



**BİNA İNŞAATLARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
MALİYETLERİNİN TAHMİNİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ**

Mustafa YILMAZ

**DOKTORA TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ARALIK 2018

Mustafa YILMAZ tarafından hazırlanan “BİNA İNŞAATLARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ MALİYETLERİNİN TAHMİNİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Recep KANIT

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Başkan: Prof. Dr. Mürsel ERDAL

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Latif Onur UĞUR

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Düzce Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye: Prof. Dr. Nihat Sinan IŞIK

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye: Doç. Dr. Mahmud Sami DÖNDÜREN

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Konya Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Tez Savunma Tarihi: 07/12/2018

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mustafa YILMAZ

07/12/2018

BİNA İNŞAATLARINDA İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ MALİYETLERİNİN TAHMİNİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ

(Doktora Tezi)

Mustafa YILMAZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2018

ÖZET

Birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye’de de inşaat sektörü ekonominin lokomotifi konumundadır. Türk inşaat sektörü, GSMH (Gayri Safi Milli Hâsıla)’da % 11,5’lik büyüme ve toplam istihdamda % 7,4’lük pay ile son 20 yılın en yüksek değerine ulaşmıştır. Türk inşaat sektöründe meydana gelen iş kazaları sayılarında da bu büyümeye paralel olarak ciddi bir artış gözlemlenmektedir. Sektörde küçük ya da orta ölçekli bina inşaatları önemli yer tutmakta ve ölümlü iş kazalarının büyük çoğunluğu bu tür şantiyelerde meydana gelmektedir. Bu çalışmada, güvenlik personeli maliyetleri, zorunlu güvenlik eğitim kursları, Kişisel Koruyucu Donanım (KKD), Toplu Koruma Önlemleri (TKÖ) ve ilk işe giriş muayenelerine esas laboratuvar tetkik ücretleri gibi, küçük ya da orta ölçekli bina inşaatlarının zorunlu güvenlik yatırımlarına odaklanılmıştır. Kapsamlı bir literatür taraması ile bina inşaatlarındaki riskler ve bu risklerden korunmaya yönelik önlemler İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) maliyetlerinin alt bileşenleri şeklinde belirlenmiştir. Belirlenen bu parametreler ile İSG maliyetlerini tahmin eden model, ihale öncesi yapı maliyet tahmini amacıyla geliştirilen ve teklif hazırlama uygulamalarında faydalanan bilgisayar programına ilave bir modül olarak eklenmiştir. İSG maliyetlerinin baştan hesaba katılması ve bütçelenmesi ile inşaat projelerinin uygulanması aşamasında dikkate alınması gerekli güvenlik önlemleri konusunda farkındalık yaratılacak ve böylece ciddi yaralanmalar, ölümlü kazalar, idari işlemler, yasal yaptırımlar ve yargılama giderlerinden kaynaklanacak kaza maliyetlerinin düşürülmesine ve en önemlisi can kaybının azaltılmasına katkı sağlanacaktır. Ayrıca geliştirilen bilgisayar programının etkinliği orta ölçekli bir proje üzerinde test edilmiştir. Bu kapsamda yapım süreci bu çalışma ile paralellik arz eden Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ) Sosyal Tesis Projesinin gerçekleşen İSG maliyetleri, geliştirilen bu model yardımıyla ihale öncesi aşamada % 95 yaklaşıklıkla tahmin edilmiştir. Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesinin zorunlu İSG maliyetlerinin yapı yaklaşık maliyetine oranı % 2,11, inşaat alanına oranı ise 6,25 USD/m² olarak bulunmuştur. Bu değerler, uluslararası çalışmalarda ortaya konulan değerlere oldukça yakındır.

Bilim Kodu : 91129
Anahtar Kelimeler : İş sağlığı ve güvenliği maliyeti, Çizelgeleme, Risk değerlendirme, Yapı endüstrisi
Sayfa Adedi : 173
Danışman : Prof. Dr. Recep KANIT

A PROPOSED MODEL FOR ESTIMATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY COSTS IN BUILDING CONSTRUCTION PROJECTS

(Ph. D. Thesis)

Mustafa YILMAZ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

December 2018

ABSTRACT

As is the case in many countries, construction industry is the major driving force behind the economic development in Turkey. Turkish construction industry has reached its climax in the last 20 years with its 7.4% share in total employment and 11.5% growth in terms of Gross National Product (GNP) in recent years. Parallel to this growth, there has been a concomitant increase in the number of occupational accidents in Turkish construction industry as well. Majority of fatal accidents usually occur at the work sites of small or middle scale building construction projects, which have a big share in construction industry. This study focuses on compulsory investments of small or middle scale building construction projects such as safety staffing costs on-site, formal safety training courses, Personal Protective Equipment (PPE), Collective Protective Measures (CPMs) and fee for laboratory examinations in employment procedures of workers. An extensive literature review has been carried out to specify the risks involved in construction sector and the measures to prevent them as the subcomponents of Occupational Health and Safety (OHS) costs. And these specific parameters are then incorporated into an existing computer program, which had been originally designed only to calculate the direct construction costs before a bidding process. By calculating and making a budget for the cost of prevention at the beginning of construction projects, an awareness would be raised about the safety measures to be taken into account during the implementation of construction projects, which would in turn help reduce safety costs arising from severe injuries, fatal incidents, administrative procedures, legal obligations and litigation costs and expenses; and most importantly it will contribute to the reduction of loss of workers' life. The efficacy of the developed computer program is also tested on a middle scale construction project. In this context, the actualized OHS costs of Public Housing Administration of Turkey (TOKİ) Recreational Facilities Project, whose construction process is parallel to this study, are predicted with 95% accuracy using this model before the bidding phase. The ratio of obligatory OHS costs of TOKİ Recreational Facilities Project to the direct construction costs is found to be 2.11% while the OHS cost per unit construction area is found to be 6.25 USD/m². These values are very close to the values set forth in international studies.

