tanımlanacağı ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Risk analizi ve değerlendirme prosedüründe risk skorlaması, kabul edilebilir risk seviyesi vb. tanımlar mevcuttur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,030887547	0
DP 44	Kuruluşun tespit ettiği risklerin azaltılmasına yönelik önerilerinde kontrol hiyerarşisini kullanma durumunun beklentileri karşılama durumu	Risk analizi ve değerlendirme prosedüründe hiyerarşi tanımlı. Kontrol önlemlerinde hiyerarşi etkin kullanılmamıştır.	Kötü	(0,00,0.25,0,50)	1,32	0,030887547	0,040831122

**Tablo 5.2(devam)** Firma 3'ün saha performansının ölçümü

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 45	Kuruluşun kalıntı risklerin değerlendirmesi ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Risk değerlendirme raporunda kalıntı riskler tarif edilmemiştir.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,030887547	0,071718669
<b>DP 5</b>	<b>Güvenli Çalışma Yöntemleri ve Ortam Gözetimi</b>						0
DP 51	Kuruluşun projeye özgü imalatlar için güvenli yapım yöntemlerinin oluşturulması ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Güvenli çalışma yöntemi ile ilgili hazır bir form mevcut. Formun nasıl kullanılacağı ile ilgili örnek mevcut.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,06809153	0
DP 52	Kuruluşun projeye özgü imalatlar için güvenli çalışma prosedürleri ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Proje İSG iç yönetmeliklerinde yalnızca talimatlar mevcut.					0
DP 521	Kuruluşun yüksekte güvenli çalışma ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Merdiven korkulukları uygun değildir. Döşeme korkuluklarında süreksizlikler mevcuttur. Bazı asansör boşluklarında güvenlik ağı uygulaması görülememiştir. Yaşam hatlarının kurulumu ve kullanımında uygunsuzluklar mevcuttur. Düşme-kurtarma planı mevcut değildir. Düşme kurtarma tatbikatı yapılmamıştır. Çalışma izin sisteminin uygulanmadığı çalışmalar mevcuttur.	Kötü	(0,00,0.25,0,50)	1,32	0,005587333	0,007386053
DP 522	Kuruluşun elektrikle güvenli çalışma ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Elektrik panolarında uygunsuzluklar mevcuttur. Yalıtkan paspas kullanımı özensizdir. Elektrik kablolarının dağıtımı uygun değildir.	Kötü	(0,00,0.25,0,50)	1,32	0,003654342	0,004830778

**Tablo 5.2(devam) Firma 3'ün saha performansının ölçümü**

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 523	Kuruluşun indirme kaldırma operasyonları ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Sapancılarının eğitimleri yoktur. Kaldırma aksesuarlarından periyodik kontrolü olmayanlar mevcuttur. Spesifik işler için kaldırma planı hazırlanmamıştır.	Kötü	(0,00,0.25,0,50)	1,32	0,003041948	0,004021237
DP 524	Kuruluşun iskele ve kalıp sistemleri ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Çalışma iskelelerinde herhangi bir kontrol belgesi olmayan, kurulum planı olmayan iskeleler mevcuttur.	Kötü	(0,00,0.25,0,50)	1,32	0,002610314	0,003450647
DP 525	Kuruluşun kazı işleri ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Kazı işleri gözlemlenmemiştir. Prosedür içeriği yeterlidir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,003622921	0
DP 526	Kuruluşun iş ekipmanlarının kontrol, bakım ve gözetimi ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Uygun olmayan ekipman görülmüştür. Ekipman gözetim prosedürleri yeterli değildir.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0,45	0,002584608	0,001156506
DP 527	Kuruluşun kimyasal maddelerin güvenli kullanımı ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Depolama alanlarında yangına karşı önlem alınmamıştır	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,000960906	0,002231154
DP 528	Kuruluşun biyolojik risklerle mücadele için yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Tanımlı bir prosedür mevcut değildir.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,000475333	0,00110369
DP 529	Kuruluşun yangın ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Sıcak işler izine tabi değildir. Yangın ve kaynak battaniyesi kullanılmamaktadır. Yangın dolaplarının kontrol edildiğine dair herhangi bir doküman mevcut değildir. Yangın söndürücü cihazlar sahada uygun olmayan alanlarda bulunmaktadır.	Kötü	(0,00,0.25,0,50)	1,32	0,002537563	0,003354477
DP 5210	Kuruluşun kapalı alanda güvenli çalışma ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Kapalı alan çalışması gözlemlenmemiştir. Prosedür içeriği yeterlidir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,001425553	0

**Tablo 5.2(devam)** Firma 3'ün saha performansının ölçümü

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 53	Kuruluşun saha faaliyetlerinin gözetimi ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu						0
DP 531	Kuruluşta İSG talimatları ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	İSG iç yönetmeliklerinde talimatlar mevcuttur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,005759263	0
DP 532	Kuruluşun çalışma ortamı gözetimi için saha kontrol formları ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Kontrol listelerinden kullanılmayanlar mevcuttur (İş ekipmanları, elektrik tesisatı vb.)	İyi	(0,50,0.75,1.00)	0,10	0,005759263	0,000573252
DP 533	Kuruluşun düzeltici önleyici faaliyetler ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	DÖF sisteminin işletildiğini gösteren evraklar mevcuttur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,005759263	0
DP 534	Kuruluşun idari yaptırımları tanımlayan İSG protokolü ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Yüklenici sözleşme eki olan İSG protokolü mevcuttur. Yazışmalar protokol hükümlerine göre yapılmaktadır.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,005759263	0
DP 535	Kuruluşun yüklenicilerin İSG yönetimi ile ilgili yaptığı çalışmaların (yazılı ve pratik) beklentileri karşılama durumu	Yalnızca İSG protokolünden faydalanılmaktadır. Tanımlı bir prosedür yoktur.	İyi	(0,50,0.75,1.00)	0,10	0,005759263	0,000573252
DP 6	Proje Sağlık ve Güvenlik Planı						0
DP 61	Kuruluşun proje İSG kurul/birimlerin oluşturulmasına yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu						0
DP 611	Kuruluşun proje iş sağlığı birimi oluşturma ile ilgili gereklilikleri belirlemeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Tanımlı bir prosedür olmasa da İSG hizmetleri ihalesi için hazırlanan bir şartname mevcuttur.	İyi	(0,50,0.75,1.00)	0,10	0,002877035	0,000286367



**Tablo 5.2(devam)** Firma 3'ün saha performansının ölçümü

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 612	Kuruluşun proje iş güvenliği birimi oluşturma ile ilgili gereklilikleri yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Tanımlı bir prosedür olmasa da İSG hizmetleri ihalesi için hazırlanan bir şartname mevcuttur.	İyi	(0,50,0.75,1.00)	0,10	0,002877035	0,000286367
DP 613	Kuruluşun proje İSG kurulu oluşturma ile ilgili gereklilikleri yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Kurul oluşturulmuş, düzenli toplantı yapmaktadır.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,002877035	0
DP 614	Kuruluşun proje İSG koordinasyon kurulu oluşturma ile ilgili gereklilikleri yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Yükleniciler için ayrı bir koordinasyon kurulu kurulmuştur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,002877035	0
DP 615	Kuruluşun proje çalışan temsilcileri kurulu oluşturma ile ilgili gereklilikleri yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Temsilcilerin seçimi dışında herhangi bir çalışma yapılmamıştır.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,002877035	0,006680268
DP 62	Kuruluşun projeye özgü oluşturduğu plan ve programların beklentileri karşılama durumu?						0
DP 621	Kuruluşun proje mobilizasyon planının beklentileri karşılama durumu?	Tanımlı bir vaziyet planı mevcuttur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,005278106	0
DP 622	Kuruluş, çalışma ortamının ölçümleri ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Yıllık çalışma planında tarihler belirlenmiştir. Raporlar günceldir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,002072679	0

**Tablo 5.2(devam)** Firma 3'ün saha performansının ölçümü

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 623	Kuruluşun acil durumlara ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Acil durum planı mevcuttur. Acil durum ekiplerinin eğitimleri güncel değildir. Acil durum müdahale ekipmanlarında eksikler mevcuttur.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0,45	0,006045149	0,002704957
DP 624	Kuruluşun KKD'lere ilişkin bir kontrol, bakım ve gözetimi ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Tanımlı bir prosedür mevcut değildir. Saha gözetim formlarında konuya yer verilmiştir. Düzenli kontrol yapıldığını belgeleyen doküman yoktur.	Kötü	(0,00,0.25,0,50)	1,32	0,003116818	0,004120209
DP 625	Kuruluşun İSG eğitimleri ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu						0
DP 6251	Kuruluşun iş başı eğitimlerle ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Eğitim planında tariflidir.	Çok iyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,00125025	0
DP 6252	Kuruluşun İSG teknik eğitimleri ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Eğitim planında tarifler mevcuttur ancak eğitimler gerçekleştirilmemiştir.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0,45	0,00125025	0,000559436
DP 63	Kuruluşun projeye özgü teknik şartnameleri ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu						0
DP 631	Kuruluşun KKD alımı ile ilgili bir satınalma şartnameleri ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Şartname mevcut ve kapsamı yeterlidir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,003053702	0
DP 632	Kuruluşun toplu koruma önlemleri hizmet alımına ilişkin satınalma şartnameleri ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Şartname mevcut ve kapsamı yeterlidir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,003053702	0

**Tablo 5.2(devam)** Firma 3'ün saha performansının ölçümü

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 633	Kuruluşun erişim ekipmanları hizmet alımına ilişkin İSG hususlarını gözeterek satınalma şartnameleri ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Konuya sadece iskele sistemleri dahil edilmiştir. Merdiven, platform vb. konularda tarifler yoktur.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,003053702	0,007090476
DP 634	Kuruluşun iskele sistemlerine ilişkin hizmet alımı ile ilgili İSG hususlarını gözeterek satınalma şartnameleri ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Şartname mevcut ve kapsamı yeterlidir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,003053702	0
DP 635	Kuruluşun iş ekipmanlarına ilişkin hizmet alımı ile ilgili İSG hususlarını gözeterek bir satınalma şartnamesi ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Şartname mevcut ve kapsamı yeterlidir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,003053702	0
DP 64 DP 641	Kuruluşun proje ve İSG yönetimi koordinasyon faaliyetleri ile ilgili yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu Kuruluşun yapım sözleşmelerinde İSG ile ilgili hususlara ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Sözleşmeleri eki niteliğinde İSG protokolünde tanımlar mevcuttur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,002953397	0
DP 642	Kuruluşun süresel planlama ve İSG hususlarının koordinasyonuna ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Herhangi bir çalışma gözlemlenmemiştir.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,002953397	0,006857577

**Tablo 5.2(devam)** Firma 3'ün saha performansının ölçümü

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 643	Kuruluşun tasarım süreçlerinde İSG hususlarının koordinasyonuna ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Herhangi bir çalışma gözlemlenmemiştir.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,002953397	0,006857577
DP 644	Kuruluşun satınalma süreçlerinde İSG hususlarının koordinasyonuna ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Şartnameler ile faaliyetler koordine edilmektedir.	İyi	(0,50,0.75,1.00)	0,10	0,002953397	0,000293968
DP 645	Kuruluşun insan kaynakları departmanı ile İSG hususlarının koordinasyonuna ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu						0
DP 6451	Kuruluşun yetkin insan gücü seçimine ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Sağlık bakımından işe giriş muayeneleri yapılmaktadır. Mesleki eğitim belgesi olmayan çalışanlar projeye kabul edilmemektedir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,000984466	0
DP 6452	Kuruluşun İSG hususları ile ilgili bir ceza-ödül sistemine ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Ayın İSG elemanı uygulaması mevcuttur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,000984466	0
DP 6453	Kuruluşun İSG toplantılarına ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Yapım toplantılarında İSG gündemi mevcuttur. Kurul, koordinasyon toplantı takvimleri tanımlıdır.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,000984466	0
DP 65	Kuruluşun proje İSG bütçesinin beklentileri karşılama durumu	Tanımlı İSG bütçesi yoktur. Yalnızca sözleşmelerde YÜKLENİCİ'lerden ihale bedeli üzerinden % oranında altyüklenici kesinti tarifi yapılmıştır.	Kötü	(0,00,0.25,0,50)	1,32	0,007493992	0,00990652
<b>DP 7</b>	<b>Sağlık ve Güvenlik Planı Uygulaması</b>						0

**Tablo 5.2(devam) Firma 3'ün saha performansının ölçümü**

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 71	Kuruluşun projenin yapım aşamasına ilişkin yasal gerekliliklerini sağlamaya yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Yasal uyumluluk kontrol listesi mevcuttur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,035132624	0
DP 72	Kuruluşun saha faaliyetlerinin gözetimine ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Gözetim prosedürü, formlar ve yazışmalar mevcuttur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,056126386	0
DP 73	Kuruluşun kaza araştırma ve kök neden analizi süreçlerine ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Prosedür mevcut değildir. Kaza araştırması içerikleri yeterli değildir.	Kötü	(0,00,0.25,0.50)	1,32	0,030719814	0,040609392
DP 74	Kuruluşun İSG dokümanlarına ilişkin veri kontrolüne ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Veriler yazılım üzerinden arşivlenmektedir. Yazılımın gizlilik protokolü mevcuttur. Basılı dokümanların dağıtımı ile ilgili prosedür yoktur.	İyi	(0,50,0.75,1.00)	0,10	0,018648631	0,001856203
DP 75	Kuruluşun iç ve dış değişkenlerin yönetimine ilişkin yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Herhangi bir çalışma gözlemlenmemiştir.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,020760641	0,04820472
<b>DP 8</b>	<b>İSG Performansı Ölçümü</b>						0
DP 81	Kuruluşun İSG hedeflerinin gerçekleşme durumunu ölçmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Yıllık faaliyet raporunda konuya değinilmiştir. Performans ölçüm prosedüründe tanımlama mevcuttur.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,009835921	0
DP 82	Kuruluşun yasal iş teftişlerini değerlendirmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Performans ölçüm prosedüründe konuya yer verilmemiştir.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,01442128	0,033485177
DP 83	Kuruluşun iç ve dış tetkiklerin değerlendirmesine yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Performans ölçüm prosedüründe konuya yer verilmemiştir.	Çok Kötü	(0,00,0.00,0.25)	2,32	0,011921627	0,027681164

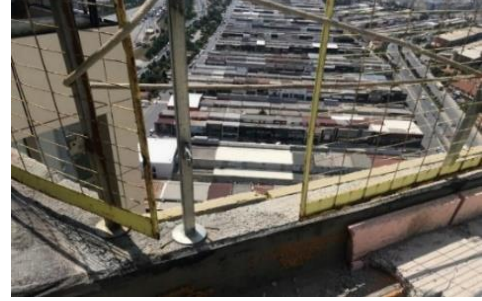
**Tablo 5.2(devam)** Firma 3'ün saha performansının ölçümü

Parametre	Değerlendirme Kıstası	Açıklama	E	TFN	I	w	Iw
DP 84	Kuruluşun çalışanlarının İSG faaliyetlerini değerlendirmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Ayın İSG elamanı dışında bir prosedür mevcut değildir.	Kötü	(0,00,0.25,0.50)	1,32	0,008747198	0,011563169
DP 85	Kuruluşun yüklenici ve tedarikçilerini değerlendirmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Tedarikçi değerlendirme formu mevcuttur. Tanımlı bir prosedür mevcut değildir.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0,45	0,006433649	0,002878795
<b>DP 9</b>	<b>İSG Yönetiminin İyileştirilmesi</b>						0
DP 91	Kuruluş iyileştirme çalışmaları için İSG hedeflerini gözden geçirmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Yıllık faaliyet raporunda konuya değinilmiştir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,012758801	0
DP 92	Kuruluşun risk değerlendirme raporunu gözden geçirmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Risk değerlendirme raporu birkaç kez revize edilmiştir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,021517299	0
DP 93	Kuruluşun İSG planını gözden geçirmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	İSG planı birkaç kez revize edilmiştir.	Çok İyi	(0.75,1.00,1.00)	0,00	0,018687908	0
DP 94	Kuruluşun liderlik ve çalışanların katılımını geliştirmeye yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Süreç tanımlansa da faaliyet gerçekleştirilmemiştir.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0.45	0.0214114	0.00958071
DP 95	Kuruluşun iyi uygulamaları yaygınlaştırmak için İSG kampanyalarına yönelik yaptığı çalışmaların beklentileri karşılama durumu	Süreç tanımlansa da faaliyet gerçekleştirilmemiştir.	Orta	(0.25,0.50,0.75)	0.45	0.0153741	0.006879288 0.622690399

Bu değerlendirmeler haricinde doküman bazlı yapılan gözlemler dışında saha uygulamalarında yapılan fiziki gözleme dayalı değerlendirmelerdeki bulgulardan bazıları Şu Şekildedir:



a. Merdiven korkulukları



b. Kenar koruma montajı



c. Bağlantı noktası



d. Çalışma iskelesi

### Şekil 5.2 Uygunsuzluklara İlişkin Fotoğraflar

Bilgi aksiyomu kullanılarak yapılan bu çalışmaya göre Firma 3 için sağlık ve güvenlik endeksi(SGE) EŞitlik (4.2)'ten faydalanılarak aşağıda EŞitlik (5.1) ile belirlenmiştir.

$$SGE = \left(1 - \sum_{i=1}^n \frac{0,62269}{2,32}\right) \times 100 = 73,18 \quad (5.1)$$

Belirlenen bu performans skoru, yönetim sisteminin yeterlilik seviyesini gösteren sınır değeri olan 75'in üzerinde olup norm Şartlarını sağlayan kısmi yeterlilikte olduğu görülmüştür. Ayrıca belirtilmelidir ki Firma 3, ihale dönemindeki bağımsızlık aksiyomu ile oluşturulan değerlendirmede 883,60/1000(88,36/100) puan almış olup saha denetiminde bu skor 73,18 olarak gerçekleŐmiŐtir. Firma 3'n performans puanındaki bu düŐüŐ saha faaliyetlerinin Firma tarafından ihale döneminde beyan edilenden farklı olabileceğini göstermektedir. Bu değerlendirme ile ikili bir performans analizi mekanizmasının anlamlı olduğu görülmüştür.

## İnşaat Sektöründe Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı

İnşaat sektörünün iş sağlığı ve güvenliği performansına ilişkin yapılan değerlendirmeler, iş sağlığı ve güvenliğinde salt mevzuat düzenlemeleri ve bu alanda mesleki olarak özelleşmiş personel istihdamının iş kazalarının önüne geçilmesinde yeterli olmadığını ortaya koymaktadır. İnşaat projelerinde yaşanan iş kazalarının türleri, nedenleri ve alınması gereken önlemlerin birçoğunun bilinmesine rağmen halen iş kazalarının önlenmesinde istenilen performansa ulaşamamasının nedenleri mercek altına alınmalıdır. İnşaat sektöründe gerçekleşen iş kazaları üzerine yayımlanan istatistikler ve bilirkişi raporlarının incelenmesi ile yapılan kapsamlı araştırmalar sonucunda sektörde ölüm ve ağır yaralanmalarla sonuçlanan ana kaza tipleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

**Tablo 6.1** İnşaat Sektöründe Gerçekleşen Ölüm ve Yaralanmaların Analizi  
(Gürcanlı, 2013)

No	Kaza Tipi	Ölüm	%	Yaralanma	%
A1	İnsan Düşmesi	1120	43,7	978	33,3
A2	Elektrik Çarpması	303	11,8	86	2,9
A3	Malzeme Düşmesi	269	10,5	313	10,7
A4	Yapı Makinasındaki Kazalar	229	8,9	115	3,9
A5	Yapı Kısımının Çökmesi	174	6,8	90	3,1
A6	Şantiye İçi Trafik Kazası	171	6,7	41	1,4
A7	Kazı Kenarının Göçmesi	141	5,5	57	1,9
A8	Diğer Tip Kazalar	102	4	1170	39,9
A9	Patlayıcı Madde Kullanımındaki Kazalar	53	2,1	84	2,9
	Toplam	2562		2934	

İnşaatlarda yaşanan iş kazalarının gerçekleşmesinin önüne geçilebilmesi için yapılan çalışmaların birçoğu, kaza analizlerinden hareketle eğitim, denetim ve alınması gereken önlemlere dikkat çekerken belirtilen önlemlerin etkinliği ile ilgili olarak sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. İnşaat sektörünün kendi özgünlükleri göz önüne alındığında, iş kazalarının önüne geçilebilmesi için alınması



gereken kontrol önlemlerinin neler olması gerektiği ve bu önlemlerin hangilerinin, hangi aşamalarda ve ne şekilde hayata geçirilmesi gerektiği büyük önem arz etmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği alanında alınacak tedbirlerinin belirlenmesi için yapılması mevzuatça da zorunlu olan risk değerlendirme faaliyetleri çerçevesinde, işyerlerinde önceliğin tehlikeleri yok etme faaliyetlerine yönelik olması, yok edilemeyen tehlikelere bağlı risklerin ise kontrol altında tutulması amaçlanmalıdır. Risklerin kontrol altında tutulabilmesi için birçok yöntem hem literatürde hem de mevzuatça tarif edilse bu bahiste öne çıkan husus risk kontrol hiyerarşisi olarak tanımlanan prensiptir. Bu prensibe göre risk azaltma faaliyetlerinin içerisinde önceliğin mühendislik önlemlerine verilmesi (toplu koruma önlemleri) daha sonra idari süreçlerle bu önlemlerin etkinliğinin izlenmesi ve son adımda ise kalıntı riskler için kişisel koruyucu önlemlere başvurulmasıdır (Uzun vd., 2018).

İnşaat projelerinde, üretimin yapısından kaynaklanan ve çoğu kez yok edilmesi mümkün olmayan tehlikelere bağlı oluşan risklerin kontrol altında tutulabilmesi için alınması gereken kontrol tedbirlerinin hangisinin öncelikli olarak seçileceğine yönelik bu prensip bir kılavuz olsa da tüm koruma tedbirlerinin de kendi arasında etkinliğinin derecelendirilmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalar göstermektedir ki birçok inşaat iş kazasında toplu koruma önlemlerinin yeterince etkin olarak hayata geçirilememesi ya da doğru toplu koruma önleminin tercih edilmemesi, eğitim ve denetim mekanizmasının yetersizliği ile çalışan inisiyatifine bırakılmış kişisel koruyucu tedbirlere güvenilmesi gibi birçok neden iş kazalarının oluşumunda rol oynamaktadır (Güranlı ve Müngen, 2013).

Belirtildiği üzere her ne kadar mevzuat ve bu başlıktaki genel ilkeler önceliğin toplu koruma önlemlerinin verilmesi gerektiğini belirtse de bu önlem tiplerinin hangisinin daha etkin olduğuna ilişkin risk analizi ve değerlendirmesini yapan takımın görüşleri belirleyici olmaktadır. Risk değerlendirme süreçlerinin sübjektif yapısından kaynaklanan bu durum, alınacak önlemlerin tiplerine ve doğal olarak alınacak önlemin etkinliğinin de belirlenmesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

## **6.1 Kontrol Tedbirlerinin Etkinliğinin Ölçülmesi**

Sektöre özgü risklerin kontrol altında tutulabilmesi için etkin önlemlerin alınması ve bu önlemlerin etkinliğinin sürekli izlenmesi gerektiği açıktır. İnşaat projelerinde etkin bir iş sağlığı ve güvenliği faaliyeti yürütebilmenin başat koşulu, kontrol tedbirlerinin doğru tarif edilmesi ve bu tedbirlerin belirlenen şekilde hayata geçirilmesinden geçmektedir. Ne var ki “etkin kontrol tedbiri” öznel bir tariftir. Bilindiği üzere tedbirler risk türlerine göre değişmektedir (Winge ve Albrechtsen, 2018). Bu durumdan hareketle sektördeki güvenlik önlemlerinin etkinliğinin/güvenilirliği ölçülerek kazaların önlenmesine yönelik uzmanların görüşlerinden hareketle bir yaklaşım geliştirilmiştir. (Uzun ve Cebi, 2019).