Science Code : 91129

Key Words : Occupational health and safety cost, Scheduling, Risk assessment, and Construction industry

Page Number : 173

Supervisor : Prof. Dr. Recep KANIT

TEŞEKKÜR

Doktora öğrenciliğim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocam danışmanım Sayın Prof. Dr. Recep KANIT'a, katkılarından dolayı TİK üyeleri Sayın Prof. Dr. Mürsel ERDAL ile Dr. Öğr. Üyesi Latif Onur UĞUR'a ve her konuda bana desteklerini esirgemeyen aileme, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN MALİYETLERİ	7
2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG).....	7
2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyetleri	11
2.2.1. Kaza maliyetleri	14
2.2.2. Önleme maliyetleri (güvenlik yatırımları)	16
2.2.3. Risk azaltıcı önlemler.....	22
2.2.4. Faaliyet tabanlı maliyet tahmini.....	25
3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ MALİYET TAHMİN MODELİNİN OLUŞTURULMASI VE YAZILIMIN HAZIRLANMASI	27
3.1. Faaliyet Tabanlı İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyetleri Tahmin Modeli	29
3.1.1. Proje ana iş paketlerinin hiyerarşik yapısının belirlenmesi.....	30
3.1.2. Faaliyet gruplarının sürelerinin belirlenmesi.....	31
3.1.3. Muhtemel tehlikelerin belirlenmesi	33
3.1.4. Faaliyet tabanlı risk analizi	35
3.1.5. Risk değerlerini düşürücü önlemler	38

	Sayfa
3.1.6. İş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin tahmini	43
3.1.7. İş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin gruplanması	49
3.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyet Tahmin Modelinin Yazılıma Aktarılması.....	51
3.2.1. Mevcut bilgisayar programı (TekHakWin)	51
3.2.2. Faaliyet tabanlı iş sağlığı ve güvenliği maliyet tahmin modülü	62
4. MODELE İLİŞKİN BİR ÖRNEK OLAY ÇALIŞMASI	79
4.1. Proje Kapsamındaki Tesisler	79
4.2. Yapı Yaklaşık Maliyet Tahmini	80
4.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyetlerinin Tahmini	82
4.3.1. Toplu koruma önlemleri maliyetlerinin tahmini	83
4.3.2. Kişisel koruyucu donanım maliyetlerinin tahmini	92
4.3.3. Genel sağlık kontrolü ve eğitim maliyetlerinin tahmini.....	93
4.3.4. Tahmin edilen iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin analizi	96
4.4. Gerçekleşen İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyetleri	97
4.4.1. Gerçekleşen iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin analizi	99
4.5. Karşılaştırma	100
4.5.1. Tahmin edilen ve gerçekleşen maliyetler.....	100
4.5.2. Türk inşaat sektöründeki benzer çalışmalar	101
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	105
KAYNAKLAR	107
EKLER.....	115
EK-1. Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli İcmali	116
EK-2. Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli	117
EK-3. Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesisler Projesi Binalarının Proje ve Fotoğrafları.....	167

ÖZGEÇMİŞ	171
----------------	-----



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. İş kazaları.....	10
Çizelge 2.2. Kaza maliyetleri ile bağlantılı önleme maliyetleri.....	19
Çizelge 3.1. İnşaat sektöründeki kaza sebepleri	34
Çizelge 3.2. Kaza sebepleri ve karşılık gelen risk seviyeleri	35
Çizelge 3.3. Muhtemel tehlikeler	36
Çizelge 3.4. Faaliyet grupları ve karşılık gelen muhtemel tehlikeler.....	36
Çizelge 3.5. Toplu koruma teknikleri, teçhizat ve aletleri	39
Çizelge 3.6. Farklı meslek grubu çalışanları KKD paketleri.....	42
Çizelge 3.7. Güvenlik yatırımlarının gruplandırılması	50
Çizelge 3.8. Faaliyet grupları.....	63
Çizelge 4.1. Başbakanlık TOKİ sosyal tesisleri yapı yaklaşık maliyetleri icmal	81
Çizelge 4.2. Yaklaşık maliyet hesap cetveli icmal	82
Çizelge 4.3. Tahmin edilen İSG maliyetlerinin icmal	83
Çizelge 4.4. Perde sistemi birim fiyat analizi	84
Çizelge 4.5. Renkli kazı filesi birim fiyat analizi	85
Çizelge 4.6. Güvenlik alan perdesi birim fiyat analizi.....	86
Çizelge 4.7. Merdiven korkuluk sistemi birim fiyat analizi.....	87
Çizelge 4.8. Döşeme açıklıkları korkuluk sistemi birim fiyat analizi.....	87
Çizelge 4.9. Güvenlik alan perdesi birim fiyat analizi	88
Çizelge 4.10. Cephe örtüler birim fiyat analizi.....	88
Çizelge 4.11. Uyarı ve tehlike levhaları metraj ve birim fiyatlar.....	91
Çizelge 4.12. TKÖ maliyetleri hesap tablosu	92
Çizelge 4.13. KKD maliyetleri hesap tablosu.....	93

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.14. Genel sağlık kontrolü ve eğitim maliyetleri hesap tablosu.....	94
Çizelge 4.15. Tahmin edilen İSG maliyetleri	96
Çizelge 4.16. Tahmin edilen İSG maliyetlerinin yaklaşık maliyete oranları.....	97
Çizelge 4.17. Çalışanların dökümü	98
Çizelge 4.18. Gerçekleşen İSG maliyetleri icmalı.....	98
Çizelge 4.19. Gerçekleşen İSG maliyetleri.....	99
Çizelge 4.20. Gerçekleşen İSG maliyeti bileşenlerinin yaklaşık maliyete oranları.....	99
Çizelge 4.21. Gerçekleşen İSG maliyetlerinin tahmin edilenler ile karşılaştırılması.....	100

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Önleme maliyetleri ile kaza maliyetleri ilişkisi	18
Şekil 2.2. Güvenlik yatırımlarının bileşenleri.....	21
Şekil 3.1. Bina inşaat projesi WBS örneği.....	31
Şekil 3.2. Bina inşaat projesi WBS ve TKÖ örneği.....	40
Şekil 3.3. Bina inşaat projesi WBS hiyerarşisi ve KKD örneği.....	42
Şekil 3.4. Akış diyagramı.....	52
Şekil 3.5. Şantiye bilgileri ve imalat grupları ekranı	55
Şekil 3.6. Raporlama ekranı (tesis icmalleri).....	58
Şekil 3.7. Raporlama ekranı (teknik şartname).....	59
Şekil 3.8. Hakediş ekranı	60
Şekil 3.9. Hakediş icmalleri ekranı	61
Şekil 3.10. Faaliyet gruplarının oluşturulması	64
Şekil 3.11. Faaliyet gruplarının tanımlanması	65
Şekil 3.12. Faaliyet sürelerinin belirlenmesi.....	66
Şekil 3.13. Faaliyetler arasındaki ilişkiler.....	67
Şekil 3.14. Gantt şeması.....	68
Şekil 3.15. TKÖ tanımlama ekranı	69
Şekil 3.16. KKD tanımlama ekranı.....	69
Şekil 3.17. KKD listesi (işçilik bazında)	70
Şekil 3.18. TKÖ (faaliyet grubu bazında).....	71
Şekil 3.19. Günlük çalışan sayısı ekranı	72
Şekil 3.20. Güvenlik personeli maliyetleri ekranı	73
Şekil 3.21. Zorunlu güvenlik eğitimlerinde geçen sürelerin maliyetleri ekranı	74

Şekil	Sayfa
Şekil 3.22. KKD maliyetleri ekranı	75
Şekil 3.23. Güvenlik tesisatı maliyetleri (TKÖ) ekranı	76
Şekil 3.24. Sağlık kontrolü ve eğitim maliyetleri ekranı	77



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

Ad

Adet

Ar-Ge

Araştırma-Geliştirme

kg

Kilogram

md

Madde

m

Metre

m²

Metrekare

m³

Metreküp

sa

Saat

Kısaltmalar

Açıklamalar

AB

Avrupa Birliği

CPMs

Collective Protective Measures

ÇŞB

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

GNP

Gros National Product

GSMH

Gayri Safi Milli Hâsıla

IDC

International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems

ILO

International Labor Organization - Uluslararası Çalışma Örgütü

İSG

İş Sağlığı ve Güvenliği

KAKS

Kat Alanı Katsayısı

KKD

Kişisel Koruyucu Donanım

MSB

Milli Savunma Bakanlığı

OHS

Occupational Health and Safety

OSGB

Ortak Sağlık Güvenlik Birimi

PPE

Personal Protection Equipment

Kısaltmalar**Açıklamalar****TAKS**

Taban Alanı Katsayısı

TBMM

Türkiye Büyük Millet Meclisi

TKÖ

Toplu Koruma Önlemleri

TL

Türk Lirası

TOKİ

Toplu Konut İdaresi Başkanlığı

TUBİTAK

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

WBS

Work Breakdown Structure

WHO

World Health Organization



1. GİRİŞ

Birçok ülkede olduğu gibi gelişen ve her geçen gün ihtiyaçları hızla artan Türkiye’de de ekonominin lokomotifi, girdi sağlayan diğer sektörlerin katkısı da dikkate alındığında Gayri Safi Milli Hâsıla (GSMH) içindeki payı % 30'lara ulaşan inşaat sektörüdür. Ekonomideki liderliğine rağmen, çalışma hayatının en önemli sorunlarından biri olan iş kazaları, İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)’nin ekstra bir maliyet olarak algılandığı bu sektörde de, yapılan tüm yasal düzenlemelere rağmen ilerleme kaydedilemeyen problem sahalarından biri olmaya devam etmektedir. Her yıl birçok inşaat çalışanı yaptığı işe bağlı kazalar nedeniyle iş göremez duruma gelmekte, hatta yaşamını kaybetmekte ve bu oran diğer sektördeki işçilerden üç kat daha fazla olmaktadır.

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) kayıtlarına geçen iş kazalarında, inşaat sektörü ilk sıralarda yer almakta ve tüm iş kazalarının % 19,60’ını oluşturmaktadır. Tüm ölümlü iş kazalarının % 38,10’u inşaat sektöründe meydana gelmekte ve iş kazası sonucu ölümlerde, 239 kişi ile “Bina İnşaatı” faaliyet grubu ilk sırada yer almaktadır. İnşaatla ilgili diğer faaliyet gruplarındaki ölümlerin de eklenmesiyle bu sayı 536’ya ulaşmaktadır. Bir başka ifade ile inşaat sektöründe her iş günü yaklaşık 154, her saat 6 ve her 10 dakikada bir iş kazası meydana gelmektedir. Sektördeki iş kazalarının maliyeti Yılmaz ve Kınıt (2018) tarafından yapılan bir çalışmada ülkede inşa edilen her bir m² yapı için 14,52 USD olarak hesaplanmıştır. Aynı çalışmada yasalarla zorunlu kılınan İSG maliyeti de 8,47 USD/m² olarak bulunmuştur. Bu veriler, Türk inşaat sektöründe İSG’ye yapılan her 1,00 USD yatırımın, sosyal maliyetlerde 1,71 USD azalmayı sağladığını da göstermektedir.

Sayısal verilerden de anlaşıldığı gibi, iş kazaları sonucunda yaralanmaların ve ölüm riskinin diğer sektörlerle nazaran çok daha fazla olduğu inşaat sektöründe de, ödemekten daha insani bir davranış olan önlemek, aynı zamanda daha da ekonomiktir. İSG’nin gereksiz bir harcama ve maliyet artırıcı bir unsur olmadığı, tam aksine kârlı bir yatırım olduğu yönünde bilinç düzeyinin artırılması ile sektörde güvenlik kültürü gelişimine katkı sağlanacaktır.