### **6.1.1 Tedbirlerin Etkinliğinin Ölçülmesi için Geliştirilen Yöntem**

İnşaat sektöründeki kontrol tedbirlerinin etkinliğinin objektif bir değerlendirmesinin yapılması için birçok alanda uygulanan Kano model referans alınarak bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Kano modelinin geniş uygulama alanı olmasına rağmen, bu çalışmaların hiçbiri inşaat sektöründeki ana kaza türlerini değerlendirmemektedir ve bu tür kazaları önlemek için pratik kontrol önlemlerinin etkinliğini göz önüne almamaktadır. Ne var ki konvansiyonel Kano modelindeki sorun, iki sınıf arasında yalnızca bir oy farkı olsa bile, bir parametrenin sınıfını belirlerken yanıtların çoğunluğunu hesaba katmasıdır. Bu eksikliğin üstesinden gelmek için İlbahar ve Cebi (2017) tarafından önerilen ve parametrelerin üyelik derecelerine dayanarak bir parametrenin sınıfını belirlemek için Fuzzy Kano modelini kullanılmıştır. Diğerlerinden farklı olarak, bu yöntemin temel avantajı, bir parametrenin aynı anda birden fazla sınıfa üye olabilmesidir. Bu nedenle, bu çalışmada bulanık Kano modelini kullanılmıştır.

Önerilen yöntemde, Kano Modeli iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları kapsamında sunulan kontrol tedbirlerinin uygulayıcı ya da denetleyicilere verdiği güven hissini algılanmasına yönelik geliştirilmiştir. Kano modelinin işlevsel ve işlevsel olmayan soruları şu şekilde değiştirilmiştir;

**İşlevsel soru:** X güvenlik tedbirinin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?

**İşlevsel olmayan soru:** X güvenlik tedbirinin alınmaması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Burada amaç; çalışma ortamında oluşabilecek ilgili kaza tiplerine yönelik olarak tarif edilen önlemlerin alınması ya da alınmaması durumunun kazaların oluşumuna ne ölçüde engel olabileceği (önlemlerin yarattığı güven) ya da kazalara ne ölçüde neden olabileceği (önlemin olmamasının yarattığı tedirginlik) ile ilgili olarak uygulayıcı/denetleyicilerin kanaatleri araştırılmaktadır. Bu maksatla Kano Model’de sunulan anket cevapları ve ilgili güvenlik tedbirlerine göre Tablo 6.2’de verildiği gibi revize edilmiştir:

**Tablo 6.2** İSG Kontrol Önlemlerinin Algı Düzeyi İçin Değiştirilen Kano Model Tablosu

Katılımcı yanıtları		İşlevsel Olmayan Sorular				
		Kesinlikle Güvenli	Güven Veren Önlem	Fark Etmez	Kaygı Verici	Güvensiz
İşlevsel sorular	Kesinlikle güvenli	Şüpheli Önlem	Yüksek Güven Veren Önlem	Yüksek Güven Veren Önlem	Yüksek Güven Veren Önlem	Güven Veren Önlem
	Güvenli	Gereksiz Önlem	Kayıtsız Kalınan Önlem	Kayıtsız Kalınan Önlem	Kayıtsız Kalınan Önlem	Asgari Önlem
	Fark Etmez	Gereksiz Önlem	Kayıtsız Kalınan Önlem	Kayıtsız Kalınan Önlem	Kayıtsız Kalınan Önlem	Asgari Önlem
	Kaygı Verici	Gereksiz Önlem	Kayıtsız Kalınan Önlem	Kayıtsız Kalınan Önlem	Kayıtsız Kalınan Önlem	Asgari Önlem
	Güvensiz	Gereksiz Önlem	Gereksiz Önlem	Gereksiz Önlem	Gereksiz Önlem	Şüpheli Önlem

Bu çalışmada, İlbahar ve Cebi (2017) tarafından geliştirilen Bulanık Kano Modeli, kontrol önlemlerinin sınıflandırılmasını sonlandırmak amacıyla değiştirilmiş ve anketten elde edilen verileri değerlendirmede kullanılmıştır. İlbahar ve Cebi (2017) tarafından önerilen yaklaşımın adımları şu şekildedir:

**Adım 1.** İlgili başvuruda kullanılan olası kontrol önlemleri kapsamlı bir araştırma ile belirlenir.

**Adım 2.** İlk adımda belirlenen olası kontrol önlemlerine dayanarak yukarıda verilen soru türlerini içeren bir anket yapılır.

**Adım 3.** Tablo 6.2'de verilen değerlendirme ölçeğini kullanarak, kontrol önlemlerinin kategorileri, aşağıdaki denklem temelinde belirlenir.

$$w = \frac{H + T}{H + 2T + M} \quad (6.1)$$

$$\text{Eğer } s(H) + s(T) + s(M) > s(I) + s(U) + s(S)$$

Burada,  $s(H)$ ,  $s(T)$ ,  $s(M)$ ,  $s(I)$ ,  $s(U)$  ve  $s(S)$  ile sembolize edilen sayılar sırasıyla “Yüksek Güven Veren Önlem, Güven Veren Önlem, Asgari Önlem, Kayıtsız Kalınan Önlem, Gereksiz Önlem, Şüpheli Önlem” olarak tanımlanmıştır.

**Adım 4.** Her bir kategorideki cevapların toplam cevap sayısına bölünmesi ile doğrusal bir normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

**Adım 5.** 4. Adımda elde edilen verilen Wang vd. (2009) tarafından önerilen ağırlık merkezi (6.2)'ye göre bulanık mantıktan dönüştürülmüştür.

$$\text{Ağırlık Merkezi (AM(F))} = \frac{\int xf(x)dx}{\int f(x)dx} \quad (6.2)$$

Burada  $f$  bulanık kümeyi ifade etmektedir.

**Adım 6.** Sınıflara üyelik kontrol önlemlerinin dereceleri aşağıdaki (6.3) kullanılarak hesaplanır.

$$\mu_{ij} = \begin{cases} \left. \begin{array}{l} \max((1 - |AM - 1|), 0) \text{ } j \in \{M\} \\ \max((1 - |AM - 2|), 0) \text{ } j \in \{T\} \\ \max((1 - |3 - AM|), 0) \text{ } j \in \{H\} \end{array} \right\}, \text{ eğer } (H + T + M > I + U + S) \\ \left. \begin{array}{l} \max((1 - |AM - 1|), 0) \text{ } j \in \{R\} \\ \max((1 - |AM - 2|), 0) \text{ } j \in \{I\} \end{array} \right\}, \text{ aksi durumda} \end{cases} \quad (6.3)$$

Kontrol derecesini temsil ettiği yerde, bunu  $j$  sınıfına göre ölçülür.

**Adım 7.** Bu adımda, Eşitlik 6.4 ve 65 kullanılarak, bir kontrol önleminin güvenilirlik etkisi, kontrol önleminin varlığı ve yokluğu olduğunda hesaplanır.

$$R_{ik} = \frac{\sum_{j \in J} w_i \times S_{kj} \times \mu_{ij}}{\sum_{i=1}^n R_{ik}} \quad (6.4)$$

$$k \in \{\text{Varlık}, \text{Yokluk}\}, \quad J \in \{H, T, M, I, U\} \quad (6.5)$$

Burada  $w$  ve  $S$ , kontrol ölçüsünün ağırlığı ve durum noktasıdır. Sırasıyla, her kaza türüne, kontrol önleminin etki faktörünü göstermek için bir normalleştirme formülü gönderilmiştir (İlbarhar ve Cebi, 2018).  $k$  'varlığı' olduğunda, Risk kontrol önleminin algılanan güven seviyesini verir. Aksi takdirde, Risk,  $k$  'yokluk' ise, algılanan kendine özgü durum seviyesini verir. Hem varlık hem de yokluk durumunu içeren toplam  $R$  değeri, kontrol önlemi için toplam güvenilirlik seviyesini önler. Eğer  $R < 0$  ise kontrol önleminin yokluğunun kontrol önleminin varlığından daha önemli olduğu anlamına gelir.

**Tablo 6.3** Kontrol Önlemlerinin Yokluğu ve Varlığı Durumunun Etkileri

	<i>Sınıf</i>				
	<i>U</i>	<i>I</i>	<i>M</i>	<i>T</i>	<i>H</i>
<b>Varlık</b>	-50	0	0	50	100
<b>Yokluk</b>	0	0	-100	-50	0

Son olarak, her kontrol ölçüsü için kategori aşağıdaki denklemlerle hesaplanır:

$$C_j^v = \frac{S_{varlık}^j}{S_{yokluk}^j}, \quad J \in \{H, T, M, I, U\} \quad (6.6)$$

Eğer  $C_j^v > 1.25$  güvenlik önlem sınıfı  $H'$  dir,

if  $C_j^v < 0.75$  güvenlik önlem sınıfı  $M'$  dir, (6.7)

Diğer durumlar için güvenlik önlem sınıfı  $T'$  dir.

## 6.1.2 Uygulama

İnşaat sektöründe iş kazalarının önlenmesi için alınan önlemlerin etkinliğini araştırmak için, Kano modeli iş sağlığı ve güvenliği alanında yeniden yorumlanmıştır. Bu bağlamda, sektördeki en yaygın ölüm ve ağır yaralanmalardan kaynaklanan iş kazalarının meydana gelmesini önlemek için çeşitli tedbirler belirlenmiş ve iş güvenliği uzmanlarından bunların etkinliği hakkında görüş bildirmeleri istenmiştir. Önerilen uygulama yöntemin aşamaları aşağıdaki gibidir;

**Aşama 1. Kaza türlerini belirleme:** İnşaat sektöründe iş kazalarına ilişkin istatistiklerin ve uzman raporlarının incelenmesi ile yapılan kapsamlı çalışmalar sonucunda, Tablo 6.1'de tariflenen kaza türleri alınmıştır.

**Aşama 2. Kontrol önlemlerinin belirlenmesi:** Tablo 6.1'de verilen kazaları önlemek için, her kaza türü için genel olarak inşaat sahasında beş kontrol önlemi kullanılır. Bu, bu kazalardan korunmak için yaygın olarak kullanılan 45 kontrol önleminin olduğu anlamına gelir. Geliştirilen çalışma kapsamında, 45 kontrol önlemi içeren bir anket tanımlanmış ve 41 iş güvenliği uzmanından bu kontrol önlemlerinin etkinliğini, Tablo 6.2'de verilen ölçeği kullanarak tanımlamaları istenmiştir. Belirtilen önlemler şu şekildedir:

**Tablo 6.4** İnsan Düşmesi Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler

No	Alınması Öngörülen Önlem
A11	Yüksekte yapılacak çalışmalarda, normlara uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalı, kullanımı öngörülen KKD'ler için özel bağlantı noktaları tesis edilmelidir.
A12	.Yüksekte çalışma faaliyetlerinde düşme-kurtarma hususlarını da içeren özel bir çalışma planı hazırlanmalı ve yüksekte çalışmalar iş izni sistemi ile gerçekleştirilmelidir
A13	Üzerinde çalışılacak iskele, platform, lift vb. ekipmanların kurulum, kullanım ve denetimleri normlara uygun şekilde gerçekleştirilmelidir.
A14	Yüksekten düşme ihtimali bulunan alanların normlara uygun geçici kenar koruma sistemleri ile kapatılması, düşme ihtimalinin bulunduğu açıklıklarda güvenlik ağıları, hava yastıkları vb. toplu koruma önlemleri tesis edilmelidir.
A15	Yüksekte çalışma gerçekleştirecek personellerin normlara uygun "yüksekte çalışma eğitimi" almış olması zorunluluk olmalıdır.

**Tablo 6.5** Elektrik arpması Tipindeki Kazaların nlenmesine Yönelik Alınması nerilen nlemler

No	Alınması ngrlen nlem
A21	Elektrik panolarında normlara uygun kaçak akım rölesi bulunmalıdır. Kaçak akım rölelerinin işlerliği düzenli olarak kontrol edilmelidir.
A22	Elektrik panolarının altlarına pano gerilim değerine uygun yalıtkan paspas yerleştirilmelidir.
A23	Elektrik panoları kilitli olmalı, panoların tümünde uyarıcı levhalar ve yazılar bulundurulmalı, pano üzerinde eğitimli-atanmış ehil elektrikinin iletişim bilgileri bulundurulmalıdır.
A24	Tüm elektrik panolarında ve elektrikli iş ekipmanları yetkili elektrikçiler tarafından topraklamalı ve topraklama kabloları/düzenleri sürekli olarak kontrol edilerek lmlemeleri raporlanmalıdır.
A25	Elektrik kabloları kesinlikle su içerisinden geçirilmemeli, şantiye içerisinde kablo düzeni havadan tesis edilecek bir düzenekle sağlanmalıdır.

**Tablo 6.6** Malzeme Düşmesi Tipindeki Kazaların nlenmesine Yönelik Alınması nerilen nlemler

No	Alınması ngrlen nlem
A31	şantiye içerisinde yapılacak kaldırma-indirme operasyonlarını özel olarak gözetten bir "kaldırma planı" hazırlanmalı ve plan doğrultusunda çalışma yapılmalıdır.
A32	Kaldırma- indirme operasyonlarında kullanılan iş ekipmanları ve aksesuarların normlara uygun olması sağlanmalıdır.
A33	Yüksekte malzeme düşme ihtimali bulunan alanlar normlara uygun geçici kenar koruma sistemleri ile kapatılmalı, malzeme düşme ihtimalinin bulunduğu açıklıklarda normlara uygun güvenlik ağları tesis edilmelidir.
A34	İndirme-kaldırma operasyonları mesleki eğitime sahip, ehil işaretçi ve sapancılar vasıtası ile gerçekleştirilmelidir.
A35	İndirme-kaldırma operasyonlarında kullanılan iş makinası ile iş ekipmanlarının periyodik kontrol ve periyodik bakımları düzenli olarak gerçekleştirilmelidir.

**Tablo 6.7** Yapı Makinalarından Kaynaklanan Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler

No	Alınması Öngörülen Önlem
A41	İş makinası periyodik kontrolleri ve periyodik bakımları yetkili teknik personellerce zamanında yapılmalı, çalışma süresi dolan parçalar gecikmeden değiştirilmelidir.
A42	İş makinesi kullanacak çalışanın uygun sınıfa sahip ehliyeti bulunmalı, operatörlük belgesi olmayanların iş makinesi kullanması engellenmeli ve sürekli kontrolü yapılmalıdır.
A43	Şantiye sahasında kullanılan iş makinelerinin sesli ve uyarıcı ikaz sistemleri olmalıdır. Bu sistemlerin çalışma durumu her çalışmadan önce ve çalışma süresince kontrol edilmelidir.
A44	Yürütülecek iş makinesi çalışmalarında, çevre güvenliğini alan, operatörü güvenli bir şekilde yönlendirecek olan eğitilmiş kalifiye gözcü-işaretçi ataması yapılmalı, bu kişi çalışmanın başında durmalı, güvenli bir alandan yapacağı işaretler ile çalışmayı yönlendirmelidir.
A45	Çalışma yapılacak alanlarda ortam ölçümleri (rüzgâr, aydınlatma vb.) düzenli olarak yapılmalı ve çevre şartlarının elverişli olmadığı durumlarda çalışmalar gerçekleştirilmemelidir.

**Tablo 6.8** Yapı Kısımının Çökmesi Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler

No	Alınması Öngörülen Önlem
A51	Çalışanları kalıp sisteminin geçici dayanıksızlık veya kırılabilirliğinden kaynaklanan risklerden korumak için yeterli tedbirler alınmalıdır.
A52	Kalıp altı destek iskele elemanlarına, bunların yerleştirme biçimine ve aralıklarına, iskele üzerine gelecek yükleri göz önünde bulundurarak ve gerekli statik hesaplamaları yaparak karar verilmelidir.
A53	İş makinalarının yapı kısmı üzerine çıkarılması gerektiği durumlarda, döşemelerin makinalar ve çalışma ağırlıklarına uygunluğu kontrol edilmeli, gerekli durumlarda döşeme desteklenmelidir.
A54	Beton yığılmasının tehlike oluşturacağı döşeme betonu dökümü gibi işlerde beton uygun şekillerde yayılarak dökülmelidir.
A55	Çökme, göçme riski bulunan yapı kısımlarında çalışanlar, çift lanyardlı uygun normlarda emniyet kemeri takmalı, emniyet kemerleri sağlam yaşam hattına bağlamalı ve kontrolü sürekli sağlanmalıdır.



**Tablo 6.9** Şantiye İçi Trafik Kazaları Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler

No	Alınması Öngörülen Önlem
A61	Çevre yollarda 20 km/saat, şantiye ve tesis içi yollarda 10 km/saat hız sınırlaması yapılmalıdır. Hız yavaşlatıcı kasisler ve uyarı levhaları asılmalıdır.
A62	Kritik virajlar öncesi ve sonrasında kasisler bulundurulmalı, şantiye içi yolların araç ve personel yolu olarak ayrıştırılması sağlanmalıdır.
A63	Yol zeminleri düz ve sağlam olmalıdır. Tüm araçlarda emniyet kemeri kullanılması sağlanmalı, saha gözetiminin tüm teknik personel tarafından etkin olarak yapılması ve tüm araç şoförlerinin güvenli sürüş eğitimine katılması sağlanmalıdır.
A64	Şantiye araç yollarının uygun eğimlerde ve araç güvenliğini tehlikeye atmayacak şekilde tesis edilmesi sağlanmalıdır.
A65	Otopark ve rampa üzerinde belli noktalara hız azaltıcı kasis ve hız limiti işaretlerinin yerleştirilmesi sağlanmalı, kör noktalar için dış bükey aynalar tesis edilmelidir.

**Tablo 6.10** Kazı Kenarının Göçmesi Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler

No	Alınması Öngörülen Önlem
A71	Kazı şevlerinin uygun açılarda tesis edilmesi ve şevlerin dayanım raporlarının uygunluğunun kontrol edilmesi sağlanmalıdır
A72	Kazı etrafının korkuluk ve çitlerle çevrilmesi Sağlanmalı, kazı içerisinde çalışanlar olması durumunda, kazı etrafında aşağıda çalışma olduğunu gösteren uyarı işaretleri bulunması sağlanmalıdır.
A73	Yeraltı servislerini gösteren bir plan bulunması ve plan doğrultusunda hatlar ortaya çıkıncaya kadar kazının el ile kontrollü bir şekilde yapılması sağlanmalıdır.
A74	Kazı çalışmalarında iksa sistemlerinin kullanılması, derin kazılarda çalışma izni sisteminin uygulanması sağlanmalıdır.
A75	Yağışlı hava vb. durumlarda kazı faaliyetlerine ara verilmelidir.

**Tablo 6.11** Diğer Tip Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler

No	Alınması Öngörülen Önlem
A81	Saha içerisinde kullanılacak el aletleri, iş ekipmanları standartlara uygun, mevzuat kapsamı içerisinde belirlenmiş CE uygunluğunu almış malzemelerden olmalıdır.
A82	Döner aksamı bulunan tüm iş ekipmanlarına uygun koruyucu aparat takılmalı, bu koruyucunun çalışma esnasında sürekli kullanılıyor olması kontrol edilmelidir.
A83	Bakım ve onarımı yapılmamış iş ekipmanları sahadan çıkarılmalı, kalifiye kişilerce bakım/onarım çalışmaları yürütülmeli, çalışanlar konuyla ilgili uyarılmalı ve ekipman kontrolü saha içerisinde yapılmalıdır.
A84	Normlara ve yapılan işe uygun olarak seçilen gözlük, eldiven gibi KKD'ler sağlanmalı ve kullanım koşulları sahada kontrol edilmelidir.
A85	İş tezgahlarında döner aksamı cihazlarda uygun sensörler bulunmalı, sensörlerin işlerliği sahada kontrol edilmelidir.

**Tablo 6.12** Patlayıcı Madde Tipindeki Kazaların Önlenmesine Yönelik Alınması Önerilen Önlemler

No	Alınması Öngörülen Önlem
A91	Ateşleyici ve nöbetçiler arasındaki koordinasyon eksiksiz sağlanmalı, patlatma sahasına girişler izne tabi tutulmalıdır.
A92	Patlatma alanı malzeme sıçraması riskine karşı patlatma öncesinde sınırlandırılmalı ve patlatma sırasında alanda kimsenin olmadığından emin olunmalıdır.
A93	Kapsül ve patlatıcıların nakliyesi ile ilgili prosedürler takip edilmeli, kapsül ve patlayıcıların ayrı depolanması sağlanmalıdır.
A94	Statik elektriğe karşı önlem alınmalı, yıldırıma karşı koruma sağlanmalı ve kullanılan tüm ekipmanların ex-proof özellikte olması sağlanmalıdır.
A95	Patlatma faaliyetleri yetkili teknik personelin gözetiminde, daha önceden belirlenmiş olan patlatma planına göre gerçekleştirilmelidir.

### Aşama 3. Uzman görüşlerinin alınması

Bu aşamada, kontrol önlemleri belirlendikten sonra Kano Model Anketi oluşturulmuştur. Her kontrol önlemi için iki soru hazırlanmıştır. Birincisi kontrol

önlemlerinin sağladığı güvenilirliği ölçmek için kullanılırken, ikincisi kontrol önleminin yokluğundan kaynaklanan rahatsızlığı ölçmek için kullanılır. Bu nedenle, toplam 45 kontrol önleminin alınmasından dolayı soru toplam 90 soru içermektedir. Ankete ilişkin detaylar çalışmanın eki olan F bölümünde tariflenmiştir. Katılımcıların cevapları Tablo 6.13'te verilmiştir.

**Tablo 6.13** Kontrol Önlemlerinin Algılanan Güvenilirliğine İlişkin Katılımcı Yanıtları

	H	T	M	I	U	S	H+T+M	I+U+S	TOPLAM
A11	1	19	20	1	0	0	40	1	41
A12	4	7	20	10	0	0	31	10	41
A13	2	11	20	8	0	0	33	8	41
A14	3	17	18	3	0	0	38	3	41
A15	5	7	21	8	0	0	33	8	41
A21	3	19	15	4	0	0	37	4	41
A22	2	6	18	15	0	0	26	15	41
A23	2	8	17	14	0	0	27	14	41
A24	1	15	18	7	0	0	34	7	41
A25	4	13	18	6	0	0	35	6	41
A31	2	7	12	20	0	0	21	20	41
A32	3	12	18	8	0	0	33	8	41
A33	1	14	15	11	0	0	30	11	41
A34	1	12	17	11	0	0	30	11	41
A35	1	11	23	6	0	0	35	6	41
A41	4	13	16	8	0	0	33	8	41
A42	1	16	16	8	0	0	33	8	41
A43	3	8	17	13	0	0	28	13	41
A44	2	11	13	14	0	1	26	15	41
A45	5	11	8	17	0	0	24	17	41
A51	7	9	20	5	0	0	36	5	41
A52	9	12	13	7	0	0	34	7	41
A53	7	12	18	4	0	0	37	4	41
A54	4	4	13	20	0	0	21	20	41
A55	0	19	17	5	0	0	36	5	41
A61	11	5	14	11	0	0	30	11	41
A62	10	8	11	12	0	0	29	12	41
A63	6	10	8	17	0	0	24	17	41
A64	4	6	14	17	0	0	24	17	41
A65	4	6	15	16	0	0	25	16	41
A71	5	13	12	11	0	0	30	11	41

**Tablo 6.13(Devam)** Kontrol Önlemlerinin Algılanan Güvenilirliğine İlişkin Katılımcı Yanıtları

	H	T	M	I	U	S	H+T+M	I+U+S	TOPLAM
A72	3	10	15	13	0	0	28	13	41
A73	3	11	12	15	0	0	26	15	41
A74	4	18	12	7	0	0	34	7	41
A75	5	24	11	1	0	0	40	1	41
A81	5	9	18	9	0	0	32	9	41
A82	3	14	20	4	0	0	37	4	41
A83	4	11	16	10	0	0	31	10	41
A84	0	13	16	12	0	0	29	12	41
A85	6	14	13	8	0	0	33	8	41
A91	3	16	21	1	0	0	40	1	41
A92	5	18	13	5	0	0	36	5	41
A93	1	12	19	9	0	0	32	9	41
A94	1	20	15	5	0	0	36	5	41
A95	4	14	16	7	0	0	34	7	41

#### Aşama 4. Anket Verilerinin Analizi

Bu adımda kontrol önlemleri Tablo 6.2 kullanılarak sınıflandırılmış ve kontrol önlemlerinin nihai kategorizasyonu için algılanan güvenilirlik Eşitlik(6.1-6.7) kullanılarak belirlenir. Elde edilen sonuçlar Tablo 6.14'te verilmiştir.