İnşaat sektöründe sağlıklı ve güvenli çalışma ortamı, ancak İSG maliyetlerinin daha ihale aşamasında gerçekçi olarak tespit edilmesi, yüklenicilerin doğru güvenlik tedbirleri

için yapmaları gereken harcamaları, diğ r tüm imal t kalemlerinde olduğu gibi b telendirmeleri, idarelerin yaklaşık maliyetlerine İSG maliyetlerini de ekleyerek yüklenicilerden her türlü sorumluluğu eksiksiz yerine getirmelerini istemeleri ve nihayetinde yapı maliyetini oluşturan diğ r tüm bileşenlerde olduğu gibi İSG maliyetlerinin de somutlaştırılarak kolaylıkla tasarruf edilebilecek bir maliyet kalemi olmaktan çıkarılması ile sağlanabilecektir.

Problem

Özellikle 2001-2012 yılları arasında Avrupa Birliği (AB)'ne giriş sürecinin de itkisiyle, AB normlarına uygun, sağlıklı ve güvenlikli çalışma ortamları ve etkin denetim mekanizmaları oluşturmak suretiyle inşaat sektöründe can ve mal güvenliğinin arttırılmasına yönelik, kamu ihale sisteminde, yapı denetim mevzuatında ve çalışma hayatını düzenleyen pek çok kanunda köklü değişiklikler yapılmış ancak İSG konusunda da kayda değer bir ilerleme sağlanamamıştır. Bu başarısızlığın temelinde bilinç düzeyi düşük olan sektörde İSG'nin ekstra bir maliyet ve gereksiz harcama olarak algılanması; yasal zorunluluklara rağmen ekonomik açıdan rekabet üstünlüklerini, sürdürülebilirliklerini ve kârlarını korumak için sektördeki firmaların neredeyse tamamının saha uygulamalarında tehlikeleri  nemeye yönelik asıl tedbirleri almayarak sadece basit güvenlik önlemleri ile yetinmeleri ve eğitim konusuna gerekli özeni göstermemeleri gibi nedenler yatmaktadır.

Amaç

Bu çalışmada, bina inşaatlarının İSG maliyetlerini öncelikle isabetli ve güvenilir bir şekilde tahmin edecek bir model oluşturulması hedeflenmiştir. Söz konusu İSG maliyetlerinin, kamu kurum/kuruluşlarınca hazırlanan ihale dokümanları kapsamında yaklaşık maliyetin hesaplanması aşamasında ve isteklilerce hazırlanan ihale evrakları kapsamında teklif edilecek bedelin tespiti aşamasında kolay bir şekilde tahmin edilebilmesi ve proje bütünlüğü içerisinde b telendirilebilmesi için daha önce yazar tarafından özellikle Milli Savunma Bakanlığı (MSB) ile evre ve şehircilik Bakanlığı (şB) birim fiyatlarını kullanarak metraja dayalı yapı maliyet tahmininde kullanılmak üzere geliştirilen bilgisayar yazılımına, yapı maliyet tahmininin yanında  nemeye yönelik güvenlik

maliyetlerini de hesaplayan ve bu maliyetlerin proje sürecine dağılımını gösteren bir yetkinlik kazandırılması amaçlanmıştır.

Önem

Bu çalışma, inşaat projelerinin uygulanması aşamasında alınması gerekli güvenlik önlemleri ile ilgili farkındalık yaratarak, İSG maliyetlerinin baştan hesaba katılmasını ve bütçelenmesini sağlayacaktır. Böylece ciddi yaralanmalar, ölümlü kazalar, idari işlemler, yasal yaptırımlar ve yargılama giderlerinden kaynaklanacak kaza maliyetlerinin düşürülmesine ve en önemlisi can kaybının azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Diğer taraftan kaynak atamalarında yapılacak düzenlemeler ve proje süresinin uzatılması/kısaltılması gibi etkilerle proje ve İSG maliyetlerindeki değişimler bilgisayar yazılımıyla izlenerek, firma yetkililerine ihalede rekabet üstünlüğü sağlayacak ve değerlendirme yapma imkânı verecektir.

Sınırlılık

Bu çalışmanın kısıtları maddeler halinde aşağıda açıklanmıştır:

1. İSG maliyetlerinin tahminine yönelik modelleme bina inşaatları ile sınırlandırılmıştır.
2. Bina inşaatlarında alınacak İSG tedbirlerinin belirlenmesinde kazaların %89'unu oluşturan;
 - a. Düşmeler (iskeleden, merdivenden, platform/döşeme kenarı ya da döşeme/asansör boşlukları ve çatıdan),
 - b. Fırlatılan/atılan/düşen malzeme çarpması,
 - c. Bina/yapısal göçme (yıkım esnasında, beton dökümünde kalıp göçmesi, erken kalıp alımında döşeme çökmesi, restorasyon, güçlendirme ya da bakım onarım esnasında yapının aniden göçmesi, bahçe ya da istinat duvarı çökmesi),
 - d. Kazı göçmeleri ve
 - e. Elektriğe çarpılma gibi tehlikeler göz önünde bulundurulmuştur.
3. İSG maliyetlerinin tahmini için geliştirilen modelde güvenlik yatırımlarının zorunlu kısmını teşkil eden maliyetler esas alınmıştır.
4. İlk işe giriş muayenelerinin işyeri hekimlerince yapılacağı ancak gerekli tetkikler için laboratuvar ya da hastanelere ödemelerde bulunulacağı ve farklı imalat gruplarının farklı taşeronlar marifetiyle yapılacağından hareketle personelin, periyodik muayenelere ihtiyaç

kalacak kadar uzun süreli istihdam edilmeyeceği varsayılmıştır.

5. Zorunlu güvenlik eğitimlerinin sahada görevli İSG uzmanlarınca verilebileceği kabulüyle, her bir çalışana yasanın zorunlu kılınan 16 saat süreyle İSG eğitimi verileceği ve yasanın bu eğitim süresinin çalışma süresinden sayılacağı hükmünden hareketle çalışanların eğitimde geçen zamanının maliyeti olarak hesaplanmak suretiyle eğitim maliyetinin minimum değeri tahmin edilmeye çalışılmıştır.

6. Önlemeye yönelik İSG maliyetlerinin tahmininde bina yaklaşık maliyetinin belirlenmesinde de kullanılan ve yapı hakkında oldukça detaylı derecede bilgi gerektiren “Yapım Birimlerine Dayalı Maliyet Modeli” kullanılmıştır.

7. Yapı maliyetinin $\pm$ % 5 toleransta hesaplanabildiği bu modelin doğruluk oranı diğer yapı maliyet tahmin modellerine göre daha yüksektir (Malcolm ve Horner, 1991). Kullanılan bu modelde MSB ile ÇŞB birim fiyat analizleri esas alınmıştır.

Yöntem

Çalışma; problemin ortaya konduğu, amaç, önem ve sınırlılıkların verildiği ve yöntemin özetlenerek konuya giriş yapıldığı 1’nci bölüm dışında dört ana bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın altyapısını oluşturan konulara ilişkin literatür taramalarının aktarıldığı 2’nci bölümde, öncelikle İSG ve “Güvenlik Kültürü” kavramları açıklanmış, akabinde iş kazaları açısından Türk inşaat sektörünün durumu incelenmiş ve İSG mevzuatına değinilmiştir. Kanundaki iş kazası, meslek hastalığı ve işveren tanımları incelenmiş, dünyada ve ülkemizdeki iş kazaları, meslek hastalıkları ve ölüm oranları verilerek sektördeki durum istatistiklerle ortaya konmaya çalışılmıştır. Daha sonra inşaat sektöründeki kaza riskleri ve risk azaltıcı tedbirler incelenmiştir. Risk azaltıcı tedbirler kapsamında çalışma ortamının güvenli hale getirilmesine yönelik Toplu Koruma Önlemleri (TKÖ) ile bunların yetersiz kaldığı durumlarda Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) uygulamalarına ilişkin bina inşaatları özelinde detaylı bilgi verilmiştir. İSG maliyetleri, kaza maliyetleri ve önleme maliyetleri başlıkları altında incelenerek aralarındaki ilişkiye değinilmiş ve güvenlik yatırımları olarak görülen önleme maliyetleri bileşenleri detaylıca tartışılmıştır. Bölümde son olarak faaliyet tabanlı maliyet tahmini konusunda bilgi paylaşımı yapılmıştır.

İSG maliyetlerinin tahminine ilişkin modelleme detaylarının aktarıldığı ve hesaplama aracı olarak geliştirilen bilgisayar yazılımının tanıtıldığı 3’üncü bölümde, bir bina yapım projesinin daha yönetilebilir kılınması için iş ayırım yapılarının oluşturularak imalat

kalemlerinin ana imalat grupları altında toplanması, bu ana imalat gruplarının iş sürelerinin belirlenmesi ve çizelgelenmesi anlatılmıştır. Bina inşaatlarındaki muhtemel tehlikelerin ve risk düşürücü önlemlerin araştırıldığı yazın taranarak, faaliyet tabanlı risk değerlendirme analizlerinin sonuçları verilmiştir. Şantiye özelinde ve ana imalat grubu bazında alınacak TKÖ ile imalat kalemi ve çalışan bazında alınacak KKD'ler listelenmiştir. TKÖ maliyetinin tahminine yönelik, birim fiyat tespiti için piyasa ve kamu kurum rayiçleri ile değerlendirilebilecek birim fiyat analizleri hazırlanmış ve metraj miktarlarının tespiti için de ölçüm esasları belirlenmiştir. Şantiyede çalışan günlük işçilerin pik sayısı ile toplam işçi sayısına ve işin süresine bağlı olarak hesaplanan güvenlik personeli maliyetleri ile güvenlik eğitimleri maliyetlerinin ilgili yönetmelikler kapsamında hesaplanmasına ilişkin detaylar verilmiştir. Ayrıca işe ilk giriş muayenelerinde aranacak tıbbi tetkikler bir esasa bağlanmıştır. Çalışmanın ikinci kısmında, daha önce yazar tarafından yapı yaklaşık maliyet tahmin aracı olarak geliştirilmiş mevcut bilgisayar yazılımı tanıtılmış, daha sonra modellenen İSG maliyetleri tahmin yönteminin programa entegrasyonu ile ilgili hususlar detaylandırılmıştır.

Önerilen modelin hayata geçirilen uygulamasının anlatıldığı 4'ncü bölümde, İSG maliyetlerinin faaliyet tabanlı olarak hesaplanmasına yönelik mevcut çalışma kapsamında önerilen modelden elde edilen sonuçlar ile gerçekleşen İSG maliyetlerinin karşılaştırılabilmesi için yapım süreci bu çalışma ile paralellik gösteren Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ) Sosyal Tesis Projesi örnek uygulama olarak incelenmiştir. Proje kapsamında bir adet sosyal tesis binası, bir adet hizmet binası, bir adet konukevi, bir adet teshin merkezi, biri 3 diğeri 5 araçlık olmak üzere 2 adet kapalı otopark ve bir adet de nizamiye binası bulunmaktadır. Bilgisayar programının daha önce geliştirilen mevcut modülleri ile öncelikle tesislerin yapı yaklaşık maliyeti hesaplanmış, daha sonra yazılıma entegre edilen İSG modülü kullanılarak İSG maliyetleri tahmin edilmiştir. TKÖ maliyetinin tahminine yönelik, birim fiyat tespiti, birim fiyat analizlerinin piyasa ve kamu kurum rayiçleri ile değerlendirilmesi sonucunda tespit edilmiş ve metraj miktarları da belirlenen ölçüm esasları dikkate alınarak manüel olarak hesaplanmıştır. KKD maliyetinin tahminine yönelik hesaplamalarda, birim fiyatlar piyasa rayiçlerinden alınmış, miktarlar da imalat kalemlerine ait birim fiyat analizleri bünyesindeki işçilikler esas alınarak çalışan bazında tanımlanan KKD listelerinden alınmıştır. Güvenlik personeli maliyetleri ile güvenlik eğitim maliyetleri ilgili yönetmelikler kapsamında çalışan sayıları ve işin süresi esas alınarak program tarafından otomatik olarak belirlenmiş ve işe ilk giriş

muayenelerine esas tetkik ücretleri de eklenerek önlemeye yönelik maliyetlerin toplamı bulunmuştur. Yapım süreci bu çalışma ile paralellik arz eden Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesinin bu yöntemle tahmin edilen İSG maliyetleri gerçekleşen İSG maliyetleri ile karşılaştırılmıştır. Bu şekilde yazılımın doğruluğu ve güvenilirliği test edilmiş ve geçerlilik sınırları belirlenmiştir.