**Tablo 6.14** Anket Analiz Sonuçları

	w	COG	m(M)	m(T)	m(H)	Varlık	Yokluk	R	Cv	Sınıf
A11	0.34	1.79	0.21	0.79	0.00	13.39	-20.51	0.21	0.65	M
A12	0.29	1.72	0.28	0.72	0.00	10.42	-18.53	0.18	0.56	M
A13	0.30	1.73	0.27	0.73	0.00	10.78	-18.76	0.19	0.57	M
A14	0.36	1.82	0.18	0.82	0.00	14.91	-21.45	0.23	0.69	M
A15	0.30	1.73	0.27	0.73	0.00	10.95	-19.05	0.19	0.57	M
A21	0.39	1.86	0.14	0.86	0.00	16.89	-22.39	0.24	0.75	T
A22	0.25	1.67	0.33	0.67	0.00	8.38	-16.63	0.16	0.50	M
A23	0.29	1.71	0.29	0.71	0.00	10.14	-18.43	0.18	0.55	M
A24	0.33	1.77	0.23	0.77	0.00	12.57	-20.08	0.20	0.63	M
A25	0.35	1.81	0.19	0.81	0.00	14.34	-21.07	0.22	0.68	M
A31	0.32	1.76	0.24	0.76	0.00	12.21	-19.93	0.21	0.61	M
A32	0.33	1.78	0.22	0.78	0.00	13.00	-20.33	0.21	0.64	M
A33	0.34	1.79	0.21	0.79	0.00	13.47	-20.63	0.22	0.65	M
A34	0.31	1.75	0.25	0.75	0.00	11.61	-19.35	0.20	0.60	M
A35	0.26	1.68	0.32	0.68	0.00	8.87	-17.22	0.17	0.52	M
A41	0.37	1.83	0.17	0.83	0.00	15.34	-21.62	0.20	0.71	M

**Tablo 6.14(Devam) Anket Analiz Sonuçları**

	w	COG	m(M)	m(T)	m(H)	Varlık	Yokluk	R	Cv	Sınıf
A42	0.35	1.80	0.20	0.80	0.00	13.88	-20.82	0.19	0.67	M
A43	0.31	1.74	0.26	0.74	0.00	11.31	-19.25	0.17	0.59	M
A44	0.35	1.80	0.20	0.80	0.00	14.05	-21.08	0.19	0.67	M
A45	0.46	1.94	0.06	0.94	0.00	21.49	-24.23	0.25	0.89	T
A51	0.36	1.81	0.19	0.81	0.00	14.40	-21.16	0.19	0.68	M
A52	0.46	1.94	0.06	0.94	0.00	21.46	-24.20	0.24	0.89	T
A53	0.39	1.85	0.15	0.85	0.00	16.48	-22.30	0.21	0.74	M
A54	0.32	1.76	0.24	0.76	0.00	12.16	-19.84	0.17	0.61	M
A55	0.35	1.79	0.21	0.79	0.00	13.65	-20.90	0.19	0.65	M
A61	0.46	1.94	0.06	0.94	0.00	21.49	-24.23	0.22	0.89	T
A62	0.49	1.98	0.02	0.98	0.00	23.84	-24.81	0.24	0.96	T
A63	0.47	1.96	0.04	0.96	0.00	22.59	-24.47	0.23	0.92	T
A64	0.33	1.78	0.22	0.78	0.00	13.00	-20.33	0.16	0.64	M
A65	0.32	1.76	0.24	0.76	0.00	12.26	-20.00	0.16	0.61	M
A71	0.42	1.89	0.11	0.89	0.00	18.63	-23.23	0.21	0.80	T
A72	0.34	1.79	0.21	0.79	0.00	13.51	-20.70	0.17	0.65	M
A73	0.38	1.84	0.16	0.84	0.00	15.89	-21.95	0.19	0.72	M
A74	0.42	1.90	0.10	0.90	0.00	19.04	-23.27	0.21	0.82	T
A75	0.45	1.94	0.06	0.94	0.00	21.30	-24.02	0.22	0.89	T
A81	0.34	1.79	0.21	0.79	0.00	13.49	-20.66	0.19	0.65	M
A82	0.33	1.78	0.22	0.78	0.00	13.00	-20.33	0.19	0.64	M
A83	0.36	1.81	0.19	0.81	0.00	14.46	-21.25	0.20	0.68	M
A84	0.31	1.75	0.25	0.75	0.00	11.61	-19.35	0.18	0.60	M
A85	0.43	1.90	0.10	0.90	0.00	19.15	-23.40	0.24	0.82	T
A91	0.34	1.79	0.21	0.79	0.00	13.40	-20.53	0.19	0.65	M
A92	0.43	1.90	0.10	0.90	0.00	19.17	-23.43	0.24	0.82	T
A93	0.30	1.73	0.27	0.73	0.00	10.78	-18.76	0.16	0.57	M
A94	0.38	1.83	0.17	0.83	0.00	15.56	-21.94	0.21	0.71	M
A95	0.38	1.83	0.17	0.83	0.00	15.56	-21.94	0.21	0.71	M

### Aşama V. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Bulanık kano yönetimi uygulanarak yapılan çalışma ile edilen sonuçlara göre, kontrol önlemlerinin çoğu “Asgari Önlem” olarak sınıflandırılmıştır. A45, A52, A61, A62, A63, A71, A74, A75, A85 ve A92 ise “Güven Veren Önlem” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle, inşaat sahasında etkin olarak kullanılan kontrol önlemlerinin yaklaşık %10'u “Güven Veren” sınıftadır.

Bu araştırmanın literatüre ana katkısı, Kano modelinin iş sağlığı ve güvenliği alanında yeniden yorumlanmasıdır. Çalışma ayrıca, Türk inşaat sektöründe çalışan iş güvenliği uzmanının bakış açıları hakkında özel bir fikir vermektedir. Bu çalışma, her kontrol önleminin güvenilirliğinin her iş güvenliği uzmanına göre farklılık gösterdiğini kanıtlamaktadır. Daha önce belirtildiği gibi, iş güvenliği uzmanlarının aynı kaza için farklı kontrol önlemleri önermesi şaşırtıcı değildir. Zira iş güvenliği

önlemlerinin etkinliği öznel değerlendirmeye dayanmaktadır. Ayrıca anket verilerine göre kazalara engel olmak için önlemlerin toplu koruma başlığı altında bile olsa tek başlarına yeterli olarak değerlendirilmediğini, birçok örnekte birden fazla toplu koruma önleminin birlikte değerlendirilmesi-uygulanmasının iş güvenliği uzmanlarınca tavsiye edilebileceği sonucu çıkarılacaktır.



Bu çalışma, aksiyomatik tasarım yöntemini inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi başlığında ele alan ilk çalışma olması bakımından özgündür. Önerilen İSG yönetim sistemi, inşaat sektöründeki iş kazalarının engellenmesi adına modern iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi yaklaşımlarını, inşaat proje yönetimi yaklaşımı ile entegre eden bir içeriğe sahiptir. Önerilen sistem, İSG yönetim standartları gerekliliklerini inşaat yönetim mekanizmalarına bilimsel bir çerçevede uyumlaştırmaktadır. Sektördeki kuruluşların merkezi yapılanmalarının haricinde “proje bazlı işler” olarak tanımlanabilecek ve çoğu zaman aynı İSG kültürüne sahip olmayan firmaların iş ortaklıkları (konsorsiyum vb.) kurdukları yapılarda önerilen sistemin büyük avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

Önerilen sistem, sadece yeni başlanacak projelerde kurulması önerilen bir yol haritasını tarif etmemekte, aynı zamanda kendi İSG yönetimini gerçekleştiren kuruluşlarda bir denetim mekanizması ya da performans ölçüm modeli olarak da kullanılabilir. Bu yanıyla önerilen sistemin 45001 standardı gerekliliklerini kolaylıkla sağlayan hatta bu gereklilikleri aşan bir içeriğe sahip olduğunu söylemek mümkündür. Başka bir bakış açısıyla, önerilen sistemi kullanmayan ancak ISO 45001 standardı gerekliliğini karşılayan bir sisteme sahip olan bir kuruluşun önerilen sisteme tam uyum sağlayabileceğini söylemek mümkün olmasa da ISO 45001 altyapısına sahip olmasının bu sisteme uyum için kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Yine de bu çalışmadaki yönetim sistemi modelini tercih edilmesi durumunda ISO 45001 standardına uyum ve belgelendirme için özelleşmiş çalışmalar yapılması tavsiye edilir.

Çalışma ile oluşturulan İSG yönetim sistemi, inşaat projelerinde performans ölçümü olanağı da sağlayacağı için özellikle ana yüklenici seçiminde ya da alt yüklenici seçiminde iş sağlığı ve güvenliğinin bir kriter olarak değerlendirilmesi olanağını da sağlayacaktır. Önerilen sistemin ihale makamı olan kamu kuruluşları, mal sahipleri, proje yönetim firmaları vb. tarafından ana yüklenici belirlenmesi aşamasında kullanılabilirliği gibi ana yükleniciler tarafından da alt yüklenici seçiminde kullanılması mümkün olacaktır.

Böylelikle projelerde İSG yetkinliği teyid edilmiş firmalarla çalışılması mümkün olacak ve toplam İSG performansı için olumlu bir ön çalışma yapılmış olacaktır.

Her ne kadar bu çalışmada üst yapı projelerinin özgünlüğü gözetilerek içerik belirlenmiş ve performans analizi kısmındaki puanlamalar oluşturulsa da proje tiplerindeki değişikliklere göre sistemdeki elemanların ağırlıklı puanları değiştirilerek uyumlulaştırma yapılabilecektir. Bu yanıyla önerilen sistemin, inşaat sektöründeki herhangi bir proje tipinde proje özgünlükleri gözetilerek güncellenebilecek bir içeriğe sahip olduğu söylenebilir. Bunun için çalışmada tarif edilen ağırlıklandırma işlemlerinin yinelenmesinde proje tipinde deneyimli profesyonellerin görüşlerine başvurulması ve İSG yönetim sistemi elemanlarının ağırlıklarının ve bilgi içeriklerinin güncellenmesi önerilir.

Aksiyomatik tasarımın bir uyarlamasının yapıldığı bu çalışmadan hareketle inşaat yönetiminin diğer özgün başlıkları ile ilgili benzer sistematik gözetilerek “yönetim sistemi” tasarımı önerileri getirilebilecektir. Bu çerçevede, çalışmada kullanılan aksiyomatik tasarım yöntemi ile oluşturulan ölçüm mekanizmasının ilerleyen çalışmalarda kuruluşların kalite, maliyet vb. başlıklarda da performans analizi için de rahatlıkla kullanılabilmesi mümkün olacaktır. Bu yanıyla bu sistemin, inşaat sektöründeki proje yönetim mekanizmaları ile entegre edilebilir bir yaklaşımı getirdiği söylenebilir

Son olarak, önerilen sistemin uygulamasında karmaşadan sakınmak için ilerleyen dönemlerde çalışmanın kullanışlı bir yazılım haline getirilmesi mümkündür. Böylelikle, İSG performans analizini ve takibini dijital olarak gerçekleştirmek mümkün olacaktır. Böylesi bir yazılım ile proje tipi ve amaç belirlenerek (yüklenici seçimi vb.) gerekli bilgiler yazılıma girildiğinde performans puanlamasını kolaylıkla elde etmek mümkün olacaktır.



- Ahşap ve Ön Yapımlı Çelik ile Alüminyum Alaşımli Bileşenlerden Oluşan Dış Cephe İş İskelelerine Dair Tebliğ (2014, 19 Eylül). Resmi Gazete (Sayfa 29124). Erişim adresi: , Erişim tarihi:10.12.2019
- Akboga, Ö. ve Baradan, S. (2015). Investigating the characteristics of fatal construction injuries in İzmir, Turkey using descriptive statistics, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST), ISSN: 3159-0040 Vol. 2 Issue 9, September – 2015.
- Akyuz K. C., Balaban Y., Yıldırım İ. (2013). Orman Endüstri Mühendisliği bölümü öğrencilerinin gereksinimlerinin Kano modeli yardımıyla sınıflandırılması, Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 13(2), 258-267.
- Alvares, A. J., Santos De Oliveira, L.E., Espindola Ferreira, J.C. (2018). Development of a cyber-physical framework for monitoring and tele operation of a CNC lathe based on MTconnect and OPC protocols, International Journal Of Computer Integrated Manufacturing, Volume:31, Issue:11, Pages:1049-1066, Published:2018.
- Aly, A. ve Colton, J. (2019). The design and manufacturing of fluidic oscillators for composite aircraft structures, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B-Journal Of Engineering Manufacture, Volume: 233, Issue: 4, Pages: 1250-1259 Published: Mar 2019.
- American National Standard for Occupational Health and Safety Management Systems (2007). ANSI Z359.0-4, 2007.
- American National Standard for Occupational Health and Safety Management Systems (2012). ANSI/AIHA Z10-2005-2012.
- Arcidiacono, G., Matt, D. T., Rauch, E. (2018). Axiomatic design of a framework for the comprehensive optimization of patient flows in hospitals, Journal Of Healthcare Engineering, Article Number: 2309265, Published: 2017.
- Arezes P.M. ve Miquel A.S. (2003). The role of safety culture in safety performance measurement, Measuring Business Excellence, 7 (4) (2003), pp. 20-28
- Australian/New Zealand Standard (2016). AS/NZS IEC 62740:2016, Root cause Analysis (RCA).
- Awolusi I.G ve Marks E.D. (2017). Safety activity analysis framework to evaluate safety performance in construction, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 143, Issue 3 (March 2017).
- Ayhan, M.B. (2018). A new decision making approach for supplier selection: Hesitant fuzzy axiomatic design, International Journal Of Information Technology & Decision Making, Volume: 17, Issue: 4, Pages:1085-1117, Published: Jul 2018.
- Babur F., Cevikcan E., Durmusoglu B. (2016), Axiomatic design for lean-oriented occupational health and safety systems: An application in shipbuilding industry, Computers & Industrial Engineering, Volume 100, October 2016, Pages 88-109

- Bae, S.-Y., Moon, J., Morrison, J.R. (2017). Design of engineering courses as a service: emotions, senses and implementation, international journal of engineering education, Volume: 33, Issue: 5, Pages: 1561-1574, Published: 2017.
- Bai, Z.-H., Zhang, S., Ding, M., vd. (2018). research on product innovation design of modularization based on theory of TRIZ and axiomatic design, Advances in Mechanical Engineering, Volume:10, Issue: 12, Article Number:1687814018814087, Published: Dec 7 2018.
- Batur Sir, G.D. (2019). Multi-criteria decision making using axiomatic design and hesitant fuzzy linguistic term sets, Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems, Volume: 35, Issue: 3 Pages: 3581-3591, Published: 2018.
- Benavides, E. M., Lara-Rapp, O. (2019). Ideal output for a robust conceptual design process, Journal Of Engineering Design, Volume:30, Issue: 4-5, Pages: 103-154, Published: May 4 2019.
- Bilir M.S. ve Gürcanlı G.E. (2015). An approach for safety cost estimation of building construction, The Eighth International Structural Engineering and Construction Conference, Sidney/Avustralia, 23 Novembder 2015, s. 869-874.
- Bilir, M.S. ve Gürcanlı, G. E. (2018). A method for determination of accident probability in construction industry. Teknik Dergi, 29(4). 8537-8561, Paper 511.
- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (2007, 19 Aralık). Resmi Gazete(Sayfa 26735). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/12/20071219-2.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019
- Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik(2013, 15 Haziran). Resmi Gazete(Sayfa 28678). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18485&sourceXmlSearch=Biyolojik%20Etkenlere%20Maruziyet&MevzuatIliski=0>, Erişim tarihi:10.12.2019
- British Standards Institution[BSI] (1996). BS 8800:1996, Guide to Occupational health and safety management systems.
- British Standards Institution[BSI] (1999). OHSAS 18001: 1999, Occupational health and safety management systems.
- British Standards Institution[BSI] (2001). 3. International Labour Organization[ILO-2001] Guidelines on occupational health and safety management systems.
- British Standard Institution[BSI] (2005). BS 8437: 2005 İşyerinde Kişisel Düşme Durdurma Sistemleri ve Donanımları Seçme, Kullanma ve Bakımı hakkında Uygulama Esasları.
- British Standards Institution[BSI] (2017). BS EN 62740 Root Cause Analysis (RCA).
- British Standards Institution[BSI] (2018). ISO 45001:2018, Occupational health and safety management systems.
- Buckley, J.J., (1985). Ranking alternatives using fuzzy numbers, Fuzzy Sets Systems, 15 (1), 21-31.

- Buyukozkan, G. ve Gocer, F. (2017). Application of a new combined intuitionistic fuzzy MCDM approach based on axiomatic design methodology for the supplier selection problem, *Applied Soft Computing*, Volume: 52, Pages: 1222-1238, Published: Mar 2017.
- Buyukozkan, G., Karabulut, Y., Arsenyan, J. (2017). RFID Service provider selection: An integrated fuzzy MCDM approach, *Measurement*, Volume: 112, Pages: 88-98, Published: Dec 2017.
- Cai, L., Li, W., Cheng, Q., vd. (2017). Module partition methodology of heavy duty machine tools for green remanufacturing, *Proceedings Of The 2017 5th International Conference On Frontiers Of Manufacturing Science And Measuring Technology (FMSMT 2017)*, Book Series: Aer-Advances in Engineering Research, Volume:130, Pages: 507-514 Published: 2017.
- Cakir, S. (2018). An integrated approach to machine selection problem using fuzzy smart-fuzzy weighted axiomatic design, *Journal Of Intelligent Manufacturing*, Volume: 29 Issue: 7, Pages:1433-1445, Published: Oct 2018.
- Cebi, S. ve Kahraman, C. (2019). A new weighted fuzzy information axiom method in production research, *Journal of Enterprise Information Management*, Volume: 32, Issue: 1 Pages: 170-190 Published: Feb 11 2019.
- Ceylan, H. (2014). Türkiye’de inşaat sektöründe meydana gelen iş kazalarının analizi, *International Journal of Engineering Research and Development*, 6 (1).
- Chakraborty, K., Mondal, S., Mukherjee, K. (2017). Analysis of product design characteristics for remanufacturing using fuzzy AHP and axiomatic design, *Journal Of Engineering Design*, Volume: 28, Issue: 5, Pages: 338-368, Published: 2017.
- Chen, B., Hu, J., Chen, W. (2019). Dre-based semi-automation of the axiomatic design transformation: from the functional requirement to the design parameter, *Journal Of Engineering Design*, Volume: 30, Issue: 7, Pages: 255-287, Published: Jul 3 2019.
- Chen, S., J. ve Hwang, C., L. (1992). *Fuzzy multi attribute decision making: methods and applications*, lecture notes in economics and mathematical systems, Springer-Verlag, New York.
- Chen, W., Goh, M., Zou, Y. (2018). Logistics Provider selection for omni-channel environment with fuzzy axiomatic design and extended regret theory, *Applied Soft Computing*, Volume: 71, Pages: 353-363, Published: Oct 2018.
- Chen, Z. , He, Y. , Liu, F., vd. (2018b). Product infant failure risk modeling based on quality variation propagation and functional failure dependency, *Advances in Mechanical Engineering*, Volume: 10, Issue: 12, Article Number: 1687814018816587.
- Chenchen H., Jinhai, L., Changlin, M., vd. (2017). Three-way concept learning based on cognitive operators: An information fusion viewpoint, *International Journal Of Approximate Reasoning*, Volume: 83, Pages: 218-242, Published: Apr 2017.
- Cheng, J., Feng, Y., Lin, Z., vd. (2017). Anti-vibration optimization of the key components in a turbo-generator based on heterogeneous axiomatic design, *Journal Of Cleaner Production*, Volume: 141, Pages: 1467-1477, Published: Jan 10 2017.

- Cheng, Q., Li, W. , Xue, D. , vd. (2017). Design of adaptable product platform for heavy-duty gantry milling machines based on sensitivity design structure matrix, Proceedings of the Institutiono Mechanical Engineers Part C-Journal Of Mechanical Engineering Science,Volume: 231,Issue: 24,Pages: 4495-4511, Published: Dec 2017.
- Cheng, Q., Guo, Y., Liu, Z., vd. (2018). A new modularization method of heavy-duty machine tool for green remanufacturing, Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers Part C-Journal Of Mechanical Engineering Science, Volume: 232, Issue:23, Pages: 4237-4254, Published: Dec 2018.
- Chi, S. ve Han, S. (2013). Analyses of systems theory for construction accident prevention with specific reference to OSHA accident reports, International Journal of Project Management, Volume 31, Issue 7, October 2013, Pages 1027-1041.
- Clarke, S. (2013). Safety leadership: A meta-analytic review of transformational and transactional leadership styles as antecedents of safety behaviors, Journal of Occupational and Organizational Psychology, 86(1), 22-49.
- Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik (2013, 15 Mayıs). Resmi Gazete (Sayfa 28648). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18371&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch>
- Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkındaki Yönetmelik (2013, 30 Nisan). Resmi Gazete (Sayfa 28633). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/04/20130430-6.htm> , Erişim tarihi:10.12.2019
- Çebi S. (2010). Aksiyomlarla tasarım esaslı bulanık karar destek sistemi geliştirme ve bir uygulama, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Darabont, D. C., Antonov, A. E., Bejinariu, C. (2017). Key elements on implementing an occupational health and safety management system using ISO 45001 standard, MATEC Web Conf., Volume 121, 2017.
- Delaram, J. ve Valilai, O. F. (2018). An architectural view to computer integrated manufacturing systems based on axiomatic design theory, Computers in Industry, Volume: 100, Pages: 96-114, Published: Sep 2018.
- Deng, X. ve Jiang, W. (2018). An evidential axiomatic design approachf decision making using the evaluation of belief structure satisfaction to uncertain target values, International Journal Of Intelligent Systems, Volume:33,Issue: 1, Pages: 15-32, Published: Jan 2018.
- Dong, Y., Zhao, X., Tong, Y., vd. (2018). Service optimization of internet of manufacturing things based on mixed information axioms, IEEE Access,Volume: 6,Pages: 53254-53264 Published: 2018.
- Drakaki, M., Goren, H. G., Tzionas, P. (2018). An intelligent multi-agent based decision support system for refugee settlement siting, International Journal Of Disaster Risk Reduction,Volume: 31,Pages: 576-588,Published: Oct 2018.
- Durmusoglu, M. B. ve Kulak O. (2008). A methodology for the design of office cells using axiomatic design principles. Omega, 36 ,633 – 652.

- Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, (1984, 4 Kasım). Resmi Gazete(Sayfa 18565). Erişim adresi:<https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.10391&sourceXmlSearch=&MevzuatIliski=0>, Erişim tarihi:10.12.2019
- Elektrik ille İlgili Fen Adamlarının Yetki Görev ve Sorumlulukları Hakkında Yönetmelik (2012, 9 Şubat). Resmi Gazete(Sayfa 28199). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120209-4.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019
- Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği (2015, 5 Mart). Resmi Gazete (Sayfa 29286). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/03/20150305.pdf>, Erişim tarihi:10.12.2019
- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği (2001, 21 Ağustos). Resmi Gazete (Sayfa ). Erişim adresi:24500 <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.10392&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=Elektrik%20Tesislerinde%20Topraklamalar%20Y%C3%B6netmeli%C4%9Fi>, Erişim tarihi:10.12.2019
- Endroyo, B., Suraji, A., Besari, Sahari, M. (2017). Model of the maturity of pre-construction safety planning, 3rd International Conference on Sustainable Civil Engineering Structures And Construction Materials-Sustainable Structures for Future Generations, Book Series: Procedia Engineering,Volume: 171,Pages: 413-418 Published: 2017.
- European Agency for Safety and Health at Work[EASHW] (2003). Facts: Accident prevention in the construction industry. European Commission Senior Labour Inspectors' Committee, Belgium.
- European Fedaration Of Engineering Consultancy Associations[EFCA] ve Architects' Council of Europe [ACE] (2006). Designing for Safety İn Construction, Taking Account Of The General Principles Of Prevention Guidelines.
- European Norm [EN] (2012). EN 353 – 1:2002 Kişisel koruyucu donanım- Yüksekten düşmeye karşı - Bölüm 1: Rijit bir çapa halatını içeren kılavuzlanmış tipte düşme önleyici
- European Norm [EN] (2012). EN 12810 / TSE EN 12810–1 Ön Yapımlı Bileşenlerden Oluşan Cephe İskeleleri
- European Norm [EN] (2012). EN 12811 / TSE EN 12811–2 Geçici İş Donanımları – Bölüm 2: Malzeme Bilgileri
- European Norm [EN] (2012). EN 39-İskeleler-Boru ve birleştirme elemanlarından oluşan-Kolay geçmeli çelik borular-Teknik teslim şartları
- European Norm [EN] (2012). EN 74-İskeleler-Boru ve birleştirme elemanlarından oluşan birleştirme elemanları, gevşek geçmeli kılavuzlar ve taban plâkaları-Özellikler ve deney işlemleri
- Everett J.G., Frank Jr., P. B. (1996). Costs of accidents and injuries to the construction industry, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 122, Issue 2,June 1996).
- Ezekiel, U. O. ve Leburu, T. (2017). Axiomatic And Measurement Theory Based Framework for Selecting Success Factors in Software Project Management,

- International Journal Of Computer Science And Network Security, Volume: 17, Issue:12, Pages:140-144 Published: Dec 30 2017.
- Fargnoli, M., Haber, N., Sakao, T. (2019). PSS Modularisation: A customer-driven integrated approach, International Journal Of Production Research, Volume: 57, Issue:13, Pages:4061-4077 Published: Jul 3 2019.
- Farid, A. M. (2017). Measures of reconfigurability and its key characteristics in intelligent manufacturing systems, Journal Of Intelligent Manufacturing, Volume:28, Issue: 2 Pages: 353-369, Published: Feb 2017.
- Farid, A.M. (2017). Static resilience of large flexible engineering systems: axiomatic design model and measures, IEEE Systems Journal, Volume: 11, Issue: 4, Pages: 2006-2017, Published: Dec 2017.
- Feyzioglu A., Kar A. (2017). Axiomatic design approach for nonlinear multiple objective optimization problem and robustness in spring design, Cybernetics and Information Technologies, Volume: 17 (1), Pages: 63-71
- Gambatese, J. A., Behm, M., Sathyanarayanan Rajendran (2008). Design's role in Construction accident causality and prevention: Perspectives from an expert panel, Safety Science, Volume 46, Issue 4, April 2008, Pages 675-691
- Ghaffarianhoseini, A., Zhang, T., Naismith, N., vd. (2019). ND BIM-Integrated knowledge-based building management: Inspecting post-construction energy efficiency, Automation In Construction, Volume: 97, Pages: 13-28, Published: Jan 2019.
- Gholami, A., Sheikh, R., Mizani, N., vd. (2018). ABC analysis of the customers using axiomatic design and incomplete rough set, Rairo-Operations Research, Volume: 52, Issue: 4-5, Pages: 1219-1232, Published: Oct-Dec 2018.
- Gibb, A., Lingard, H., Behm, M., Cooke, T. (2014). Construction accident causality: learning from different countries and differing consequences. Constr. Manage. Econ., 32 (5), 446-459.
- Goo, B., Lee, J., Seo, S., vd. (2019). Design of reliability critical system using axiomatic design with FMECA, International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering, Volume: 11, Issue:1, Pages: 11-21, Published: Jan 2019.
- Gunduz M. ve Laitinen H. (2017). A 10-step safety management framework for construction small and medium-sized enterprises, International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 23:3, 353-359.
- Guo, Z., Liu, H., Zhang, D., vd., (2017). Green supplier evaluation and selection in apparel manufacturing using a fuzzy multi-criteria decision-making approach, Sustainability, Volume: 9, Issue: 4, Article Number: 650, Published: Apr 2017.
- Gurcanli G. E ve Mungen U. (2013). Analysis of construction accidents in turkey and responsible parties, Industrial Health, Vol.51, 581-595.
- Gurcanli G.E., Bilir S., Sevim M. (2015). Activity based risk assessment and safety cost estimation for residential building construction projects, Safety Science, 2015,80, 1-12.

- Gurcanli, G.E. ve Mungen U. (2004). Comparison of different occupational safety codes for construction safety management, 6th International Congress on Advances in Civil Engineering, Istanbul, 06.10.2004-09.10.2004.
- Gürcanlı G.E ve Müngen U. (2005). OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi ve bir uygulama örneği, 3. Yapı İşletmesi Kongresi, İzmir, 11.06.2005-13.06.2005.
- Hafezalkotob, A. ve Hafezalkotob, A. (2017). Interval target-based VIKOR method supported on interval distance and preference degree for machine selection, Engineering Applications of Artificial Intelligence, Volume: 57, Pages: 184-196, Published: Jan 2017.
- Hafezalkotob, A.ve Hafezalkotob, A. (2017b). Risk-based material selection process supported on information theory: A case study on industrial gas turbine, Applied Soft Computing, Volume: 52, Pages: 1116-1129, Published: Mar 2017.
- Hager, T., Wafik, H., Faouzi, M. (2017). Manufacturing system design based on axiomatic design: case of assembly line, Journal Of Industrial Engineering and Management, Volume: 10, Issue: 1, Pages: 111-139, Published: 2017.
- Hale, A. (2009). Why safety performance indicators?, Safety Science, 47, 479-480.
- Hallowell, M. Hinze, J., Baud, K., ve Wehle, A. (2013). Proactive construction safety control: Measuring, monitoring, and responding to safety leading indicators, Journal of Construction Engineering and Management, 139(10), 04013010
- Hartono, M. (2016). The extended integrated model of Kansei engineering, Kano and TRIZ incorporating cultural differences into services. International Journal of Technology. Volume 7(1), pp. 97-104.
- Hartono, M., Santoso, A., Prayogo, D.N. (2017). How Kansei Engineering, Kano and QFD can Improve Logistics Services. International Journal of Technology. Vol-ume 8(6), pp.1070-1081.
- He, Y., Zhu, C., He, Z., vd. (2017). Big data oriented root cause identification approach based on axiomatic domain mapping and weighted association rule mining for product infant failure, Computers & Industrial Engineering, Volume: 109, Pages: 253-265, Published: Jul 2017.
- Health and Safety Executive[HSE] (1991). Successful health and safety management.
- Health and Safety Executive[HSE] (2015). Construction (Design and Management) Regulations(CDM)
- Health and Safety Exucutive[HSE] (2015). Health and safety in construction(HSG150).
- Hinze J , Thurman S. , Wehle A. (2015).Leading indicators of Construction safety performance, Safety Science, Volume 51, Issue 1, January 2013, Pages 23-28.
- Hosseinian, S.S. ve Torghabeh Z.J.(2012). Major theories of construction accident causation models: A literature review, International Journal of Advances in Engineering & Technology, Sept 2012,53-66.
- Hsieh, T., Y., Lu, S., T. and Tzeng, G., T. (2004). Fuzzy MCDM approach for planning and design tenders selection in public office buildings, International Journal of Project Management, 22, 573-584.

- Hsu, S.-H., Hsiao, Cheng-Fu, Tsai, S.-B. (2018). Constructing a consumption model of fine dining from the perspective of behavioral economics, Plos One, Volume: 13, Issue: 4 Article Number: E0194886 Published: Apr 11 2018.
- Ighravwe, D. E. ve Oke, S. A. (2017). Ranking maintenance strategies for Sustainable maintenance plan in Manufacturing systems using fuzzy Axiomatic Design principle and fuzzy-TOPSIS, Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 28 No. 7, pp. 961-992.
- Ighravwe, D. E., Oke, S.A. (2019). A multi-criteria decision-making framework for selecting a suitable maintenance strategy for public buildings using sustainability criteria, Journal of Building Engineering, Volume: 24, Article Number: Unsp 100753, Published: Jul 2019
- Ilbahar E. ve Cebi S. (2017). Classification of design parameters for e-commerce websites: A novel fuzzy Kano approach, Telematics And Informatics, vol.34, pp.1814-1825, 2017.
- International Labor Organization[ILO] (1988). İnşaatta Sağlık ve Güvenlik Konvansiyonu No 167 Bölüm 8-18, Erişim adresi: [https://www.ilo.org/ankara/conventions-ratified-by-turkey/WCMS\\_377308/lang--tr/index.htm](https://www.ilo.org/ankara/conventions-ratified-by-turkey/WCMS_377308/lang--tr/index.htm)
- International Labor Organization[ILO] (2001). International Labour Office, Geneva. 4. International Organization for Standardization.
- International Standarts Organization[ISO] (2018). ISO 3100 Risk Management Standart
- International Standarts Organization[ISO] (2018). ISO 45001 Occupational Health and Safety Management Systems Standart
- Ismail, Z., Doostdar, S., Harun, Z. (2012). Factors influencing the implementation of a safety management system for Construction sites, Safety Science, 2012, 50, 418–423.
- İlkyardım Yönetmeliği(2015, 29 Temmuz). Resmi Gazete(Sayfa 29429). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/07/20150729-2.htm>
- İnşaatta Sağlık ve Güvenlik Konvansiyonu No 167 Bölüm 15, Erişim adresi: [https://www.ilo.org/ankara/conventions-ratified-by-turkey/WCMS\\_377308/lang--tr/index.htm](https://www.ilo.org/ankara/conventions-ratified-by-turkey/WCMS_377308/lang--tr/index.htm)
- İnşaatta Sağlık ve Güvenlik Konvansiyonu No 167 Bölüm 5, Erişim adresi: [https://www.ilo.org/ankara/conventions-ratified-by-turkey/WCMS\\_377308/lang--tr/index.htm](https://www.ilo.org/ankara/conventions-ratified-by-turkey/WCMS_377308/lang--tr/index.htm)
- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği(2013, 25 Nisan). Resmi Gazete(Sayfa 28628). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18318&MevzuatIliski=0>, Erişim tarihi:10.12.2019
- İş Hijyeni Ölçüm, Test Ve Analiz Laboratuvarları Hakkında Yönetmelik(2017, 24 Ocak). Resmi Gazete(Sayfa 29958). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170124-6.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019
- İş Sağlığı ve Güvenliği İle İlgili Çalışan Temsilcisinin Nitelikleri Ve Seçilme Usul Ve Esaslarına İlişkin Tebliğ (2013, 29 Ağustos). Resmi Gazete (Sayfa 28750).



- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (2012, 30 Haziran). Resmi Gazete (Sayı 28339). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik (2013, 18 Ocak). Resmi Gazete (Sayfa 28532). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/01/20130118-3.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği (2012, 29 Aralık), Resmi Gazete (Sayı 28512). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.16925&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch>, Erişim tarihi:10.12.2019
- İşyeri Bina Ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık Ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik (2013, 17 Temmuz). Resmi Gazete (Sayfa 28710). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18592&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=%C4%B0%C5%9Fyeri%20Bina%20ve%20Eklentilerinde%20Al%C4%B1nacak%20Sa%C4%9Fl%C4%B1k%20ve%20G%C3%BCvenlik%20%C3%96nlemlerine%20%C4%B0li%C5%9Fkin%20Y%C3%B6netmelik>, Erişim tarihi:10.12.2019
- İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik (2013, 18 Haziran). Resmi Gazete (Sayfa 28681). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18493&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=acil%20durum>, Erişim tarihi:10.12.2019
- Jazayeri E. ve Dadi G.B., (2017). Construction safety management systems and methods of safety performance measurement: A review, Journal of Safety Engineering, 2017, 6(2): 15-28.
- Kahraman, C., Cebi, S., Onar, S. C., vd. (2018). A novel trapezoidal intuitionistic fuzzy information axiom approach: an application to multicriteria landfill site selection, Engineering Applications Of Artificial Intelligence, Volume: 67, Pages: 157-172 Published: Jan 2018.
- Kano, N. (1984). Attractive quality and must-be quality, Journal of Japanese Society for Quality Control, 14, 39-48.
- Karatas, M. (2017). Multiattribute decision making using multiperiod probabilistic weighted fuzzy axiomatic design, Systems Engineering, Volume: 20, Issue: 4, Pages: 318-334 Published: Jul 2017.
- Khandekar, A. V. ve Chakraborty, S. (2018). Application of fuzzy axiomatic design principles for cotton fibre selection, Journal Of The Textile Institute, Volume: 109, Issue: 6 Pages:730-739, Published: 2018.
- Kır, S., Yazgan, H.R. (2018). Hesitant fuzzy axiomatic design technique: A case for humanitarian relief, Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems, Volume:34, Issue: 6 Pages: 4181-4189, Published: 2018.
- Kimyasal Maddelerde Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (2013, 12 Ağustos). Resmi Gazete(Sayfa 28733). Erişim adresi:

<https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18709&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=>, Erişim tarihi:10.12.2019

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (2013, 12 Ağustos). Resmi Gazete (Sayfa 28733). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/08/20130812-1.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019

Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği (2019, 1 Mayıs). Resmi Gazete (Sayfa 30761). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/05/20190501-5.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019

Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (2013, 2 Temmuz). Resmi Gazete (Sayfa 28695). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130702-2.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019

Kişisel Koruyucu Donanımların Kategorizasyon Rehberine Dair Tebliğ (2012, 12 Mart). Resmi Gazete (Sayfa 28230). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/03/20120311-6.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019

Ko, Y.-T. (2017). Modeling a hybrid-compact design matrix for new product innovation, Computers & Industrial Engineering, Volume: 107, Pages: 345-359, Published: May 2017.

Koch C. (2013). From crew to country? Local and national Construction safety cultures in Denmark, Construction Management and Economics, 0144-6193 (ISSN) 1466-433X (eISSN),Vol. 31 Issue 6 p. 691-703.

Kulak O., Cebi S., Kahraman C. (2010). Applications of axiomatic design principles: A literature review, Expert Systems with Applications, Volume 37, Issue 9, September 2010, Pages 6705-6717.

Kulak, O. (2003). Hücreli üretim sistemleri tasarımı için aksiyomlarla tasarım prensiplerine dayalı bütünsel bir yöntem, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kumar, P., Tandon, P. (2019). A paradigm for customer-driven product design approach using extended axiomatic design, Journal Of Intelligent Manufacturing, Volume: 30, Issue:2, Pages: 589-603, Published: Feb 2019.

Kuo, T. C. ve Wang, C.-J. (2019). Integrating robust design criteria and axiomatic design principles to support sustainable product development, International Journal Of Precision Engineering And Manufacturing-Green Technology, Volume: 6, Issue: 3, Pages: 549-557 Published: Jul 2019.

Kuroshi, L., Olcer, A. (2017). Technique selection and evaluation of ballast water management methods under an intuitionistic fuzzy environment: An information axiom approach, Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers Part M- Journal Of Engineering For The Maritime Environment, Volume: 231, Issue: 3, Pages: 782-800, Published: Aug 2017.

- Li H., Lu M., Hsu, S.C., Gray, M., Huang T. (2015). Proactive behavior-based safety management for Construction safety improvement, *Safety Science*, Volume 75, June 2015, Pages 107-117.
- Li, J., Colton, J. (2018). Design and cost analysis of integration of fluidic oscillator into a flap structure, *Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers Part G-Journal Of Aerospace Engineering*, Volume: 232, Issue:16, Pages: 2978-2988, Published: Dec 2018
- Lingard, H., Wakefield, R. ve Cashin, P. (2011). The development and testing of a hierarchical measure of project OHS performance, *Engineering, Construction and Architectural Management*, 18, 30-49.
- Mabrok, M., Efatmaneshnik, M., Ryan, M. (2017). Integrating nonfunctional requirements into axiomatic design methodology, *IEEE Systems Journal*, Volume:11, Issue:4, Pages: 2204-2214, Published: Dec 2017.
- Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik (2013, 11 Aralık). Resmi Gazete(Sayfa 28848-4.Mükerrer ). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/12/20131211M1-1.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019
- Maghsoodi I., Abteen, Hafezalkotob, A., Iman A., vd. (2018). Selection of waste lubricant oil regenerative technology using entropy-weighted risk-based fuzzy axiomatic design approach, *Informatica*, Volume: 29, Issue: 1, Pages: 41-74, Published: 2018.
- Maghsoodi, A. I., Mosavat, M., Hafezalkotob, A., vd. (2019). Hybrid hierarchical fuzzy group decision-making based on information axioms and BWM: Prototype design selection, *Computers & Industrial Engineering*, Volume: 127, Pages: 788-804, Published: Jan 2019.
- Mahmood, A. (2019). Introducing a novel system-of-systems axiomatic risk management technique for production systems, *Journal Of Operational Risk*, Volume: 14, Issue: 1 Pages: 45-68, Published: 2019.
- Makine Emniyeti Yönetmeliği (2009, 3 Mart). Resmi Gazete (Sayfa 27158). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/03/20090303-4.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019
- Maldonado, M.A., Realyvasquez, A., Luis Garcia-Alcaraz, J., vd. (2017). Assessment of ergonomic compatibility on the selection of advanced manufacturing technology, *Current Trends On Knowledge-Based Systems*, Book Series: Intelligent Systems Reference Library Volume: 120, Pages: 223-239, Published: 2017.
- Marchesi, M. ve Matt, D. T. (2017). Design for mass customization: rethinking prefabricated housing using axiomatic design, *Journal Of Architectural Engineering*, Volume: 23, Issue: 3, Article Number: 05017004, Published: Sep 2017
- Mikulić, J. ve Prebežac, D. (2011). A critical review of techniques for classifying quality attributes in the Kano model. *Journal of Service Theory and Practice*, 21 (1), 46–66.
- Mohaghegh, Z. ve Mosleh, A. (2009). Measurement techniques for organizational safety causal models: characterization and suggestions for enhancements, *Safety Science*, 47, 1398-1409.

- Mohammadi A., Tavakolan M., Khosravi Y. (2018). Factors influencing safety performance on Construction projects: A review, *Safety Science*, Volume 109, November 2018, Pages 382-397.
- Mungen, U. (2011). The main types of work-related accidents in the Construction sector, 2011, *Journal of TMH- Chamber of Civil Engineers*, 2011, vol.469(5), pp.33- 39, (in Turkish).
- National Fire Protection Association[NFPA], (2019). NFPA 241, Standard for Safeguarding Construction, Alteration, and Demolition Operations
- Nixon, P., Harrington, M. & Parker, D. (2012). Leadership performance is significant to project success or failure: A Critical Analysis, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61(2), 204-216.
- Occupational Health and Safety Administration [OSHA]. OSHA 29 CFR 1910.147 Alt Bölüm J
- Occupational Health and Safety Administration [OSHA]. OSHA 29 CFR 1926.552 Alt Bölüm N
- Occupational Health and Safety Administration [OSHA]. OSHA 29 CFR 1926 Alt Bölüm CC
- Occupational Health and Safety Administration [OSHA]. OSHA 29 CFR 1910.28, 1926
- Occupational Health and Safety Administration [OSHA]. OSHA 29 CFR 1926 Alt Bölüm P
- Occupational Health and Safety Administration [OSHA]. OSHA 29 CFR 1926 Alt Bölüm F
- Occupational Health and Safety Administration [OSHA], (2015). OSHA Safety and Health Program Management Guidelines.
- Occupational Health and Safety Administration [OSHA], (2016). Recommended Practices for Safety & Health Programs in Construction.
- Occupational Health and Safety Administration [OSHA]. OSHA 29 CFR 1926 Alt Bölüm M.
- Oztaysi, B., Onar, S. C. , Kahraman, C. (2018a). Integrated call center performance measurement using hierarchical intuitionistic fuzzy axiomatic design, 10th Conference Of The European-Society-For-Fuzzy-Logic-And-Technology (EUSFLAT) / 16th International Workshop On Intuitionistic Fuzzy Sets And Generalized Nets (IWIFSGN), *Advances In Fuzzy Logic And Technology 2017*, Vol 3 Book Series: *Advances In Intelligent Systems And Computing* Volume: 643 Pages: 94-105 Published: 2018.
- Oztaysi, B., Onar, S. C., Kahraman, C., vd. (2018b). Fuzzy sets based performance evaluation of alternative wind energy systems, *Energy Management-Collective And Computational Intelligence With Theory And Applications*, Book Series: *Studies in Systems Decision and Control*, Volume: 149, Pages: 427-446, Published: 2018
- Palleti, V. R., Joseph J.V., Silva, A. (2018). A contribution of axiomatic design principles to the analysis and impact of attacks on critical infrastructures, *International Journal Of Critical Infrastructure Protection*, Volume: 23, Pages: 21-32, Published: Dec 2018.
- Percin, S. (2019). An integrated fuzzy swara and fuzzy AD approach for outsourcing provider selection, *Journal Of Manufacturing Technology Management*, Volume: 30, Issue: 2 Pages: 531-552 Published: Feb 28 2019.

- Puik, E., Telgen, D., Van Moergestel, L., Ceglarek D. (2017). Assessment of reconfiguration schemes for reconfigurable manufacturing systems based on resources and lead time, *Robotics And Computer-Integrated Manufacturing*, Volume: 43, Special Issue, Pages: 30-38 Published: Feb 2017.
- Qui, J., Zhang, J., Ma, Y., vd. (2018). reliability-based robust design for kinematic accuracy of a mechanism with axiomatic theory, *Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers Part G-Journal Of Aerospace Engineering*, Volume: 232, Issue: 13, Pages: 2412-2423, Published: Oct 2018.
- Raheem, A.A ve Hinze J.W. (2014). Disparity between construction safety standards: a global analysis, *Safety Science*, Volume 70, December 2014, Pages 276-287.
- Rauch, E., Dallasega, P., Matt, D.T. (2018). Complexity reduction in engineer-to-order industry through real-time capable production planning and control, *Production Engineering-Research And Development*, Volume:12, Issue:3-4, Pages:341-352 Published: Jun 2018.
- Rauch, E., Spina, P. R., Matt, D. T. (2019). Axiomatic design guidelines for the design of flexible and agile manufacturing and assembly systems for SMES, *International Journal Of Interactive Design And Manufacturing*, Volume: 13, Issue:1, Pages:1-22, Published: Mar 2019.
- Riel, A., Kreiner, C., Messnarz, R., vd. (2018). An architectural approach to the integration of safety and security requirements in smart products and systems design, *CIRP Annals*, Volume: 67 Issue: 1 Pages: 173-176 Published: 2018.
- Rizzuti, S. ve De Napoli, L. (2018). An interactive robust design approach in product development, *International Journal Of Interactive Design And Manufacturing*, Volume: 12 Issue: 2, Pages: 677-688, Published: May 2018.
- Rowlinson, S. (2004). *Construction Safety Management Systems*. Taylor & Francis
- Russo, Rosaria de F.S.M. ve Camanho, R. (2015). Criteria in AHP: A Systematic Review of Literature, *Procedia Computer Science*, Volume 55, 2015, Pages 1123-1132
- Saat, M. (2000). Çok amaçlı karar vermede bir yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Yöntemi, *Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2, ss. 149-162.
- Saaty, T.L. (1980). *The analytic hierarchy process*, New York: McGraw Hill. International, Translated to Russian, Portuguese, and Chinese, Revised editions, Paperback (1996, 2000), Pittsburgh: RWS Publications.
- Saaty, T. L. (2008). Relative measurement and its generalization in decision making: Why pairwise comparisons are central in mathematics for the measurement of intangible factors - The Analytic Hierarchy/Network Process, *RACSAM (Review of the Royal Spanish Academy of Sciences, Series A, Mathematics)*, 102(2): 251-318.
- Schoonenberg, W. C. H., Farid, A. M. (2017). A dynamic model for the energy management of microgrid-enabled production systems, *Journal Of Cleaner Production*, Volume:164, Pages: 816-830, Published: Oct 15 2017.
- Seiti, H., Hafezalkotob, A., Najafi, S. E., vd. (2018). A risk-based fuzzy evidential framework for FMEA analysis under uncertainty: An interval-valued DS approach, *Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems*, Volume: 35, Issue: 2, Pages: 1419-1430, Published: 2018.