Çalışmanın 5'inci ve son bölümünde ise, elde edilen sonuçlar doğrultusunda genel bir değerlendirme yapılmıştır. Modellemenin ve pratik hesaplama aracının, inşaat projelerinin uygulanması aşamasında alınması gerekli güvenlik önlemleri ile ilgili farkındalık yaratması, İSG maliyetlerinin baştan hesaba katılmasını sağlaması ve bütçelenmesine zemin hazırlanması gibi faydalarına değinilmiştir.

2. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN MALİYETLERİ

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)

Çalışmak, kişinin yaşaması, maddi ve manevi yönden gelişmesi ve gereksinimlerini karşılayabilmesi için hayatın içinde yapmak zorunda olduğu devamlı bir uğraştır. Bu zorunlu uğraş ve iş ortamı zaman zaman çalışanların sağlığını tehlikeye atmakta hatta yaşam hakkını elinden alabilmektedir.

Yaşama hakkı, diğer bütün hakların da kullanılmasına imkân veren en temel haktır ve birinci derecede güvence altına alınmalıdır. Bu anlamda, yaş, cinsiyet, ırk ve meslek farkı gözetilmeksizin herkesin yaşama hakkı en yüksek düzeyde garanti altına alınmalıdır.

Sağlık, her şeyden önce bireylerin ekonomik, sosyal, kültürel, medeni ve siyasi nitelikli temel haklarının başında gelen temel bir insan hakkıdır (Demirbilek, 2005). Sağlık kavramı, yaşanan çevreye organizmanın uyumunu ifade etmekte ve günümüzde sadece hastalık ve sakatlıkların yokluğu değil, bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik durumu biçiminde tanımlanmaktadır. World Health Organization – Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve International Labor Organization - Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), işçi sağlığını şöyle tanımlamaktadır: “*İşçi sağlığı*, çalışan tüm insanların fiziksel, ruhsal, moral ve sosyal yönden tam iyilik durumlarının sağlanmasını ve en yüksek düzeyde sürdürülmesini, iş koşulları ve kullanılan zararlı maddeler nedeniyle çalışanların sağlığına gelebilecek zararların önlenmesini, ayrıca işçinin fizyolojik ve psikolojik özelliklerine uygun yerlere yerleştirilmesini, işin insana ve insanın işe uymasını asıl amaç olarak ele alan tıp bilimidir.” (Işıl, 1990; Bingöl, 2003). WHO Anayasası’ndaki bu tanım bir hedef ortaya koymakta ve bu hedefe ulaşılmasında, kişinin yaşadığı ve özellikle çalıştığı ortam büyük önem taşımaktadır (Demircioğlu, 1997). Sağlığın en yüksek düzeyde elde edilmesi, sağlığı korunacak kişiden başlayıp ve en üst düzey yöneticiye kadar birçok kişinin görev aldığı ve sorumluluk taşıdığı bir yönetim sistemini gerektirmektedir (Sabuncu, 2005).

İSG kavramının çağdaş anlamı, iş kazaları ve meslek hastalıkları tanı ve tedavisinin dışında çalışanın sağlığını korumak ve onun sağlığını bozacak çeşitli tehlikeleri ortadan kaldırmaktır (Keleş, 2004). Bu bağlamda, İSG’nin caydırıcı yaptırımlarla donatılmış kamu

düzeni kurallarıyla sağlanması, uzmanlık örgütleri oluşturulması, teknik ve medikal araştırmalar, ruhsal ve istatistiksel etütler yapılması, eğitimci ve ikna edici programlar hazırlanıp uygulanması gibi tekniklerin geliştirilmesi de İSG kavramıyla beraber ele alınmaktadır (Bingöl, 2003). İş ortamlarında alınacak basit önlemler ile bu tehlikelerin önüne geçilebilmektedir. Yeterli korunma araçlarıyla, sadece işçilerin sağlığı değil aynı zamanda sanayi çevresi ile yakın ilişkili çevre de zarardan korunmuş olmaktadır (ILO, 1987).

İSG çalışmalarının amaçları; çalışanları korumak, rahat ve güvenli bir ortamda çalışmalarını sağlamak, işletme güvenliğini sağlayarak tehlikeli durumları ortadan kaldırmaktır. İSG çalışmaları ile çalışanların hayat güvenliğinin sağlanması amaçlanmaktadır. Burada temel amaç, iş kazaları ve meslek hastalıklarını en aza indirmektir (Ünsar, 2003). Ülkelerin endüstrileşmesine paralel olarak, işçilerin sağlık ve güvenlik içinde çalışmalarının sağlanması çözümü gereken en önemli sorunlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Toplumun tüm bireylerinin yararlandığı endüstrileşmenin ve teknolojik gelişmelerin bedelini çalışanlara ödetmeme endişesi çağdaş toplumların başlıca amaçlarından birini oluşturmaktadır (Süzek, 2005). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde toplam nüfusun yarısına yakın bir bölümünü çalışanlar oluşturmaktadır. Gelişen teknoloji ve sanayileşme ile birlikte işyerlerindeki kötü çalışma koşulları İSG'yi ve buna bağlı olarak da toplum sağlığını tehdit eder hale gelmiştir. Sanayileşmiş ülkeler, günümüzde İSG konusunda ciddi çabalar harcamak zorunda kalmaktadırlar. Söz konusu ülkelerin hepsi iş kazalarını ve meslek hastalıklarını olabildiğince en düşük düzeyde tutmak için uğraşmaktadırlar. Bu bağlamda, gelişmiş ülkelerde İSG konusunun, bağımsız bir bilim dalı haline geldiği ve genel toplum sağlığı içinde koruyucu sağlık hizmetlerinin önemli bir bölümünü oluşturduğu söylenebilir (Gerek, 1998).

İSG'yi sağlamak hem insani bir zorunluluk, hem de yasal bir yükümlülüktür. Yapılan bilimsel çalışmalar, iş kazaları sonucu oluşan kayıpların, İSG'yi sağlamaya yönelik güvenlik önlemleri için yapılacak harcamalardan çok daha fazla olduğu gerçeğini ortaya çıkarmıştır. Olayın en önemli boyutu da insani boyuttur. Kaybedilen zaman ve para geri kazanılabılır ancak kaybedilen iş gücü asla geri getirilemez. İSG uygulamaları gelişmiş ülkelerde ciddi olarak ele alınmaktadır. Bu konuda organizasyonu sağlayan ve firmaların uygulamalarını denetleyen kurum ve kuruluşlar bulunmaktadır. Bu kurum ve kuruluşlar devlet tarafından da denetlenerek faaliyetlerini sürdürmektedirler.

İSG'nin önündeki engelleri aşmada öne sürülen önemli yaklaşımlardan biri İSG'yi, yönetimler için bir maliyet unsuru olma düşüncesinden çıkarıp bir verimlilik unsuruna dönüştürmektir (Gökbayrak, 2003). Yakın zamana kadar ekonomik önemi fark edilmeyen işte sağlık ve güvenliğin iyi bir şekilde sağlanması, verimliliği ve kaliteyi arttıracığından, işletmeler için daha büyük rekabet gücü demektir.

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de çalışma hayatının en önemli sorunlarından birisi iş kazalarıdır. İnşaat sektörü iş kazalarının yaşandığı sektörlerin başında gelmektedir. Her yıl birçok inşaat çalışanı yaptığı işe bağlı kazalar nedeniyle iş göremez duruma gelmekte, hatta yaşamını kaybetmektedir. Ancak, gelişmiş ülkeler de dâhil olmak üzere sektördeki büyümeye ve teknolojik gelişmeye paralel olarak pek çok yasal düzenleme yapılmış ve önlem alınmış olmasına rağmen bugüne kadar İSG konusunda yeterli gelişme sağlanamamıştır. Tüm dünyada, yapı sektöründe iş kazaları sonucu hayatlarını kaybeden işçilerin sayısı diğer sektörlerdeki işçilere oranla üç kat daha fazla olmaktadır. Ayrıca iki kat daha fazla yaralanma tehlikesiyle de karşı karşıya kalmaktadırlar.

SGK (2016) kayıtlarına geçen iş kazalarının faaliyet gruplarına göre sıralamasına bakıldığında, "Bina İnşaatı" sektörü 20 159 kaza ile ikinci sırada yer almakla birlikte "Bina Dışı Yapıların İnşaatı", "Özel İnşaat Faaliyetleri" ve "Bina ve Çevre Düzenleme Faaliyetleri" de hesaba katıldığında 56 183 kaza ile inşaat sektörü ilk sırada yer almaktadır. İnşaat sektöründe meydana gelen iş kazaları tüm iş kazalarının % 19,60'ını oluşturmaktadır. İş kazası sonucu ölümden, 239 kişi ile "Bina İnşaatı" faaliyet grubu ilk sırada yer almaktadır. "Bina Dışı Yapıların İnşaatı", "Özel İnşaat Faaliyetleri" ve "Bina ve Çevre Düzenleme Faaliyetleri" de dâhil edildiğinde ölüm sayısı 536'yı bulmaktadır. Tüm ölümlü iş kazalarının % 38,10'u inşaat sektöründe meydana gelmiştir ki bu oran ürkütücü boyutlardadır.

Türkiye'de 2001-2012 yılları arasında AB normlarına uyum kapsamında yapılan yasal düzenlemeler ile genelde inşaat sektörünün tamamında, özelde ise kamu inşaatlarında sağlıklı ve güvenli çalışma ortamları ve etkin denetim mekanizmaları oluşturmak suretiyle, can ve mal güvenliğinin artırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda; imar planlarına, standartlara, fen, sanat ve sağlık kurallarına uygun kaliteli yapı yapılması için proje ve yapım aşamasında etkin bir denetim mekanizmasının oluşturulmasına ve iş

güvenliği ve işçi sağlığı konusunda gerekli tedbirlerin alınmasına ilişkin usul ve esaslar yeniden düzenlenmiştir.

2003 yılında, işverenler ile bir iş sözleşmesine dayanarak çalıştırılan işçilerin çalışma şartları ve çalışma ortamına ilişkin hak ve sorumluluklarını düzenleme amacıyla hazırlanan 4857 sayılı İş Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle 32 yıllık 1475 sayılı İş Yasası yürürlükten kaldırılmıştır. İSG ile ilgili düzenlemeler kanunun aynı başlığı taşıyan 5'nci bölümde (77-89'uncu maddeler) ve cezai müeyyideler de 105'nci maddede yer almaktadır. İş Kanununa istinaden İSG düzenlemelerine ilişkin 40'ın üzerinde yönetmelik yayınlanmıştır. Kanun, tüm sektörde olduğu gibi inşaat sektöründe de yeni oluşumları ve uygulamaları gündeme getirmişse de; zaman içinde yayınlanan yönetmelikler ve değişiklikler ile uygulamalarda kargaşaya ve yetki karmaşasına neden olduğundan Çizelge 2.1'de görüleceği üzere İSG konusunda yeterli gelişme sağlanamamıştır.