- Sgourou, E., Katsakiori, P., Goutsos, S., Manatakis, E. (2010). Assessment of selected safety performance evaluation methods in regards to their conceptual, methodological and practical characteristics. *Safety Science*, 48 (8), 1019-1025.
- Shin, S., Lee, S., Judi, D. R., vd. (2018). A systematic review of quantitative resilience measures for water infrastructure systems, *Water*, Volume: 10, Issue:2, Article Number: 164, Published: Feb 2018.
- Sivanandam, S. N., Sumathi, S., & Deepa, S. N. (2007). *Introduction to fuzzy logic Using MATLAB (Vol. 1)*. Berlin: Springer.
- Sorguç D. ve Kuruoğlu M. (2002). İnşaat (Proje) Yönetiminin Hizmet ve Uygulama Standartları, IMO-İstanbul Şubesi, 2002,
- Subramaian, N.ve Ramakrishnan R. (2012). A review of applications of analytic hierarchy process in operations management, *International Journal of Production Economics*, 138, pp. 215–241.
- Suh, N.P. (1990). *The Principles of Design*. Oxford University Press, New York, 1990
- Suh, N.P. (2001). *Axiomatic Design—Advances and Applications*, Oxford University Press, New York, 2001.
- Taha, H. A. (2010). *Yöneylem Araştırması, Çev. Alp BARAY ve Fakir ESNAF, Altıncı Baskı, İstanbul: Literatür Yayıncılık.*
- Torabi, A., Abedian, A., Farsi, M. A., vd. (2019). Axiomatic design of a reflective multilayer high-temperature insulator, *Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers Part G-Journal Of Aerospace Engineering*, Volume: 233, Issue:2, Pages: 457-471, Published: Feb 2019.
- Türk Standartları Enstitüsü [TSE] (1998). TS 12442, İşçi sağlığı ve iş güvenliği-İş kazası raporu
- Uzun I. M. ve Cebi S. (2019). A novel approach for classification of occupational health and safety measures based on their effectiveness by Using fuzzy kano model, *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, vol. Pre-press, pp. 1-12, 2019.
- Uzun M. ve Gürcanlı, G.E. (2016). İnşaatlarda işçi sağlığı ve iş güvenliği yönetimi, *Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi*, TMH 489-2016/1, Page No: 20-27.
- Uzun M., Bilir, S., Gürcanlı G.E, Cebi, S. (2018). Hierarchy of control measures for common construction activities: A Field Study, *5th International Project and Construction Management Conference*, 2018
- Uzun M., Bilir, S., Gürcanlı G.E. (2018). Change in occupational health and safety management system: ISO 45001, *5th International Project and Construction Management Conference, IPCMC 2018*.
- Uzun, İ. M. (2012). İnşaatlarda yapı makinaları kullanımında iş güvenliği risk değerlendirmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, 2012, İstanbul Teknik Üniversitesi
- Uzun, M. ve Cebi S. (2018). İnşaat sektöründe uygulanan önleyici ve koruyucu önlemlerin etkinlik derecelerine göre sınıflandırılması, *9. İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi*, 2018.

- Van Voorthuysen, E., Olsen, J., Langley, K., vd. (2017). Design for scalability of industrial processes using modular components, *Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers Part B-Journal Of Engineering Manufacture*, Volume: 231, Issue: 8, Pages: 1464-1478 Published: Jun 2017.
- Vickery, A., Rauch, E., Brown, C. A. (2018). Deriving functional requirements for industry 4.0 from industry's assessment of needs, *Transdisciplinary Engineering Methods For Social Innovation Of Industry 4.0*, Book Series: *Advances In Transdisciplinary Engineering*, Volume: 7 Pages: 23-32 Published: 2018.
- Villecco, F. ve Pellegrino, A. (2017). Entropic measure of epistemic uncertainties in multibody system models by axiomatic design, *Entropy*, Volume: 19, Issue: 7, Article Number: 291 Published: Jul 2017.
- Vinodkumar M.N. ve Bhasi M. (2010). Safety management practices and safety behavior: Assessing the mediating role of safety knowledge and motivation, *Accident Analysis & Prevention*, 42 (6): 2082-209
- Vosseveld, Danielle M., Puik, E.C. N., Jaspers, J. E. N., vd. (2019). Development process of a mobile electronic medical record for nurses: A single case study, *BMC Medical Informatics And Decision Making*, Volume: 19, Article Number: 11, Published: Jan 14 2019.
- Wachter, J.K. ve Yorio, P.L. (2014). A system of safety management practices and worker engagement for reducing and preventing accidents: An empirical and theoretical investigation, *Accident Analysis & Prevention*, 68, 117–130.
- Wang, C.-H. ve Wang, J. (2014). Combining fuzzy AHP and fuzzy Kano to optimize product varieties for smart cameras: A zero-one integer programming perspective, *Appl. Soft Comput.* 22, 410–416.
- Wang, H., Zhang, X., Tang, C., vd. (2018). A semantic model for axiomatic systems design, *Proceedings of the Institution Of Mechanical Engineers Part C-Journal Of Mechanical Engineering Science*, Volume: 232 Issue: 12 Pages: 2159-2184 Published: Jun 2018.
- Wang, M., Beeh, E., Hofer, A., vd. (2018). Function integration for lightweight chassis based on axiomatic design and design structure matrix, *International Journal Of Automotive Technology*, Volume: 19, Issue: 6, Pages: 969-979, Published: Dec 2018.
- Wang, X., Ruan, D., Kerre, E.E. (2009). *Mathematics of fuzziness basic issues*. Springer Science & Business Media, Vol. 245.
- Wenjuan, L., Zhenghe, S., Enrong, M. vd. (2019). Using extenics to describe coupled solutions in axiomatic design, *Journal Of Engineering Design*, Volume: 30, Issue: 1, Pages: 1-31 Published: Jan 2 2019.
- Wind, Y ve Saaty, T. L. (1980). Marketing application of the analytic hierarchy process, *Management Science*, 26(7): 641-658.
- Winge S. ve Albrechtsen E. (2018) Accident types and barrier failures in the Construction industry, *Safety Science*, Volume 105, June 2018, Pages 158-166.
- Xiuzhen, L., Siqi, Q. ve Ming, H. X. G. (2019). An integrated module-based reasoning and axiomatic design approach for new product design under incomplete information

- environment, Computers & Industrial Engineering, Volume: 127, Pages: 63-73, Published: Jan 2019.
- Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (2013, 5 Ekim). Resmi Gazete (Sayı 28786). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/10/20131005-2.htm>, Erişim tarihi:10.12.2019
- Yazgan, H.R., Kır, S., Özbakır S., Sezik E. (2014). Sıra bağımlı tek makineli çizelgeleme probleminde erkenlik ve geçlik katsayılarının bulanık aksiyomatik tasarım yöntemi ile belirlenmesi, Endüstri Mühendisliği Dergisi, Makale Cilt: 25, Sayı: 3-4, Sayfa: (20-32).
- Yılmaz F. (2014). Analysis of occupational accidents in construction sector in turkey, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST), Vol.1, Issue 5, December.
- Yiu, N.S., Chan, D.W., Sze, N. N., vd. (2019). Implementation of safety management system for improving construction safety performance: a structural equation modelling approach, Buildings, 2019, 9, 89.
- Yiu, N.S.N., Sze, N.N. Chan, D.W.M. (2018). Implementation of safety management systems in Hong Kong Construction industry – A safety practitioner's perspective, Journal of Safety Research, Volume 64, February 2018, Pages 1-9.
- Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets, Information and Control, 8 (3), 338–353.
- Zeng, S.X., Tam, V. W.Y., Tam, C.M. (2008). Towards occupational health and safety systems in the construction industry of China, Safety Science, Volume 46, Issue 8, October 2008, Pages 1155-1168.
- Zhang, L. ve Levin, D. (2017). Bounded rationality and robust mechanism design: an axiomatic approach, American Economic Review, Volume: 107, Issue: 5, Pages: 235-239 Published:May 2017.
- Zhao, Q., Cao, Y., Liu, T., vd. (2019). Tolerance specification of the plane feature based on the axiomatic design, Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers Part C- Journal Of Mechanical Engineering Science, Volume:233, Issue: 5 Pages: 1481-1492, Published: Mar 2019.
- Zheng, P., Wang, Y., Xu, X., vd. (2017). A weighted rough set based fuzzy axiomatic design approach for the selection of am processes, International Journal Of Advanced Manufacturing Technology, Volume: 91, Issue: 5-8, Pages: 1977-1990.
- Zhou, Z., Goh, M.Y., Li, Q. (2015). Overview and analysis of safety management studies in the Construction industry, Safety Science, 72, pp. 337-350.
- Zimmermann, H.-J. (Hans-Jurgen) (1996) Fuzzy set theory and its Applications, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, USA
- Zong, Chi (2018). Research on wind power equipment selection system based on axiomatic and knowledge, 2018 International Conference On Electrical, Control, Automation And Robotics (ECAR 2018), Book Series: Destech Transactions on Engineering And Technology Research, Volume: 307, Pages: 125-129, Published: 2018.



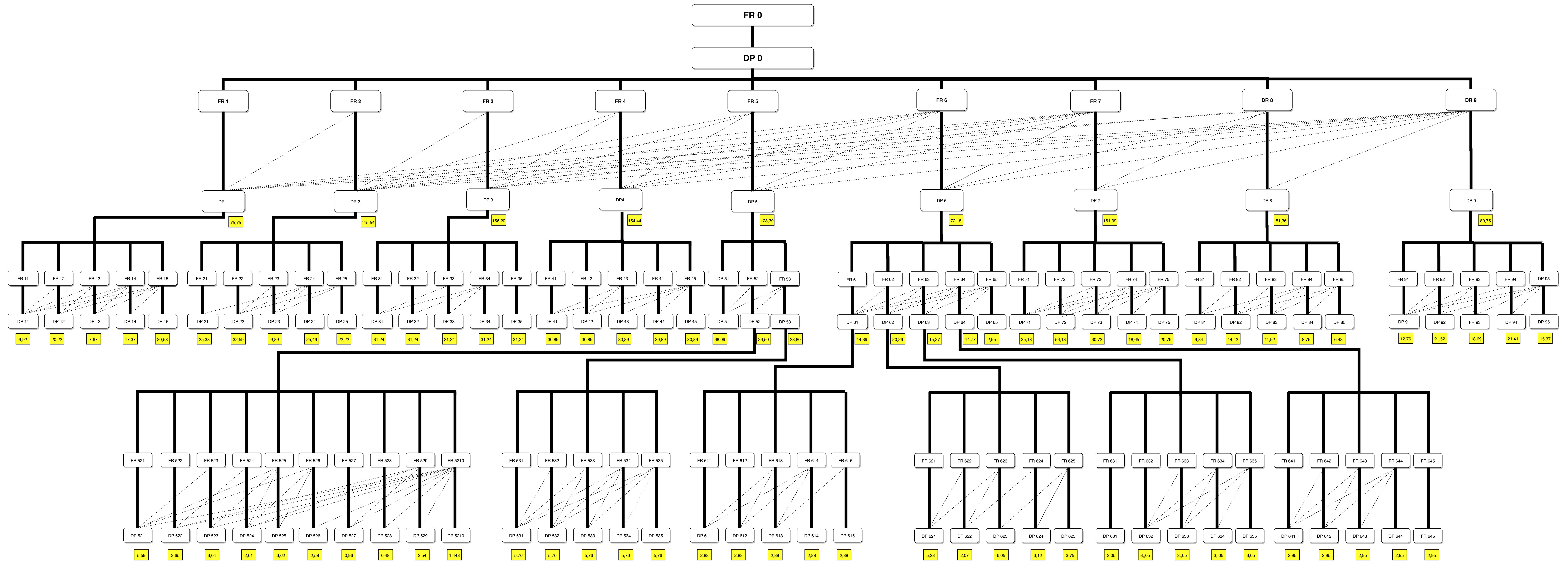
## İSGYS Elemanlarının Aksiyomatik Gösterimi

---

Aksiyomatik tasarımın birinci aksiyomu olan bağımsızlık aksiyomu ile oluşturulan iş sağlığı ve yönetim sisteminde yer alan fonksiyonel gereksinimler ve tasarım parametrelerinin etkileşimlerinin zig-zag gösterimidir.



**Tablo A.1** İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Elemanlarının Aksiyomatik Gösterimi



## İSGYS Elemanlarının Etkileşim Matrisi

---

Aksiyomatik tasarımın birinci aksiyomu olan bağımsızlık aksiyomu ile oluşturulan iş sağlığı ve yönetim sisteminde yer alan fonksiyonel gereksinimler ve tasarım parametrelerinin etkileşimlerinin tablo gösterimidir. Tabloda yer alan X işaretleri ilgili fonksiyonel gereksinim ile tasarım parametresi arasında etkileşim olup olmadığını göstermektedir. Sistemin bütününe ait bu etkileşim matrisinde görüleceği üzere sistem ayrıktır.





## İSGYS Elemanlarının Önem Karşılaştırması Anketi

Görüşlerinizi iletteceğiniz anket formlarında yalnızca beyaz renkli olan hücreler doldurulacaktır. Her bir beyaz hücreye tıklanınca, hazır seçenekler yanda belirecek olan ok işaretine tıklanarak seçilir.

Doldurma işlemi için şu yöntem izlenmelidir:

Karar verici kesme işlemi için hangi kriterin ne kadar önemli olduğuna karar verir. Ne kadar önemli sorusunun cevabı aşağıdaki ölçeğe göre verilmelidir:

### Ölçek:

Eq (Equal important): Eşit derecede önemli,	tersi durumda,	1/Eq
Wk (Weak important): Biraz daha önemli,	tersi durumda,	1/Wk
Es (Essential important): Oldukça önemli,	tersi durumda,	1/Es
Vs (Very strong important): Çok önemli,	tersi durumda,	1/Vs
Ab (Absolutely important): Kesinlikle önemli,	tersi durumda,	1/Ab

Eğer satırdaki kriterin daha önemli olduğuna karar verilmişse *ne kadar önemli* sorusunun cevabı için:

Eq, Wk, Es, Vs, Ab

seçeneklerinden biri; eğer sütundaki kriterin daha önemli olduğuna karar verilmişse *ne kadar önemli* sorusunun cevabı için:

1/Eq, 1/Wk, 1/Es, 1/Vs, 1/Ab

seçeneklerinden biri seçilir.

### Örnek:

A. Anket-1'de İSG Yönetimin sisteminin ana başlıkları karşılaştırılmıştır. Eğer sizin açınızdan "İSG Organizasyon Yapısı", "Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetlerinden" den "*very strong important*" derecesinde önemli ise bu iki kriterin kesiştiği beyaz hücreden aşağıdaki resimde görüldüğü gibi "Vs" yi:

B. Anket-1'de İSG Yönetimin sisteminin ana başlıkları karşılaştırılmıştır. Eğer sizin açınızdan "İSG Organizasyon Yapısı, "Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetlerinden" den "*very strong important*" derecesinde önemli ise bu iki kriterin kesiştiği beyaz hücreden aşağıdaki resimde görüldüğü gibi "1/Vs" yi seçmelisiniz.

Tarif edilen yönetime uygun olarak 10 farklı başlıkta değerlendirme yapmanız beklenmektedir. Desteğiniz için teşekkür ederiz.

**Tablo C.1 Anket-1 Formu**

<b>ANKET-1 Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi</b>	Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
Organizasyonun İSG Yapısı		1/Vs							
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri									
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi									
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi									
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri									
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları									
Şantiye İSG Yönetimi									
İSG Performansının Ölçümü									
İSG Performansının İyileştirilmesi									

**Tablo C.2 Anket-2 Formu**

<b>ANKET-2</b> <b>Organizasyon bağlamının belirlenmesi</b>	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması					
Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması					
İSG süreçlerinde ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması					
İSG iletişiminin ve katılımının sağlanması					
İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması					

**Tablo C.3 Anket-3 Formu**

<b>ANKET-3</b> <b>Proje Hazırlık Aşaması</b>	Proje İSG hazırlık ekibinin oluşturulması	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi	Proje fırsatlarının belirlenmesi	Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi	Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması
Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması					
Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi					
Proje fırsatlarının belirlenmesi					
Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi					
Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması					

**Tablo C.4** Anket-4 Formu

<b>ANKET-4</b> <b>Proje Risklerinin Azaltılması</b>	Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması	Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması	Çalışma ortamının etkin gözetimi
Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması			
Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması			
Çalışma ortamının etkin gözetimi			





**Tablo C.5 Anket-5 Formu**

<b>ANKET-5 Güvenli çalışma prosedürleri</b>	Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt	Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt	Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt	Yangın riskini ortadan kaldır/azalt	Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt
Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt										
Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt										
Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt										
İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt										
Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt										
Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt										
Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt										
Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt										
Yangın riskini ortadan kaldır/azalt										
Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt										

**Tablo C.6 Anket-6 Formu**

<b>ANKET-6 Proje İSG Operasyon Planı</b>	Proje İSG yönetim (birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla	Proje uygulama aşaması planlamalarını yap	Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Proje İSG maliyetlerini belirle
Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla					
Proje uygulama aşaması planlamalarını yap					
Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla					
İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla					

**Tablo C.7 Anket-7 Formu**

<b>ANKET-7 Proje Plan ve Programları</b>	Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla	Ortami ölçümlerini planla	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	KKD kullanım ve kontrolünü planla	İSG eğitimlerini planla
Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla					
Ortami ölçümlerini planla					
Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle					
KKD kullanım ve kontrolünü planla					
İSG eğitimlerini planla					

**Tablo C.8** Anket-8 Formu

<b>ANKET-8</b> <b>Şantiye İSG Yönetimi</b>	Proje yasal gerekliliklerini sağla	Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt	Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	Değişim yönetimini sağla
Proje yasal gerekliliklerini sağla					
Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt					
Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir					
İSG dokümanlarının kayıtlarını tut					
Değişim yönetimini sağla					

**Tablo C.9** Anket-9 Formu

<b>ANKET-9</b> <b>İSG Performansının Ölçümü</b>	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Mevzuata uyum düzeyi değerlendirmesi	Normlara uyum düzeyi değerlendirmesi	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi
Hedefler ile olan sapmayı belirle					
Mevzuata uyum düzeyi değerlendirmesi					
Normlara uyum düzeyi değerlendirmesi					
Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi					
Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi					

**Tablo C.10** Anket-10 Formu

<b>ANKET-10 Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi</b>	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	Risk değerlendirme raporunu geliştir	İSG plan ve programlarını geliştir	Liderlik ve çalışan katılımını arttır	İyi uygulamaları yaygınlaştır
Yeni hedefler ışığında sorunları çöz					
Risk değerlendirme raporunu geliştir					
İSG plan ve programlarını geliştir					
Liderlik ve çalışan katılımını arttır					
İyi uygulamaları yaygınlaştır					

# D

## İSGYS Anketlerine Verilen Cevapların Dilsel İfadeleri

Oluşturulan iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi elemanlarının önem karşılaştırmaları için 9 uzman ile yapılan ve bir önceki bölümde yer alan ankete verilen dilsel cevaplar aşağıdaki tablolardaki gibidir.

**Tablo D.1** Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi (Anket-1) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-1 CEVAPLARI	Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
Organizasyonun İSG Yapısı		1/Wk	1/Wk	1/Es	1/Es	Eq	1/Wk	Es	Eq
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri			Wk	Eq	Eq	Eq	Wk	Es	Wk
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi				Eq	Eq	Wk	Eq	Es	Wk
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi					Eq	Wk	Wk	Es	Wk
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri						Wk	Eq	Es	Wk
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları							1/Wk	Eq	Eq
Şantiye İSG Yönetimi								Wk	Wk
İSG Performansının Ölçümü									Eq
İSG Performansının İyileştirilmesi									

**Tablo D.2** Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi (Anket-1) için  
Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-2 CEVAPLARI</b>	Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
Organizasyonun İSG Yapısı		1/Wk	Wk	Wk	Wk	1/Wk	Wk	1/Wk	1/Wk
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri			Eq	Eq	Eq	1/Wk	1/Es	Wk	Wk
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi				Wk	1/Wk	1/Wk	1/Wk	Wk	Wk
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi					Eq	Wk	Wk	Wk	Wk
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri						Wk	1/Wk	Wk	Wk
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları							Wk	Eq	Wk
Şantiye İSG Yönetimi								Wk	Es
İSG Performansının Ölçümü									Wk
İSG Performansının İyileştirilmesi									

**Tablo D.3** Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi (Anket-1) için

## Uzman 3 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-3 CEVAPLARI</b>	Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
Organizasyonun İSG Yapısı		1/Es	Eq	Eq	1/Es	1/Wk	1/Es	1/Es	1/Es
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri			Es	Eq	Eq	1/Wk	1/Es	1/Wk	1/Wk
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi				1/Es	1/Wk	Wk	Eq	1/Es	1/Es
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi					Vs	Vs	Wk	Wk	Wk
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri						Es	Wk	Wk	Es
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları							1/Es	1/Vs	1/Vs
Şantiye İSG Yönetimi								Eq	1/Wk
İSG Performansının Ölçümü									Eq
İSG Performansının İyileştirilmesi									

**Tablo D.4** Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi (Anket-1) için

Uzman 4 tarafından yapılan değerlendirme

<b>UZMAN -4 CEVAPLARI</b>	Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
Organizasyonun İSG Yapısı		Es	1/Wk	1/Wk	1/Wk	Eq	1/Vs	Eq	1/Es
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri			1/Wk	1/Wk	1/Wk	Eq	1/Vs	1/Wk	1/Es
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi				Eq	Wk	Wk	Eq	Wk	Eq
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi					Wk	Wk	Eq	Wk	Eq
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri						Eq	1/Es	Eq	1/Wk
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları							1/Es	Eq	1/Wk
Şantiye İSG Yönetimi								1/Es	Eq
İSG Performansının Ölçümü									1/Wk
İSG Performansının İyileştirilmesi									



**Tablo D.5** Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi (Anket-1) için

## Uzman 5 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-5 CEVAPLARI</b>	Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
Organizasyonun İSG Yapısı		Wk	1/Es	Es	1/Es	Wk	1/Es	Vs	1/Vs
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri			Es	1/Vs	1/Es	Es	1/Es	Vs	1/Vs
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi				Ab	Ab	Vs	1/Es	Wk	1/Es
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi					1/Es	Es	1/Es	Es	1/Es
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri						Es	1/Es	Es	1/Wk
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları							Es	Es	1/Es
Şantiye İSG Yönetimi								Wk	Es
İSG Performansının Ölçümü									1/Es
İSG Performansının İyileştirilmesi									

**Tablo D.6** Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi (Anket-1) için

## Uzman 6 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-6 CEVAPLARI</b>	Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
Organizasyonun İSG Yapısı		1/Wk	1/Wk	1/Eq	Wk	1/Wk	Wk	Wk	Wk
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri			Wk	1/Wk	1/Wk	Wk	1/Wk	Es	Es
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi				Vs	Es	Ab	1/Ab	Vs	1/Wk
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi					1/Es	Es	1/Vs	Es	Wk
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri						Eq	1/Vs	Eq	Eq
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları							1/Vs	Es	Eq
Şantiye İSG Yönetimi								Ab	Ab
İSG Performansının Ölçümü									Wk
İSG Performansının İyileştirilmesi									

**Tablo D.7** Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi (Anket-1) için  
Uzman 7 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-7 CEVAPLARI</b>	Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
Organizasyonun İSG Yapısı		1/Es	1/Es	1/Wk	1/Es	Eq	1/Es	1/Wk	1/Es
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri			1/Wk	1/Wk	1/Es	Eq	Eq	Wk	Eq
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi				Wk	Eq	Wk	Eq	Es	Eq
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi					1/Wk	Eq	1/Wk	Wk	Eq
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri						Eq	Eq	Vs	Eq
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları							1/Vs	Es	1/Es
Şantiye İSG Yönetimi								Vs	Eq
İSG Performansının Ölçümü									1/Wk
İSG Performansının İyileştirilmesi									

**Tablo D.8** Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi (Anket-1) için  
Uzman 8 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-8 CEVAPLARI</b>	Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
Organizasyonun İSG Yapısı		Wk	1/Es	1/Es	1/Wk	1/Es	1/Es	Wk	Wk
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri			1/Wk	1/Wk	Wk	Eq	1/Wk	1/Wk	1/Wk
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi				Wk	Es	Wk	Eq	Wk	Wk
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi					Vs	Es	Eq	Es	Es
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri						1/Wk	1/Es	Eq	Eq
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları							Eq	Es	Es
Şantiye İSG Yönetimi								Es	Eq
İSG Performansının Ölçümü									1/Wk
İSG Performansının İyileştirilmesi									

**Tablo D.9** Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının Değerlendirilmesi (Anket-1) için  
Uzman 9 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-9 CEVAPLARI</b>	Organizasyonun İSG Yapısı	Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri	Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi	Proje Risklerinin Değerlendirilmesi	Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri	Proje İSG Yönetim Plan ve Programları	Şantiye İSG Yönetimi	İSG Performansının Ölçümü	İSG Performansının İyileştirilmesi
Organizasyonun İSG Yapısı		Vs	Vs	1/Vs	Eq	Vs	1/Vs	Vs	1/Es
Proje Hazırlık Aşaması Faaliyetleri			Vs	Vs	Es	Vs	Vs	Vs	Vs
Proje Tehlikelerinin Belirlenmesi				Ab	Ab	Vs	Vs	Es	Es
Proje Risklerinin Değerlendirilmesi					Ab	Ab	Ab	Vs	Vs
Proje Yapım ve Güvenli Çalışma Prosedürleri						Ab	Ab	Vs	Vs
Proje İSG Yönetim Plan ve Programları							Vs	Vs	Es
Şantiye İSG Yönetimi								Ab	Ab
İSG Performansının Ölçümü									Eq
İSG Performansının İyileştirilmesi									

**Tablo D.10** Organizasyon Bağlamının Belirlenmesi (Anket-2) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-1 CEVAPLARI</b>	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması		Vs	Vs	Ab	Wk
Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması			Es	Es	Wk
İSG süreçlerinde ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması				1/Wk	1/Es
İSG iletişiminin ve katılımının sağlanması					1/Es
İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması					

**Tablo D.11** Organizasyon Bağlamının Belirlenmesi (Anket-2) için Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-2 CEVAPLARI</b>	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması		(Eq)	Wk	1/Wk	Wk
Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması			Es	Eq	Wk
İSG süreçlerinde ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması				Wk	1/Es
İSG iletişiminin ve katılımının sağlanması					1/Wk
İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması					

**Tablo D.12** Organizasyon Bağlamının Belirlenmesi (Anket-2) için Uzman 3 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-3 CEVAPLARI</b>	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması		1/Ab	Wk	1/Vs	Eq
Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması			Vs	Eq	Vs
İSG süreçlerinde ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması				1/Es	Wk
İSG iletişiminin ve katılımının sağlanması					Es
İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması					

**Tablo D.13** Organizasyon Bağlamının Belirlenmesi (Anket-2) için Uzman 4 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-4 CEVAPLARI</b>	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması		1/Es	1/Es	1/Vs	1/Es
Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması			Eq	Eq	Eq
İSG süreçlerinde ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması				Eq	1/Wk
İSG iletişiminin ve katılımının sağlanması					Eq
İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması					

**Tablo D.14** Organizasyon Bağlamının Belirlenmesi (Anket-2) için Uzman 5 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-5 CEVAPLARI</b>	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması		1/Es	1/Es	Wk	1/Es
Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması			Eq	Es	1/Es
İSG süreçlerinde ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması				Es	Ab
İSG iletişiminin ve katılımının sağlanması					1/Vs
İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması					

**Tablo D.15** Organizasyon Bağlamının Belirlenmesi (Anket-2) için Uzman 6 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-6 CEVAPLARI</b>	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması		1/Es	1/Es	1/Es	1/Ab
Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması			1/Wk	1/Wk	1/Ab
İSG süreçlerinde ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması				Wk	1/Ab
İSG iletişiminin ve katılımının sağlanması					1/Ab
İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması					



**Tablo D.16** Organizasyon Bağlamının Belirlenmesi (Anket-2) için Uzman 7 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-7 CEVAPLARI</b>	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması		1/Es	Eq	Eq	1/Es
Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması			Es	Wk	Eq
İSG süreçlerinde ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması				1/Vs	1/Vs
İSG iletişiminin ve katılımının sağlanması					1/Wk
İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması					

**Tablo D.17** Organizasyon Bağlamının Belirlenmesi (Anket-2) için Uzman 8 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-8 CEVAPLARI</b>	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması		1/Wk	Es	1/Ab	1/Es
Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması			Es	1/Wk	1/Wk
İSG süreçlerinde ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması				1/Es	1/Vs
İSG iletişiminin ve katılımının sağlanması					1/Wk
İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması					

**Tablo D.18** Organizasyon Bağlamının Belirlenmesi (Anket-2) için Uzman 9 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-9 CEVAPLARI</b>	Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması	Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması	İSG süreçlerine ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması	Etkin İSG iletişiminin sağlanması	İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması
Üst yönetimin İSG süreçlerine ilişkin taahhüdünün sağlanması		1/Ab	1/Es	1/Ab	1/Vs
Organizasyonda İSG liderliğinin sağlanması			Vs	1/Vs	Eq
İSG süreçlerinde ilgili tarafların beklentilerinin sağlanması				Es	1/Vs
İSG iletişiminin ve katılımının sağlanması					Vs
İSG ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukların tanımlanması					

**Tablo D.19** Proje Hazırlık Aşaması (Anket-3) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-1 CEVAPLARI</b>	Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi	Proje fırsatlarının belirlenmesi	Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi	Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması
Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması		1/Wk	Es	Eq	Eq
Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi			Wk	1/Es	1/Es
Proje fırsatlarının belirlenmesi				1/Es	1/Es
Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi					Eq
Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması					

**Tablo D.20** Proje Hazırlık Aşaması (Anket-3) için Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-2 CEVAPLARI	Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi	Proje fırsatlarının belirlenmesi	Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi	Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması
Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması		Wk	Es	Es	Es
Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi			Vs	Wk	Wk
Proje fırsatlarının belirlenmesi				1/Es	Eq
Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi					1/Wk
Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması					

**Tablo D.21** Proje Hazırlık Aşaması (Anket-3) için Uzman 3 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-3 CEVAPLARI	Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi	Proje fırsatlarının belirlenmesi	Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi	Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması
Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması		Wk	Wk	Wk	Eq
Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi			Es	Wk	Wk
Proje fırsatlarının belirlenmesi				1/Es	1/Es
Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi					Wk
Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması					

**Tablo D.22** Proje Hazırlık Aşaması (Anket-) için Uzman 4 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-4 CEVAPLARI</b>	Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi	Proje fırsatlarının belirlenmesi	Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi	Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması
Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması		Eq	Wk	Wk	Wk
Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi			Wk	Wk	Wk
Proje fırsatlarının belirlenmesi				1/Wk	Wk
Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi					Wk
Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması					

**Tablo D.23** Proje Hazırlık Aşaması (Anket-3) için Uzman 5 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-5 CEVAPLARI</b>	Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi	Proje fırsatlarının belirlenmesi	Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin sağlanması	Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması
Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması		1/Es	Es	Es	1/Es
Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi			Vs	Ab	1/Es
Proje fırsatlarının belirlenmesi				1/Es	1/Es
Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi					1/Es
Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması					

**Tablo D.24** Proje Hazırlık Aşaması (Anket-3) için Uzman 6 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-6 CEVAPLARI</b>	Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi	Proje fırsatlarının belirlenmesi	Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi	Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması
Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması		Wk	Wk	1/Wk	1/Es
Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi			Wk	1/Wk	Wk
Proje fırsatlarının belirlenmesi				1/Ab	Es
Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi					Es
Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması					

**Tablo D.25** Proje Hazırlık Aşaması (Anket-3) için Uzman 7 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-7 CEVAPLARI</b>	Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi	Proje fırsatlarının belirlenmesi	Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi	Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması
Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması		Eq	Es	Wk	Es
Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi			Es	Wk	Es
Proje fırsatlarının belirlenmesi				1/Vs	1/Wk
Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi					1/Es
Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması					

**Tablo D.26** Proje Hazırlık Aşaması (Anket-3) için Uzman 8 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-8 CEVAPLARI	Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi	Proje fırsatlarının belirlenmesi	Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi	Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması
Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması		Wk	Vs	Wk	1/Es
Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi			Es	Wk	Wk
Proje fırsatlarının belirlenmesi				1/Es	1/Es
Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi					1/Wk
Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması					

**Tablo D.27** Proje Hazırlık Aşaması (Anket-3) için Uzman 9 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-9 CEVAPLARI	Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması	Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi	Proje fırsatlarının belirlenmesi	Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi	Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması
Proje İSG hazırlık ekibini oluşturulması		Es	Es	1/Vs	Vs
Proje potansiyel İSG gereklilik ve ihtiyaçlarını belirlenmesi			Es	1/Es	Vs
Proje fırsatlarının belirlenmesi				1/Vs	1/Es
Hazırlık safhası yasal gerekliliklerinin gerçekleştirilmesi					Vs
Projenin İSG hedeflerinin tanımlanması					

**Tablo D.28** Proje Risklerinin Azaltılması (Anket-4) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-1 CEVAPLARI	Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması	Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması	Çalışma ortamının etkin gözetimi
Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması		Es	Es
Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması			Es
Çalışma ortamının etkin gözetimi			

**Tablo D.29** Proje Risklerinin Azaltılması (Anket-4) için Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-2 CEVAPLARI	Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması	Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması	Çalışma ortamının etkin gözetimi
Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması		Wk	1/Wk
Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması			1/Wk
Çalışma ortamının etkin gözetimi			

**Tablo D.30** Proje Risklerinin Azaltılması (Anket-4) için Uzman 3 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-3 CEVAPLARI	Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması	Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması	Çalışma ortamının etkin gözetimi
Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması		Es	Eq
Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması			1/Es
Çalışma ortamının etkin gözetimi			

**Tablo D.31** Proje Risklerinin Azaltılması (Anket-4) için Uzman 4 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-4 CEVAPLARI</b>	Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması	Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması	Çalışma ortamının etkin gözetimi
Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması		Eq	1/Es
Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması			1/Es
Çalışma ortamının etkin gözetimi			

**Tablo D.32** Proje Risklerinin Azaltılması (Anket-4) için Uzman 5 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-5 CEVAPLARI</b>	Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması	Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması	Çalışma ortamının etkin gözetimi
Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması		Es	Eq
Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması			1/Wk
Çalışma ortamının etkin gözetimi			

**Tablo D.33** Proje Risklerinin Azaltılması (Anket-4) için Uzman 6 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-6 CEVAPLARI</b>	Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması	Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması	Çalışma ortamının etkin gözetimi
Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması		Es	Es
Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması			Es
Çalışma ortamının etkin gözetimi			



**Tablo D.34** Proje Risklerinin Azaltılması (Anket-4) için Uzman 7 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-7 CEVAPLARI</b>	Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması	Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması	Çalışma ortamının etkin gözetimi
Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması		Wk	Wk
Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması			Wk
Çalışma ortamının etkin gözetimi			

**Tablo D.35** Proje Risklerinin Azaltılması (Anket-4) için Uzman 8 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-8 CEVAPLARI</b>	Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması	Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması	Çalışma ortamının etkin gözetimi
Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması		Wk	Wk
Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması			Wk
Çalışma ortamının etkin gözetimi			

**Tablo D.36** Proje Risklerinin Azaltılması (Anket-4) için Uzman 9 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-9 CEVAPLARI</b>	Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması	Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması	Çalışma ortamının etkin gözetimi
Güvenli yapım yöntemlerinin kullanılması		Vs	Vs
Güvenli çalışma prosedürlerinin kullanılması			Vs
Çalışma ortamının etkin gözetimi			

**Tablo D.37** Güvenli Çalışma Prosedürleri (Anket-5) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-1 CEVAPLARI</b>	Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan	Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan	İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt	Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt	Yangın riskini ortadan kaldır/azalt	Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt
Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt		Wk	Wk	Es	Vs	Es	Vs	Ab	Es	Vs
Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt			Eq	Es	Es	Eq	Vs	Ab	Wk	Vs
Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt				Es	Wk	Eq	Vs	Ab	Wk	Vs
İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt					1/Wk	1/Wk	Wk	Vs	Wk	Vs
Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt						1/Wk	Es	Ab	Wk	Es
Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt							Vs	Ab	Wk	Vs
Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt								Wk	Eq	Eq
Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt									1/Vs	1/Wk
Yangın riskini ortadan kaldır/azalt										Es
Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt										

**Tablo D.38** Güvenli Çalışma Prosedürleri (Anket-5) için Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-2 CEVAPLARI</b>	Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt	Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt	Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt	Yangın riskini ortadan kaldır/azalt	Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt
Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt		Wk	Wk	Wk	Es	Es	Es	Vs	Wk	Wk
Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt			Eq	1/Wk	Eq	Wk	Wk	Es	Eq	Wk
Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt				Eq	1/Wk	Wk	Wk	Es	Eq	Wk
İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt					Eq	Wk	Wk	Wk	Eq	Wk
Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt						Wk	Wk	Wk	Eq	Wk
Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt							Wk	Wk	1/Wk	Wk
Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt								Wk	1/Wk	1/Eq
Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt									1/Es	1/Wk
Yangın riskini ortadan kaldır/azalt										Wk
Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt										

**Tablo D.39** Güvenli Çalışma Prosedürleri (Anket-5) için Uzman 3 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-3 CEVAPLARI</b>	Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt	Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt	Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt	Yangın riskini ortadan kaldır/azalt	Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt
Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt		Wk	Wk	Wk	Es	Es	Es	Vs	Wk	Wk
Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt			Wk	Eq	Es	Es	Es	Vs	Wk	Es
Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt				1/Wk	1/Es	1/Wk	Wk	Es	1/Es	1/Es
İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt					Vs	Es	Vs	Ab	Wk	Wk
Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt						Es	Vs	Ab	Eq	Eq
Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt							Wk	Es	1/Wk	1/Es
Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt								Vs	1/Es	Eq
Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt									1/Vs	1/Vs
Yangın riskini ortadan kaldır/azalt										Wk
Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt										

**Tablo D.40** Güvenli Çalışma Prosedürleri (Anket-5) için Uzman 4 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-4 CEVAPLARI</b>	Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt	Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt	Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt	Yangın riskini ortadan kaldır/azalt	Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt
Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt		Wk	Eq	Wk	Wk	Es	Es	Es	Eq	Wk
Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt			1/Wk	Eq	Wk	Es	Es	Es	Eq	Wk
Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt				Eq	Eq	Wk	Wk	Es	Eq	Wk
İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt					Wk	Wk	Wk	Es	Eq	Wk
Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt						Wk	Wk	Es	1/Wk	Wk
Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt							Wk	Es	1/Es	Wk
Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt								Wk	1/Wk	Eq
Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt									1/Es	1/Wk
Yangın riskini ortadan kaldır/azalt										Wk
Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt										

**Tablo D.41** Güvenli Çalışma Prosedürleri (Anket-5) için Uzman 5 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-5 CEVAPLARI</b>	Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt	Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt	Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt	Yangın riskini ortadan kaldır/azalt	Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt
Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt		Eq	Eq	Wk	Wk	Es	Vs	Ab	Wk	Es
Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt			Eq	Es	Eq	Wk	Es	Ab	Wk	Wk
Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt				Eq	Wk	Es	Es	Vs	Es	Es
İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt					Es	Wk	Es	Vs	Es	Wk
Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt						Eq	Es	Vs	Wk	Wk
Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt							Wk	Es	Eq	Wk
Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt								Wk	1/Wk	Eq
Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt									1/Es	1/Wk
Yangın riskini ortadan kaldır/azalt										Es
Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt										

**Tablo D.42** Güvenli Çalışma Prosedürleri (Anket-5) için Uzman 6 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-6 CEVAPLARI</b>	Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt	Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt	Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt	Yangın riskini ortadan kaldır/azalt	Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt
Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt		Es	Es	Es	Ab	Es	Vs	Vs	Es	Es
Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt			1/Es	1/Es	1/Es	Es	Es	Es	Eq	Es
Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt				1/Wk	Wk	1/Wk	1/Wk	Wk	1/Es	Eq
İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt					1/Es	1/Es	1/Wk	Wk	1/Es	1/Es
Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt						Eq	1/Wk	Wk	1/Wk	1/Wk
Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt							Eq	Wk	Wk	Wk
Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt								Es	1/Wk	Wk
Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt									1/Es	1/Wk
Yangın riskini ortadan kaldır/azalt										Wk
Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt										

**Tablo D.43** Güvenli Çalışma Prosedürleri (Anket-5) için Uzman 7 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-7 CEVAPLARI</b>	Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt	Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt	Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt	Yangın riskini ortadan kaldır/azalt	Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt
Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt		Wk	1/Es	1/Eq	1/Vs	1/Es	Es	Ab	Es	Eq
Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt			1/Wk	Eq	1/Es	1/Es	Es	Vs	Wk	Wk
Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt				Eq	Eq	Eq	Es	Ab	Wk	Wk
İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt					1/Wk	Eq	Es	Ab	Wk	Wk
Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt						Eq	Ab	Ab	Es	Es
Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt							Vs	Ab	Es	Es
Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt								Eq	1/Wk	Es
Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt									1/Vs	1/Wk
Yangın riskini ortadan kaldır/azalt										1/Wk
Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt										



**Tablo D.44** Güvenli Çalışma Prosedürleri (Anket-5) için Uzman 8 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-8 CEVAPLARI</b>	Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt	Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt	Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt	Yangın riskini ortadan kaldır/azalt	Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt
Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt		Vs	Es	Vs	1/Vs	Es	Ab	Ab	Es	Vs
Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt			1/Vs	Es	1/Es	Wk	Vs	Ab	Wk	Es
Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt				Es	1/Es	Es	Ab	Ab	Es	Vs
İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt					1/Vs	1/Wk	Ab	Ab	Wk	Es
Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt						Vs	Ab	Ab	Wk	Vs
Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt							Vs	Ab	Wk	Vs
Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt								Wk	1/Es	1/Wk
Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt									1/Es	1/Es
Yangın riskini ortadan kaldır/azalt										Es
Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt										

**Tablo D.45** Güvenli Çalışma Prosedürleri (Anket-5) için Uzman 9 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-9 CEVAPLARI	Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt	Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt	Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt	Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt	Yangın riskini ortadan kaldır/azalt	Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt
Yüksekten düşmeye bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt		Eq	Eq	Eq	1/Vs	Eq	Es	Vs	1/Vs	Eq
Elektrik işinden kaynaklanan riskleri ortadan kaldır/azalt			Vs	Vs	Eq	1/Es	Vs	Vs	Eq	1/Es
Yüksekten malzeme düşmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt				1/Es	1/Es	1/Vs	Vs	Vs	1/Vs	1/Vs
İş ekipmanları kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt					1/Vs	1/Es	Vs	Vs	1/Vs	1/Vs
Yapı kısmı çökmesine bağlı riskleri ortadan kaldır/azalt						Eq	Vs	Vs	Eq	Eq
Kazı işlerinden kaynaklı riskleri ortadan kaldır/azalt							Vs	Vs	Eq	Eq
Kimyasal riskleri ortadan kaldır/azalt								Es	1/Vs	1/Ab
Biyolojik riskleri ortadan kaldır/azalt									1/Ab	1/Ab
Yangın riskini ortadan kaldır/azalt										Eq
Kapalı alan risklerini ortadan kaldır/azalt										

**Tablo D.46** Proje İSG Operasyon Planı (Anket-6) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-1 CEVAPLARI</b>	Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla	Proje uygulama aşaması planlamalarını yap	Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Proje İSG maliyetlerini belirle
Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla		Eq	Eq	Es	Es
Proje uygulama aşaması planlamalarını yap			Eq	Wk	Wk
Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla				Wk	Es
İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla					Wk
Proje İSG maliyetlerini belirle					

**Tablo D.47** Proje İSG Operasyon Planı (Anket-6) için Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-2 CEVAPLARI</b>	Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla	Proje uygulama aşaması planlamalarını yap	Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Proje İSG maliyetlerini belirle
Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla		Eq	1/Wk	1/Wk	Wk
Proje uygulama aşaması planlamalarını yap			Wk	Wk	Es
Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla				Wk	Wk
İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla					Eq
Proje İSG maliyetlerini belirle					

**Tablo D.48** Proje İSG Operasyon Planı (Anket-6) için Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-3 CEVAPLARI</b>	Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla	Proje uygulama aşaması planlamalarını yap	Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Proje İSG maliyetlerini belirle
Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla		1/Vs	Eq	1/Vs	Es
Proje uygulama aşaması planlamalarını yap			Es	Eq	Vs
Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla				1/Vs	Wk
İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla					Ab
Proje İSG maliyetlerini belirle					

**Tablo D.49** Proje İSG Operasyon Planı (Anket-6) için Uzman 4 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-4 CEVAPLARI</b>	Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla	Proje uygulama aşaması planlamalarını yap	Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Proje İSG maliyetlerini belirle
Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla		Eq	Eq	Eq	Eq
Proje uygulama aşaması planlamalarını yap			Wk	Eq	Eq
Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla				Eq	1/Wk
İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla					1/Wk
Proje İSG maliyetlerini belirle					

**Tablo D.50** Proje İSG Operasyon Planı (Anket-6) için Uzman 5 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-5 CEVAPLARI</b>	Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla	Proje uygulama aşaması planlamalarını yap	Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Proje İSG maliyetlerini belirle
Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla		Wk	1/Es	Eq	Eq
Proje uygulama aşaması planlamalarını yap			1/Es	Wk	Es
Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla				Vs	Eq
İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla					Eq
Proje İSG maliyetlerini belirle					

**Tablo D.51** Proje İSG Operasyon Planı (Anket-6) için Uzman 6 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-6 CEVAPLARI</b>	Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla	Proje uygulama aşaması planlamalarını yap	Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Proje İSG maliyetlerini belirle
Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla		Wk	1/Wk	1/Wk	1/Wk
Proje uygulama aşaması planlamalarını yap			1/Wk	1/Wk	1/Wk
Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla				1/Wk	1/Wk
İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla					1/Wk
Proje İSG maliyetlerini belirle					

**Tablo D.52** Proje İSG Operasyon Planı (Anket-6) için Uzman 7 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-7 CEVAPLARI	Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla	Proje uygulama aşaması planlamalarını yap	Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Proje İSG maliyetlerini belirle
Proje İSG yönetim(birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla		1/Wk	1/Es	1/Es	Es
Proje uygulama aşaması planlamalarını yap			Es	Eq	Vs
Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla				Eq	Es
İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla					Vs
Proje İSG maliyetlerini belirle					

**Tablo D.53** Proje İSG Operasyon Planı (Anket-6) için Uzman 8 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-8 CEVAPLARI	Proje İSG yönetim (birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla	Proje uygulama aşaması planlamalarını yap	Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Proje İSG maliyetlerini belirle
Proje İSG yönetim (birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla		Es	Es	Es	Vs
Proje uygulama aşaması planlamalarını yap			Es	Es	Vs
Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla				1/Wk	Vs
İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla					Es
Proje İSG maliyetlerini belirle					

**Tablo D.54** Proje İSG Operasyon Planı (Anket-6) için Uzman 9 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-9 CEVAPLARI</b>	Proje İSG yönetim (birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla	Proje uygulama aşaması planlamalarını yap	Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla	İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla	Proje İSG maliyetlerini belirle
Proje İSG yönetim (birim, kurul, koordinasyon) organizasyonunu planla		1/Wk	Eq	Eq	Eq
Proje uygulama aşaması planlamalarını yap			Eq	Eq	Eq
Projeye özgü teknik İSG gerekliliklerini planla				Eq	Eq
İSG faaliyetlerinin proje yönetimi ile entegrasyonu sağla					Eq
Proje İSG maliyetlerini belirle					

**Tablo D.55** Proje Plan ve Programları (Anket-7) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-1 CEVAPLARI</b>	Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla	Ortamı ölçümelerini planla	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	KKD kullanım ve kontrolünü planla	İSG eğitimlerini planla
Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla		Wk	Wk	Es	Wk
Ortamı ölçümelerini planla			1/Wk	Es	Wk
Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle				Es	Wk
KKD kullanım ve kontrolünü planla					Eq
İSG eğitimlerini planla					

**Tablo D.56** Proje Plan ve Programları (Anket-7) için Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-2 CEVAPLARI</b>	Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla	Ortamı ölçümelerini planla	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	KKD kullanım ve kontrolünü planla	İSG eğitimlerini planla
Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla		Wk	Eq	1/Wk	1/Es
Ortamı ölçümelerini planla			1/Wk	1/Wk	1/Wk
Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle				1/Wk	Eq
KKD kullanım ve kontrolünü planla					Eq
İSG eğitimlerini planla					

**Tablo D.57** Proje Plan ve Programları (Anket-7) için Uzman 3 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-3 CEVAPLARI</b>	Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla	Ortamı ölçümelerini planla	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	KKD kullanım ve kontrolünü planla	İSG eğitimlerini planla
Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla		Wk	1/Vs	1/Wk	Wk
Ortamı ölçümelerini planla			1/Vs	1/Es	Eq
Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle				Vs	Es
KKD kullanım ve kontrolünü planla					Wk
İSG eğitimlerini planla					



**Tablo D.58** Proje Plan ve Programları (Anket-7) için Uzman 4 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-4 CEVAPLARI</b>	Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla	Ortamı ölçümelerini planla	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	KKD kullanım ve kontrolünü planla	İSG eğitimlerini planla
Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla		Es	Eq	Eq	Eq
Ortamı ölçümelerini planla			1/Wk	1/Wk	1/Wk
Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle				Wk	Wk
KKD kullanım ve kontrolünü planla					Eq
İSG eğitimlerini planla					

**Tablo D.59** Proje Plan ve Programları (Anket-7) için Uzman 5 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-5 CEVAPLARI</b>	Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla	Ortamı ölçümelerini planla	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	KKD kullanım ve kontrolünü planla	İSG eğitimlerini planla
Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla		Vs	Wk	Es	Es
Ortamı ölçümelerini planla			1/Es	1/Es	1/Wk
Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle				Es	1/Wk
KKD kullanım ve kontrolünü planla					1/Es
İSG eğitimlerini planla					

**Tablo D.60** Proje Plan ve Programları (Anket-7) için Uzman 6 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-6 CEVAPLARI</b>	Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla	Ortamı ölçümelerini planla	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	KKD kullanım ve kontrolünü planla	İSG eğitimlerini planla
Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla		1/Wk	Wk	1/Wk	Wk
Ortamı ölçümelerini planla			1/Wk	1/Wk	1/Wk
Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle				1/Wk	1/Wk
KKD kullanım ve kontrolünü planla					Wk
İSG eğitimlerini planla					

**Tablo D.61** Proje Plan ve Programları (Anket-7) için Uzman 7 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-7 CEVAPLARI</b>	Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla	Ortamı ölçümelerini planla	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	KKD kullanım ve kontrolünü planla	İSG eğitimlerini planla
Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla		Wk	1/Wk	Wk	1/Wk
Ortamı ölçümelerini planla			1/Es	Eq	1/Es
Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle				Ab	Wk
KKD kullanım ve kontrolünü planla					1/Wk

**Tablo D.62** Proje Plan ve Programları (Anket-7) için Uzman 8 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-8 CEVAPLARI</b>	Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla	Ortamı ölçümelerini planla	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	KKD kullanım ve kontrolünü planla	İSG eğitimlerini planla
Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla		Ab	Wk	Es	Wk
Ortamı ölçümelerini planla			1/Vs	1/Es	1/Vs
Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle				Vs	Es
KKD kullanım ve kontrolünü planla					1/Es
İSG eğitimlerini planla					

**Tablo D.63** Proje Plan ve Programları (Anket-7) için Uzman 9 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-9 CEVAPLARI</b>	Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla	Ortamı ölçümelerini planla	Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle	KKD kullanım ve kontrolünü planla	İSG eğitimlerini planla
Projede güvenli bir yerleşim düzeni sağla		1/Es	Eq	Eq	1/Wk
Ortamı ölçümelerini planla			Eq	Eq	Eq
Acil durumlarda yapılacakları ve yetkilileri belirle				Eq	Eq
KKD kullanım ve kontrolünü planla					Eq
İSG eğitimlerini planla					

**Tablo D.64** Proje Plan ve Programları (Anket-8) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-1 CEVAPLARI</b>	Proje yasal gerekliliklerini sağla	Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt	Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	Değişim yönetimini sağla
Proje yasal gerekliliklerini sağla		Eq	Wk	Es	Vs
Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt			Es	Wk	Vs
Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir				Eq	Wk
İSG dokümanlarının kayıtlarını tut					Es
Değişim yönetimini sağla					

**Tablo D.65** Proje Plan ve Programları (Anket-8) için Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-2 CEVAPLARI</b>	Proje yasal gerekliliklerini sağla	Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt	Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	Değişim yönetimini sağla
Proje yasal gerekliliklerini sağla		Wk	Eq	Eq	Wk
Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt			Eq	Wk	Wk
Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir				Eq	Wk
İSG dokümanlarının kayıtlarını tut					Eq
Değişim yönetimini sağla					

**Tablo D.66** Proje Plan ve Programları (Anket-8) için Uzman 3 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-3 CEVAPLARI</b>	Proje yasal gerekliliklerini sağla	Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt	Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	Değişim yönetimini sağla
Proje yasal gerekliliklerini sağla		1/Es	Vs	Es	1/Vs
Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt			Es	Es	Eq
Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir				Es	1/Vs
İSG dokümanlarının kayıtlarını tut					1/Vs
Değişim yönetimini sağla					

**Tablo D.67** Proje Plan ve Programları (Anket-8) için Uzman 4 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-4 CEVAPLARI</b>	Proje yasal gerekliliklerini sağla	Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt	Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	Değişim yönetimini sağla
Proje yasal gerekliliklerini sağla		Eq	Eq	Eq	Wk
Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt			Wk	Wk	Es
Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir				Eq	Wk
İSG dokümanlarının kayıtlarını tut					Es
Değişim yönetimini sağla					

**Tablo D.68** Proje Plan ve Programları (Anket-8) için Uzman 5 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-5 CEVAPLARI</b>	Proje yasal gerekliliklerini sağla	Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt	Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	Değişim yönetimini sağla
Proje yasal gerekliliklerini sağla		1/Vs	1/Wk	Eq	1/Wk
Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt			Es	Es	Es
Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir				Wk	Wk
İSG dokümanlarının kayıtlarını tut					Eq
Değişim yönetimini sağla					

**Tablo D.69** Proje Plan ve Programları (Anket-8) için Uzman 6 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-6 CEVAPLARI</b>	Proje yasal gerekliliklerini sağla	Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt	Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	Değişim yönetimini sağla
Proje yasal gerekliliklerini sağla		Es	Es	Eq	Wk
Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt			Wk	1/Wk	Wk
Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir				1/Wk	1/Wk
İSG dokümanlarının kayıtlarını tut					1/Wk
Değişim yönetimini sağla					

**Tablo D.70** Proje Plan ve Programları (Anket-8) için Uzman 7 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-7 CEVAPLARI	Proje yasal gerekliliklerini sağla	Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt	Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	Değişim yönetimini sağla
Proje yasal gerekliliklerini sağla		Eq	1/Wk	Eq	1/Wk
Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt			Eq	Es	Es
Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir				Es	Es
İSG dokümanlarının kayıtlarını tut					1/Wk
Değişim yönetimini sağla					

**Tablo D.71** Proje Plan ve Programları (Anket-8) için Uzman 8 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-8 CEVAPLARI	Proje yasal gerekliliklerini sağla	Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt	Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	Değişim yönetimini sağla
Proje yasal gerekliliklerini sağla		1/Vs	1/Vs	1/Wk	Wk
Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt			Eq	Es	Es
Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir				Vs	Vs
İSG dokümanlarının kayıtlarını tut					1/Es
Değişim yönetimini sağla					

**Tablo D.72** Proje Plan ve Programları (Anket-8) için Uzman 9 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-9 CEVAPLARI</b>	Proje yasal gerekliliklerini sağla	Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt	Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir	İSG dokümanlarının kayıtlarını tut	Değişim yönetimini sağla
Proje yasal gerekliliklerini sağla		Eq	Eq	Eq	Eq
Saha faaliyetleri gözetle ve risklerini azalt			Eq	Wk	Eq
Kaza araştırması ve raporlamalarını gerçekleştir				Eq	Eq
İSG dokümanlarının kayıtlarını tut					Eq
Değişim yönetimini sağla					

**Tablo D.73** İSG Performansının Ölçümü (Anket-9) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-1 CEVAPLARI</b>	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi	Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi
Hedefler ile olan sapmayı belirle		1/Wk	Wk	Vs	Wk
Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi			Wk	Es	Es
Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi				Wk	Wk
Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi					1/Es
Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi					



**Tablo D.74** İSG Performansının Ölçümü (Anket-9) için Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-2 CEVAPLARI</b>	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi	Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi
Hedefler ile olan sapmayı belirle		Eq	Eq	1/Wk	Wk
Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi			Wk	1/Wk	Es
Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi				1/Eq	1/Wk
Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi					Eq
Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi					

**Tablo D.75** İSG Performansının Ölçümü (Anket-9) için Uzman 3 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-3 CEVAPLARI</b>	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi	Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi
Hedefler ile olan sapmayı belirle		1/Es	1/Es	1/Wk	1/Es
Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi			1/Wk	Es	Es
Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi				Es	Es
Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi					Eq
Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi					

**Tablo D.76** İSG Performansının Ölçümü (Anket-9) için Uzman 4 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-4 CEVAPLARI	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi	Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi
Hedefler ile olan sapmayı belirle		1/Wk	1/Wk	1/Wk	1/Wk
Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi			Eq	1/Wk	Eq
Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi				Wk	Wk
Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi					1/Wk
Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi					

**Tablo D.77** İSG Performansının Ölçümü (Anket-9) için Uzman 5 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-5 CEVAPLARI	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi	Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi
Hedefler ile olan sapmayı belirle		Wk	Eq	Wk	Es
Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi			1/Es	Es	Ab
Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi				Es	Ab
Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi					Wk
Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi					

**Tablo D.78** İSG Performansının Ölçümü (Anket-9) için Uzman 6 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-6 CEVAPLARI</b>	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Mevzuata uyum düzeyi değerlendirme	Normlara uyum düzeyi değerlendirme	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi
Hedefler ile olan sapmayı belirle		1/Wk	1/Wk	1/Wk	Wk
Mevzuata uyum düzeyi değerlendirme			Wk	1/Wk	Wk
Normlara uyum düzeyi değerlendirme				1/Wk	1/Wk
Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi					Wk
Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi					

**Tablo D.79** İSG Performansının Ölçümü (Anket-9) için Uzman 7 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-7 CEVAPLARI</b>	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Mevzuata uyum düzeyi değerlendirme	Normlara uyum düzeyi değerlendirme	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi
Hedefler ile olan sapmayı belirle		Eq	1/Es	Wk	1/Wk
Mevzuata uyum düzeyi değerlendirme			1/Wk	Eq	1/Es
Normlara uyum düzeyi değerlendirme				Es	Wk
Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi					1/Es
Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi					

**Tablo D.80** İSG Performansının Ölçümü (Anket-9) için Uzman 8 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-8 CEVAPLARI</b>	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi	Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi
Hedefler ile olan sapmayı belirle		Wk	Es	1/Wk	Es
Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi			Eq	1/Wk	Es
Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi				1/Wk	Es
Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi					Es
Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi					

**Tablo D.81** İSG Performansının Ölçümü (Anket-9) için Uzman 9 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-9 CEVAPLARI</b>	Hedefler ile olan sapmayı belirle	Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi	Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi	Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi	Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi
Hedefler ile olan sapmayı belirle		1/Ab	Vs	Eq	Eq
Mevzuata uyum düzeyi değerlendirilmesi			Ab	Wk	Wk
Normlara uyum düzeyi değerlendirilmesi				Eq	Eq
Çalışanların İSG performanslarının değerlendirilmesi					Eq
Tedarikçi ve yüklenicilerin performanslarının değerlendirilmesi					

**Tablo D.82** Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi (Anket-10) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-1 CEVAPLARI</b>	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	Risk değerlendirme raporunu geliştir	İSG plan ve programlarını geliştir	Liderlik ve çalışan katılımını arttır	İyi uygulamaları yaygınlaştır
Yeni hedefler ışığında sorunları çöz		1/Es	1/Es	1/Wk	Eq
Risk değerlendirme raporunu geliştir			Wk	Wk	Wk
İSG plan ve programlarını geliştir				Es	Wk
Liderlik ve çalışan katılımını arttır					1/Wk
İyi uygulamaları yaygınlaştır					

**Tablo D.83** Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi (Anket-10) için Uzman 2 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-2 CEVAPLARI</b>	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	Risk değerlendirme raporunu geliştir	İSG plan ve programlarını geliştir	Liderlik ve çalışan katılımını arttır	İyi uygulamaları yaygınlaştır
Yeni hedefler ışığında sorunları çöz		Eq	Eq	Eq	1/Wk
Risk değerlendirme raporunu geliştir			Eq	Wk	1/Wk
İSG plan ve programlarını geliştir				Wk	Eq
Liderlik ve çalışan katılımını arttır					Wk
İyi uygulamaları yaygınlaştır					

**Tablo D.84** Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi (Anket-10) için Uzman 3 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-3 CEVAPLARI</b>	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	Risk değerlendirme raporunu geliştir	İSG plan ve programlarını geliştir	Liderlik ve çalışan katılımını arttır	İyi uygulamaları yaygınlaştır
Yeni hedefler ışığında sorunları çöz		1/Wk	1/Wk	1/Vs	1/Es
Risk değerlendirme raporunu geliştir			Es	1/Wk	Es
İSG plan ve programlarını geliştir				Eq	Eq
Liderlik ve çalışan katılımını arttır					Es
İyi uygulamaları yaygınlaştır					

**Tablo D.85** Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi (Anket-10) için Uzman 4 Tarafından Yapılan Değerlendirme

<b>UZMAN-4 CEVAPLARI</b>	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	Risk değerlendirme raporunu geliştir	İSG plan ve programlarını geliştir	Liderlik ve çalışan katılımını arttır	İyi uygulamaları yaygınlaştır
Yeni hedefler ışığında sorunları çöz		Es	Es	Wk	Eq
Risk değerlendirme raporunu geliştir			1/Wk	1/Wk	Eq
İSG plan ve programlarını geliştir				1/Wk	Eq
Liderlik ve çalışan katılımını arttır					Eq
İyi uygulamaları yaygınlaştır					

**Tablo D.86** Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi (Anket-10) için Uzman 5 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-5 CEVAPLARI	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	Risk değerlendirme raporunu geliştir	İSG plan ve programlarını geliştir	Liderlik ve çalışan katılımını arttır	İyi uygulamaları yaygınlaştır
Yeni hedefler ışığında sorunları çöz		Wk	1/Wk	Wk	Wk
Risk değerlendirme raporunu geliştir			Eq	1/Wk	1/Vs
İSG plan ve programlarını geliştir				1/Wk	1/Es
Liderlik ve çalışan katılımını arttır					Wk
İyi uygulamaları yaygınlaştır					

**Tablo D.87** Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi (Anket-10) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-6 CEVAPLARI	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	Risk değerlendirme raporunu geliştir	İSG plan ve programlarını geliştir	Liderlik ve çalışan katılımını arttır	İyi uygulamaları yaygınlaştır
Yeni hedefler ışığında sorunları çöz		1/Wk	1/Wk	1/Wk	1/Wk
Risk değerlendirme raporunu geliştir			1/Wk	1/Wk	Wk
İSG plan ve programlarını geliştir				1/Wk	Wk
Liderlik ve çalışan katılımını arttır					Wk
İyi uygulamaları yaygınlaştır					

**Tablo D.88** Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi (Anket-10) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-7 CEVAPLARI	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	Risk değerlendirme raporunu geliştir	İSG plan ve programlarını geliştir	Liderlik ve çalışan katılımını arttır	İyi uygulamaları yaygınlaştır
Yeni hedefler ışığında sorunları çöz		1/Es	1/Es	Eq	1/Wk
Risk değerlendirme raporunu geliştir			Eq	Wk	Es
İSG plan ve programlarını geliştir				Wk	Es
Liderlik ve çalışan katılımını arttır					Eq
İyi uygulamaları yaygınlaştır					

**Tablo D.89** Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi (Anket-10) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-8 CEVAPLARI	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	Risk değerlendirme raporunu geliştir	İSG plan ve programlarını geliştir	Liderlik ve çalışan katılımını artır	İyi uygulamaları yaygınlaştır
Yeni hedefler ışığında sorunları çöz		Wk	1/Es	1/Es	Wk
Risk değerlendirme raporunu geliştir			Es	Wk	Wk
İSG plan ve programlarını geliştir				1/Wk	1/Wk
Liderlik ve çalışan katılımını arttır					1/Es
İyi uygulamaları yaygınlaştır					

**Tablo D.90** Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi (Anket-10) için Uzman 1 Tarafından Yapılan Değerlendirme

UZMAN-8 CEVAPLARI	Yeni hedefler ışığında sorunları çöz	Risk değerlendirme raporunu geliştir	İSG plan ve programlarını geliştir	Liderlik ve çalışan katılımını artır	İyi uygulamaları yaygınlaştır
Yeni hedefler ışığında sorunları çöz		Eq	Eq	1/Ab	1/Vs
Risk değerlendirme raporunu geliştir			Eq	Eq	Eq
İSG plan ve programlarını geliştir				1/Wk	Eq
Liderlik ve çalışan katılımını arttır					Eq
İyi uygulamaları yaygınlaştır					



## İSGYS Anketlerinin Ortak Karar Matrisleri

---

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi elemanlarının öncelik karşılaştırmasının yapılması esnasında kullanılan dilsel ifadeler, bulanık sayısal ifadelere dönüştürülmüş ve ardından her bir anket için 9 uzmanın cevapları her bir anket için ortak karar matrisi haline getirilmiştir.



**Tablo E.1** Yönetim Sisteminin Ana Elemanlarının (Tasarım Parametresi) Değerlendirilmesi (Anket 1) Ortak Karar Matrisi

	DP1	DP2	DP3	DP4	DP5	DP6	DP7	DP8	DP9
DP1	(1,1,1)	(0.51,0.92,1.78)	(0.37,0.57,1.2)	(0.36,0.6,1.1)	(0.29,0.49,0.99)	(0.56,0.81,1.95)	(0.22,0.36,0.61)	(0.91,1.54,2.89)	(0.28,0.45,0.83)
DP2	(0.56,1.09,1.95)	(1,1,1)	(0.89,1.57,3.18)	(0.46,0.61,1.54)	(0.51,0.74,1.68)	(0.94,1.31,3.09)	(0.34,0.52,1)	(1.07,1.95,3.59)	(0.6,1,1.89)
DP3	(0.84,1.76,2.74)	(0.31,0.64,1.12)	(1,1,1)	(1.48,2.44,4.02)	(1.38,2.06,3.83)	(1.48,3.21,5.09)	(0.63,0.72,1.68)	(1.39,2.89,4.42)	(0.61,1.07,2.12)
DP4	(0.91,1.68,2.81)	(0.65,1.63,2.18)	(0.25,0.41,0.67)	(1,1,1)	(0.96,1.38,2.49)	(2.14,3.91,6.02)	(0.66,1.1,2.06)	(1.95,4.14,6.2)	(1.09,2.02,3.66)
DP5	(1.01,2.04,3.4)	(0.6,1.35,1.95)	(0.26,0.48,0.73)	(0.4,0.73,1.04)	(1,1,1)	(1.33,2.06,4.06)	(0.43,0.6,1.13)	(1.83,2.81,5.18)	(0.94,1.48,3.27)
DP6	(0.51,1.23,1.78)	(0.32,0.76,1.06)	(0.2,0.31,0.67)	(0.17,0.26,0.47)	(0.25,0.48,0.75)	(1,1,1)	(0.45,0.67,1.17)	(1.53,2.04,3.66)	(0.54,0.81,1.54)
DP7	(1.63,2.79,4.63)	(1,1.93,2.92)	(0.6,1.39,1.58)	(0.48,0.91,1.53)	(0.89,1.66,2.35)	(0.85,1.48,2.22)	(1,1,1)	(1.68,2.92,4.42)	(1.64,2.33,4.33)
DP8	(0.35,0.65,1.1)	(0.28,0.51,0.94)	(0.23,0.35,0.72)	(0.16,0.24,0.51)	(0.19,0.36,0.55)	(0.27,0.49,0.66)	(0.23,0.34,0.6)	(1,1,1)	(0.47,0.74,1.83)
DP9	(1.21,2.25,3.62)	(0.53,1,1.68)	(0.47,0.94,1.63)	(0.27,0.49,0.92)	(0.31,0.67,1.06)	(0.65,1.24,1.84)	(0.23,0.43,0.61)	(0.55,1.35,2.12)	(1,1,1)

**Tablo E.2** Organizasyon Bağlamının Belirlenmesi (Anket 2) Ortak Karar Matrisi

	DP11	DP12	DP13	DP14	DP15
DP11	(1,1,1)	(0.32,0.5,0.82)	(0.67,1.04,1.84)	(0.43,0.57,0.86)	(0.36,0.56,0.94)
DP12	(1.22,1.99,3.12)	(1,1,1)	(2.06,2.9,5.08)	(0.52,0.85,1.89)	(0.61,0.89,1.77)
DP13	(0.54,0.96,1.5)	(0.2,0.35,0.48)	(1,1,1)	(0.32,0.5,0.97)	(0.2,0.29,0.5)
DP14	(1.16,1.74,2.35)	(0.53,1.17,1.93)	(1.03,2.01,3.09)	(1,1,1)	(0.5,0.76,1.53)
DP15	(1.07,1.78,2.76)	(0.56,1.13,1.63)	(2.01,3.49,4.89)	(0.66,1.31,2.01)	(1,1,1)

**Tablo E.3** Proje Hazırlık Aşaması (Anket 3.) Ortak Karar Matrisi

	<b>DP21</b>	<b>DP22</b>	<b>DP23</b>	<b>DP24</b>	<b>DP25</b>
<b>DP21</b>	(1,1,1)	(0.56,0.94,2.18)	(1.63,2.87,4.9)	(0.66,1.15,2.01)	(0.42,0.64,1.07)
<b>DP22</b>	(0.46,1.06,1.78)	(1,1,1)	(2.06,3.8,6.02)	(0.7,1.36,2.61)	(0.83,1.63,2.79)
<b>DP23</b>	(0.2,0.35,0.61)	(0.17,0.26,0.48)	(1,1,1)	(0.18,0.24,0.47)	(0.49,0.7,1.48)
<b>DP24</b>	(0.5,0.87,1.53)	(0.38,0.73,1.43)	(2.14,4.14,5.53)	(1,1,1)	(0.58,0.89,1.84)
<b>DP25</b>	(0.94,1.57,2.37)	(0.36,0.61,1.21)	(0.67,1.43,2.02)	(0.54,1.13,1.73)	(1,1,1)

**Tablo E.4** Proje Risklerinin Ortadan Kaldırılması/ Azaltılması için Kontrol Önlemlerini Belirlenmesi (Anket 4.) Ortak Karar Matrisi

	<b>DP51</b>	<b>DP52</b>	<b>DP53</b>
<b>DP51</b>	(1,1,1)	(1.95,3.66,5.86)	(1.03,1.68,3.18)
<b>DP52</b>	(0.17,0.27,0.51)	(1,1,1)	(0.69,1.24,2.2)
<b>DP53</b>	(0.31,0.6,0.97)	(0.45,0.81,1.44)	(1,1,1)

**Tablo E.5** Güvenli çalışma prosedürleri (Anket 5) Ortak Karar Matrisi

	DP521	DP522	DP523	DP524	DP525	DP526	DP527	DP528	DP529	DP5210
DP521	(1,1,1)	(1.35,2.73,4.95)	(1.03,1.72,3.36)	(1.35,2.89,4.54)	(0.91,1.51,2.1)	(1.89,2.92,4.54)	(3.91,5.97,7.83)	(5.49,7.54,8.75)	(1.28,2.38,3.84)	(2.38,3.84,0)
DP522	(0.2,0.37,0.74)	(1,1,1)	(0.53,0.74,1.63)	(1.16,1.57,3.12)	(0.67,0.94,1.84)	(0.94,1.72,2.9)	(3.15,5.28,7.33)	(4.72,6.8,8.28)	(1,1.84,3.98)	(1.84,3.98,0)
DP523	(0.3,0.58,0.97)	(0.61,1.35,1.89)	(1,1,1)	(0.72,0.94,2.22)	(0.44,0.75,1.51)	(0.7,1.15,2.35)	(1.89,3.59,5.48)	(3.95,6.19,7.75)	(0.65,1.03,1.84)	(1.03,1.84,0)
DP524	(0.22,0.35,0.74)	(0.32,0.64,0.86)	(0.45,1.07,1.39)	(1,1,1)	(0.47,0.71,1.33)	(0.51,0.94,1.88)	(1.89,3.59,5.48)	(3.7,6.07,7.68)	(0.71,1.31,2.4)	(1.31,2.4,0)
DP525	(0.48,0.66,1.1)	(0.54,1.06,1.5)	(0.66,1.34,2.29)	(0.75,1.4,2.14)	(1,1,1)	(1.13,1.68,3.69)	(2.35,4.06,5.85)	(3.84,6.25,7.68)	(0.79,1.35,3.06)	(1.35,3.06,0)
DP526	(0.22,0.34,0.53)	(0.35,0.58,1.07)	(0.43,0.87,1.43)	(0.53,1.06,1.95)	(0.27,0.6,0.89)	(1,1,1)	(2.04,3.87,6.13)	(3.3,5.64,7.26)	(0.64,1.13,2.4)	(1.13,2.4,0)
DP527	(0.13,0.17,0.26)	(0.14,0.19,0.32)	(0.18,0.28,0.53)	(0.18,0.28,0.53)	(0.17,0.25,0.43)	(0.16,0.26,0.49)	(1,1,1)	(1.53,3.27,5.43)	(0.21,0.31,0.74)	(0.31,0.74,0)
DP528	(0.11,0.13,0.18)	(0.12,0.15,0.21)	(0.13,0.16,0.25)	(0.13,0.16,0.27)	(0.13,0.16,0.26)	(0.14,0.18,0.3)	(0.18,0.31,0.66)	(1,1,1)	(0.13,0.17,0.26)	(0.17,0.26,0)
DP529	(0.26,0.42,0.78)	(0.25,0.54,1)	(0.54,0.97,1.54)	(0.42,0.76,1.4)	(0.33,0.74,1.27)	(0.42,0.89,1.57)	(1.35,3.27,4.81)	(3.91,5.97,7.83)	(1,1,1)	(1,1,0)
DP5210	(0.18,0.31,0.55)	(0.23,0.35,0.72)	(0.35,0.56,0.98)	(0.35,0.54,1.17)	(0.23,0.44,0.78)	(0.24,0.4,0.77)	(0.51,1.07,1.53)	(1.68,3.94,5.91)	(0.23,0.41,0.83)	(0.41,0.83,0)

**Tablo E.6** Proje İSG Yönetimi Plan ve Programlarını Oluştur (Anket 6) Ortak Karar Matrisi

	DP61	DP62	DP63	DP64	DP65
DP61	(0.54,1.26,2.09)	(0.6,1.17,1.79)	(0.37,0.57,1)	(0.55,0.82,1.17)	(1,2.17,2.76)
DP62	(0.73,1.06,1.62)	(0.46,1.07,1.58)	(0.22,0.33,0.54)	(0.51,0.85,1.35)	(0.32,0.46,0.62)
DP63	(1,1.73,2.7)	(0.52,0.94,1.4)	(0.32,0.49,0.88)	(0.42,0.59,1.04)	(0.38,0.58,0.78)
DP64	(1.4,2.41,3.34)	(0.52,0.79,1.23)	(0.35,0.56,0.78)	(0.27,0.45,0.63)	(0.66,1.03,1.37)
DP65	(0.6,1.03,1.56)	(0.79,1.6,2.17)	(0.58,0.77,1.21)	(0.7,1.05,1.6)	(0.7,1.17,1.81)

**Tablo E.7** Proje Plan ve Programları (Anket 7) Ortak Karar Matrisi

	DP1	DP2	DP3	DP4	DP5
DP1	(1,1,1)	(1.13,2.29,3.66)	(0.66,1.16,2.47)	(0.84,1.34,2.92)	(0.64,1.28,2.54)
DP2	(0.27,0.44,0.89)	(1,1,1)	(0.19,0.28,0.62)	(0.35,0.48,1.1)	(0.31,0.47,1.13)
DP3	(0.41,0.86,1.53)	(1.62,3.59,5.13)	(1,1,1)	(1.58,2.49,4.33)	(0.89,1.62,3.36)
DP4	(0.34,0.75,1.19)	(0.91,2.06,2.9)	(0.23,0.4,0.63)	(1,1,1)	(0.54,0.79,1.83)
DP5	(0.39,0.78,1.57)	(0.89,2.14,3.24)	(0.3,0.62,1.12)	(0.55,1.27,1.84)	(1,1,1)

**Tablo E.8** Şantiye İSG Yönetimi (Anket 8) Ortak Karar Matrisi

	DP71	DP72	DP73	DP74	DP75
DP71	(0.54,1.26,2.09)	(0.6,1.17,1.79)	(0.37,0.57,1)	(0.55,0.82,1.17)	(1.2,1.7,2.76)
DP72	(0.73,1.06,1.62)	(0.46,1.07,1.58)	(0.22,0.33,0.54)	(0.51,0.85,1.35)	(0.32,0.46,0.62)
DP73	(1,1.73,2.7)	(0.52,0.94,1.4)	(0.32,0.49,0.88)	(0.42,0.59,1.04)	(0.38,0.58,0.78)
DP74	(1.4,2.41,3.34)	(0.52,0.79,1.23)	(0.35,0.56,0.78)	(0.27,0.45,0.63)	(0.66,1.03,1.37)
DP75	(0.6,1.03,1.56)	(0.79,1.6,2.17)	(0.58,0.77,1.21)	(0.7,1.05,1.6)	(0.7,1.17,1.81)

**Tablo E.9** İSG Performansının Ölçümü(Anket 9) Ortak Karar Matrisi

	DP81	DP82	DP83	DP84	DP85
DP81	(1,1,1)	(0.37,0.58,1.3)	(0.61,0.92,1.89)	(0.49,0.86,2.06)	(0.72,1.35,2.64)
DP82	(0.77,1.72,2.71)	(1,1,1)	(0.7,1.21,2.47)	(0.71,1.19,2.58)	(1.63,2.79,4.33)
DP83	(0.53,1.09,1.63)	(0.41,0.83,1.43)	(1,1,1)	(0.89,1.71,3.09)	(1.11,2.06,3.8)
DP84	(0.48,1.16,2.04)	(0.39,0.84,1.42)	(0.32,0.58,1.12)	(1,1,1)	(0.61,0.94,2.01)
DP85	(0.38,0.74,1.39)	(0.23,0.36,0.61)	(0.26,0.48,0.9)	(0.5,1.06,1.63)	(1,1,1)

**Tablo E.10** Yönetim Sisteminin İyileştirilmesi (Anket 10) Ortak Karar Matrisi

	DP91	DP92	DP93	DP94	DP95
DP91	(1,1,1)	(0.51,0.84,1.78)	(0.35,0.48,1.1)	(0.35,0.53,1.09)	(0.37,0.6,1.35)
DP92	(0.56,1.2,1.95)	(1,1,1)	(0.89,1.27,3)	(0.49,1,2.31)	(0.84,1.47,2.81)
DP93	(0.91,2.06,2.9)	(0.33,0.79,1.12)	(1,1,1)	(0.46,0.83,2.01)	(0.76,1.13,2.56)
DP94	(0.92,1.89,2.89)	(0.43,1,2.04)	(0.5,1.21,2.16)	(1,1,1)	(0.76,1.28,2.71)
DP95	(0.74,1.68,2.71)	(0.36,0.68,1.2)	(0.39,0.89,1.31)	(0.37,0.78,1.31)	(1,1,1)

# F

## Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Anketi

Bu ankette, inşaat sektöründe yaşanan iş kazalarının engellenmesi adına alınan kontrol tedbirlerinin iş güvenliği uzmanlarında yarattığı güvenilirlik algısına yönelik sorular bulunmaktadır. Buna göre aşağıda tarif edilen kaza türlerinin engellenmesi için tarif edilen önlemlerin alınması ya da alınmaması durumunun kazanın oluşumuna ne ölçüde engel olabileceği (önlemlerin yarattığı güven) ya da kazalara ne ölçüde neden olabileceği (önlemsizliğin yarattığı tedirginlik) ile ilgili olarak iş güvenliği uzmanlarının kanaatleri araştırılmaktadır. Çalışmada belirtilen önlemlerin tekil olarak değerlendirildiği durumda(sadece ilgili önlemin dikkate alındığı durum) ve bu önlemin alınması ya da alınmaması durumunda(her iki durum için de aynı puanlama sistematığı geçerli olmak üzere) çalışma ortamına ilişkin görüşlerinizi yandaki skalaya göre puanlamanız beklenmektedir.

**Tablo F.1** Güvenilirlik Algısı Puanlama Skalaları

Puan	Puan Açıklaması
5	Kendimi kesinlikle güvende hissederim
4	Güvende olduğumu düşünürüm
3	Fark etmez (önlem olsa da olur olmasa da olur)
2	Kaygı duyarım
1	Güvensiz hissederim

Aşağıda bir kaza tipine ilişkin puanlandırma örneği gösterilmiştir. Anketin devam eden bölümlerinde inşaat sektöründe en sık karşılaşılan ve sonuçları bakımından ağır yaralanma ve ölümlerle sonuçlanan dokuz kaza tipinin her birine yönelik olarak beş adet kontrol tedbiri belirtilmiştir. Belirtilen kontrol tedbirlerini açıklamaları takip ederek puanlandırmanız beklenmektedir.

**Tablo F.2** Yüksekten Düşme Tipindeki Kazaları Önlemeye Yönelik Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Ölçüm Formu

No	Alınması Öngörülen Önlem	Durum	Puan
A11	Yüksekte yapılacak çalışmalarda, normlara uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalı, kullanımı öngörülen KKD'ler için özel bağlantı noktaları tesis edilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A12	Yüksekte çalışma faaliyetlerinde düşme-kurtarma hususlarını da içeren özel bir çalışma planı hazırlanmalı ve yüksekte çalışmalar iş izni sistemi ile gerçekleştirilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A13	Üzerinde çalışılacak iskele, platform, lift vb. ekipmanların kurulum, kullanım ve denetimleri normlara uygun şekilde gerçekleştirilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A14	Yüksekten düşme ihtimali bulunan alanların normlara uygun geçici kenar koruma sistemleri ile kapatılması, düşme ihtimalinin bulunduğu açıklıklarda güvenlik ağları, hava yastıkları vb. toplu koruma önlemleri tesis edilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A15	Yüksekte çalışma gerçekleştirecek personellerin normlara uygun "yüksekte çalışma eğitimi" almış olması zorunluluk olmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	

**Tablo F.3** Elektrik Çarpması Tipindeki Kazaları Önlemeye Yönelik Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Ölçüm Formu

No	Alınması Öngörülen Önlem	Durum	Puan
A21	Elektrik panolarında normlara uygun kaçak akım rölesi bulunmalıdır. Kaçak akım rölelerinin işlevliliği düzenli olarak kontrol edilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A22	Elektrik panolarının altlarına pano gerilim değerine uygun yalıtkan paspas yerleştirilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A23	Elektrik panoları kilitli olmalı, panoların tümünde uyarıcı levhalar ve yazılar bulundurulmalı, eğitilmiş, atanmış ehil elektrikçinin iletişim bilgileri bulundurulmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A24	Tüm elektrik panolarında ve elektrikli iş ekipmanları yetkili elektrikçiler tarafından topraklamalı ve topraklama kabloları/düzenleri sürekli olarak kontrol edilmelidir. Ölçümleri düzenli olarak yapılmalı ve raporlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A25	Elektrik kabloları kesinlikle su içerisinden geçirilmemeli, şantiye içerisinde kablo düzeni havadan tesis edilecek bir düzenele sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	



**Tablo F.4** Malzeme Düşmesi Tipindeki Kazaları Önlemeye Yönelik Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Ölçüm Formu

No	Alınması Öngörülen Önlem	Durum	Puan
A31	Şantiye içerisinde yapılacak kaldırma-indirme operasyonlarını özel olarak gözetilen bir "kaldırma planı" hazırlanmalı ve plan doğrultusunda çalışma yapılmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A32	Kaldırma- indirme operasyonlarında kullanılan iş ekipmanları ve aksesuarların normlara uygun olması sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A33	Yüksekten malzeme düşme ihtimali bulunan alanların normlara uygun geçici kenar koruma sistemleri ile kapatılması, malzeme düşme ihtimalinin bulunduğu açıklıklarda normlara uygun güvenlik ağıları tesis edilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A34	İndirme-kaldırma operasyonları mesleki eğitime sahip, ehil işaretçi ve sapancılar vasıtası ile gerçekleştirilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A35	İndirme-kaldırma operasyonlarında kullanılan iş makinası ile iş ekipmanlarının periyodik kontrol ve periyodik bakımları düzenli olarak gerçekleştirilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	

**Tablo F.5** Yapı Makineleri Kazalarını Önlemeye Yönelik Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Ölçüm Formu

No	Alınması Öngörülen Önlem	Durum	Puan
A41	İş makinesi periyodik kontrolleri ve periyodik bakımları yetkili teknik personellerce zamanında yapılmalı, çalışma süresi dolan parçalar gecikmeden değiştirilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A42	İş makinesi kullanacak çalışanın uygun sınıfa sahip ehliyeti bulunmalı, operatörlük belgesi olmayanların iş makinesi kullanması engellenmeli ve sürekli kontrolü yapılmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A43	Şantiye sahasında kullanılan iş makinelerinin sesli ve uyarıcı ikaz sistemleri ve uyarıcı, yer gösterici lambaları olmalıdır. Bu sistemlerin çalışma durumu, her çalışmadan önce ve çalışma süresince kontrol edilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A44	Yürütülecek iş makinesi çalışmalarında, çevre güvenliğini alan, operatörü güvenli bir şekilde yönlendirecek olan eğitimli kalifiye gözcü-işaretçi ataması yapılmalı, bu kişi çalışmanın başında durmalı, güvenli bir alandan yapacağı işaretler ile çalışmayı yönlendirmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A45	Çalışma yapılacak alanlarda ortam ölçümleri(rüzgar, aydınlatma vb.) düzenli olarak yapılmalı ve çevre şartlarının elverişli olmadığı durumlarda çalışmalar gerçekleştirilmemelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	

**Tablo F.6** Yapı Kısmı Çökmesi Tipindeki Kazaları Önlemeye Yönelik Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Ölçüm Formu

No	Alınması Öngörülen Önlem	Durum	Puan
A51	Çalışanları kalıp sisteminin geçici dayanıksızlık veya kırılabilirliğinden kaynaklanan risklerden korumak için yeterli tedbirler alınmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A52	Kalıp altı destek iskele elemanlarına, bunların yerleştirme biçimine ve aralıklarına, iskele üzerine gelecek yükleri göz önünde bulundurarak ve gerekli statik hesaplamaları yaparak karar verilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A53	İş makinelerinin yapı kısmı üzerine çıkarılması gerektiği durumlarda, döşemelerin makineler ve çalışma ağırlıklarına uygunluğu kontrol edilmeli, gerekli durumlarda döşeme desteklenmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A54	Beton yığılmasının tehlike oluşturacağı döşeme betonu dökümü gibi işlerde beton uygun şekillerde yayılarak dökülmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A55	Çökme, göçme riski bulunan yapı kısımlarında çalışanlar, çift lanyardlı uygun normlarda emniyet kemeri takmalı, emniyet kemeri sağlam yaşam hattına bağlamalı ve kontrolü sürekli sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	

**Tablo F.7 Şantiye İçi Trafik Kazalarını Önlemeye Yönelik Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Ölçüm Formu**

No	Alınması Öngörülen Önlem	Durum	Puan
A61	Çevre yollarda 20 km/saat, şantiye ve tesis içi yollarda 10 km/saat hız sınırlaması yapılmalıdır. Hız yavaşlatıcı kasisler ve uyarı levhaları asılmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A62	Kritik virajlar öncesi ve sonrasında kasisler bulundurulmalı, şantiye içi yolların araç ve personel yolu olarak ayrıştırılması sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A63	Yol zeminlerinin düz ve sağlam olması. Tüm araçlarda emniyet kemeri kullanılması. Saha gözetiminin tüm teknik personel tarafından etkin olarak yapılması. Tüm araç şoförlerinin güvenli sürüş eğitimine katılması sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A64	Şantiye araç yollarının uygun eğimlerde ve araç güvenliğini tehlikeye atmayacak şekilde tesis edilmesi sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A65	Otopark ve rampa üzerinde belli noktalara hız azaltıcı kasis ve hız limiti işaretlerinin yerleştirilmesi sağlanmalı, kör noktalar için dış bükey aynalar tesis edilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	

**Tablo F.8** Kazı Kenarı Göçmesi Tipindeki Kazaları Önlemeye Yönelik Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Ölçüm Formu

No	Alınması Öngörülen Önlem	Durum	Puan
A71	Kazı şevlerinin uygun açılarda tesis edilmesi ve şevlerin dayanım raporlarının uygunluğunun kontrol edilmesi sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A72	Kazı etrafının korkuluk ve çitlerle çevrilmesi. Kazı içerisinde çalışanlar olması durumunda, kazı etrafında aşağıda çalışma olduğunu gösteren uyarı işaretleri bulunması sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A73	Yeraltı servislerini gösteren bir plan bulunması ve plan doğrultusunda, hatlar ortaya çıkıncaya kadar kazının el ile kontrollü bir şekilde yapılması sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A74	Kazı çalışmalarında iksa sistemlerinin kullanılması, derin kazılarda çalışma izni sisteminin uygulanması sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A75	Yağışlı hava vb. durumlarda kazı faaliyetlerine ara verilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	

**Tablo F.9** Malzeme Sıçraması, Kesilme, Ezilme Tipindeki Kazaları Önlemeye Yönelik Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Ölçüm Formu

No	Alınması Öngörülen Önlem	Durum	Puan
A81	Saha içerisinde kullanılacak el aletleri, iş ekipmanları vb. standarda uygun, mevzuat kapsamı içerisinde belirlenmiş CE uygunluğunu almış malzemelerden olmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünürsünüz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünürsünüz?	
A82	Döner aksamı bulunan tüm iş ekipmanlarına uygun koruyucu aparat takılmalı, bu koruyucunun çalışma esnasında sürekli kullanılıyor olması kontrol edilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünürsünüz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünürsünüz?	
A83	Bakım ve onarımı yapılmamış iş ekipmanları sahadan çıkarılmalı, kalifiye kişilerce bakım/onarım çalışmaları yürütülmeli, çalışanlar konuyla ilgili uyarılmalı ve ekipman kontrolü saha içerisinde yapılmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünürsünüz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünürsünüz?	
A84	Normalara ve yapılan işe uygun olarak seçilen gözlük, eldiven gibi KKD kullanımları çalışmalarda sürekli olarak sağlanmalı ve sahada kontrol edilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünürsünüz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünürsünüz?	
A85	İş tezgahlarında döner aksamli cihazlarda uygun sensörler bulunmalı, sensörlerin işlerliliği sahada kontrol edilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünürsünüz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünürsünüz?	

**Tablo F.10** Patlayıcı Madde Kullanımı Esnasında Meydana Gelen Kazaları Önlemeye Yönelik Uygulanan Kontrol Tedbirlerinin Güvenilirlik Algısı Ölçüm Formu

No	Alınması Öngörülen Önlem	Durum	Puan
A91	Ateşleyici ve nöbetçiler arasındaki koordinasyon eksiksiz sağlanmalı, patlatma sahasına girişler izne tabi tutulmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A92	Patlatma alanının malzeme sıçraması riskine karşı patlatma sahası patlatma öncesinde sınırlandırılmalı ve patlatma sırasında alanda kimsenin olmadığından emin olunmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A93	Kapsül ve patlatıcıların nakliyesi ile ilgili prosedürler takip edilmeli, kapsül ve patlayıcıların ayrı depolanması sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A94	Statik elektriğe karşı önlem alınmalı, yıldırıma karşı koruma sağlanmalı ve kullanılan tüm ekipmanların ex-proof özellikte olması sağlanmalıdır.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
A95	Patlatma faaliyetleri yetkili teknik personelin gözetiminde, daha önceden belirlenmiş olan patlatma planına göre gerçekleştirilmelidir.	A. Yanda belirtilen önlemin alınması durumunda, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	
		B. Yanda belirtilen önlemin alınmaması durumunun, olası kazaya karşı sizde uyandırdığı güven etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	

### Makaleler

1. Uzun İ. M., Cebi S. (2019). A novel approach for classification of occupational health and safety measures based on their effectiveness by using fuzzy kano model, Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, vol. Pre-press, pp. 1-12, 2019.

### Konferans Bildirileri

1. Uzun M., Cebi S. (2017). İnşaat Sektörüne Özgü İş Güvenliği Yönetim Sisteminin Aksiyomatik Tasarım İlkeleriyle Oluşturulması, Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi,6-7 Aralık 2017, İstanbul.
2. Uzun M., Cebi S. (2018). İnşaat Sektöründe Uygulanan Önleyici ve Koruyucu Faaliyetlerin Etkinlik Derecelerine Göre Sınıflandırılması, 9.Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Kongresi, 6-9 Mayıs, 2018, İstanbul.
3. Uzun M., Gurcanlı G.E, Mağççek S.B., Cebi S. (2018). Hierarchy of Control Measures for Common Construction Activities: A Field Study, 5th International Project and Construction Management Conference, IPCMC 2018,16-18 November 2018.
4. Uzun M., Gurcanlı G.E. (2018). Change in Occupational Health and Safety Management System: ISO 45001, 5th International Project and Construction Management Conference, IPCMC2 018,16-18 November 2018.