Çizelge 2.1. İş kazaları

YILLAR	Tüm Kazalar			Ölümlü		
	Tüm Sektör	İnşaat Sektörü		Tüm Sektör	İnşaat Sektörü	
	Adet	Adet	Oran (%)	Adet	Adet	Oran (%)
2001	72.367	8.459	11,70	1.008	341	33,80
2003	76.668	8.190	10,70	811	274	33,80
2008	72.963	5.574	7,60	866	297	34,30
2009	64.316	7.303	11,40	1.171	156	13,30
2011	69.277	7.749	11,20	1.710	570	33,30
2012	74.871	9.209	12,30	744	256	34,40
2013	191.389	26.967	14,10	1.360	521	38,30
2014	221.366	36.086	16,30	1.626	522	32,10
2015	241.547	42.333	17,50	1.252	509	40,70
2016	286.068	56.183	19,60	1.405	536	38,10

2012 yılında yayınlanan 6331 sayılı İSG Kanunu ile birlikte 4857 sayılı İş Kanunu'nun İSG ile ilgili maddeleri (77-89, 105) ve bu kanuna dayalı çıkarılan tüm yönetmelikler yürürlükten kaldırılmıştır. Bu kanun kapsamında işyeri, işyeri hekimi, risk, tehlike, tehlike sınıfları ve iş kazasının tanımları yapılmıştır. İşverene risk değerlendirmesi

yapma/yaptırma, çalışma ortamını güvenli hale getirme, kişisel koruyucu donanım temin etme ve kullandırma, işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı bulundurma, işçinin çalışmaktan kaçınma hakkına saygı gösterme; işçiye de İSG kurallarına uyma ve katılım sağlama zorunluluğu getirilmiştir. 6331 sayılı İSG Kanunu kapsamına giren, 50 ve daha fazla çalışanın bulunduğu ve 6 aydan fazla süren sürekli işlerin yapıldığı işyerlerinde yükleniciye İSG Kurulu oluşturma zorunluluğu getirilmiştir. Asıl işveren alt işveren ilişkisi bulunan işyerlerinde asıl işveren ve alt işverenin çalışan sayılarının ayrı ayrı 50 ve fazla olması durumunda asıl işveren ve alt işverence ayrı ayrı kurul oluşturulması ve kurullarca alınan kararların uygulanmasında işbirliği ve koordinasyonun asıl işverence sağlanması hüküm altına alınmıştır (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu [İSGK], 2012).

2.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyetleri

Literatürde yapılan çalışmalar, yapı projelerinin maliyet tahminine, kaza maliyetlerinin de dâhil edildiğini göstermektedir. İSG alanına odaklanan güvenlik uzmanları ve akademisyenler kaza maliyetlerini yakın takibe almışlardır. Bu konuda iş günü kaybı, sigorta primi ve zaman aşım maliyetlerini araştıran çok sayıda çalışmalar mevcuttur. Kaza maliyetlerinin araştırılmasına Heinrich (1931) öncülük etmiş, kaza maliyetlerini direkt ve dolaylı maliyetler olarak iki sınıfa ayırmış ve yaptığı bir çalışmada dolaylı maliyetlerin direkt maliyetlerinin dört katına ulaşabildiğini görünce, dolaylı maliyetlerin önemine vurgu yapmıştır. İngiltere Sağlık ve Güvenlik Dairesince yapılan bir çalışmada, iş kazası durumunda dolaylı maliyetlerin direkt maliyetin 36 katından daha büyük olabileceği gösterilmiştir. Bir diğer ifadeyle direkt maliyetler toplam maliyetlere nazaran buz dağının görünen yüzünü oluşturmaktadır (Cheng, Tsai ve Sudjono, 2010).

Smith (1776) eğitilmiş bir insana harcanan emek ve zamanın maliyet olarak pahalı makinelerle mukayese edilebileceği yönündeki fikri ile işyeri kazalarının korkunç maliyetlerinin anlaşılmasına zemin hazırlamıştır. Beşeri sermaye kavramı, Schultz (1961), Mincer (1958) ve Becker (1964) tarafından ekonomik değer üreten iş yapma kabiliyetiyle birleştirilmiş bilgi ve beceri olarak tanımlanmıştır. Lingard ve Rowlinson (2005) tarafından kaza ve meslek hastalıkları sonucu kaybedilen nitelikli işgücünün aslında beşeri sermaye kaybı olduğu ve bu kaybın işverenlerin rekabet güçlerini derinden etkileyen asıl faktörlerin başında geldiği ifade edilmiştir. Beşeri sermaye kavramının kaza ve meslek hastalıkları

maliyet analizlerine uygulanmasıyla Rice (1967) tarafından geliştirilen beşeri sermaye metodunda maliyetler direkt ve dolaylı olmak üzere iki kategoride incelenmiştir.

Kaza maliyetlerini direkt ve dolaylı olarak iki gruba ayıran klasik kaza sınıflandırmalarının yanında, günümüzde kaza maliyetlerinin farklı karakteristik özelliklerini dikkate alan araştırmacıların önerdiği değişik kaza tipolojileri de bulunmaktadır. Riel ve Imbeau (1996) tarafından önerilen tipolojide İSG maliyetleri, “sigortayla ilgili maliyetler”, “işle ilgili maliyetler” ve “kargaşayla ilgili maliyetler” olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Kaza maliyetlerinin “ölçülebilir”, “azaltılamaz” ve “soyut” maliyetler olarak sınıflandırıldığı bir topoloji türü de mevcuttur. Geleneksel maliyet bileşenlerinin yönetiminin zorluğundan yakınan Rikhardsson ve Impgaard (2004), kaza maliyetlerini “zaman”, “malzeme”, “dış hizmetler” ve “diğer” maliyetler olarak sınıflandırmışlardır.

İSG maliyetlerinin sorumluluğunu taşıyan yükleniciler, tüm bu mali kayıplarının tamamını kapsayacak şekilde bu maliyetleri iki kategoriye ayırmışlardır (Fellows, Langford, Newcombe ve Urry, 2002). Bunlardan ilki yüklenicinin kaza önlemeye yönelik yapmış olduğu harcamaları kapsayan “önleme (İSG tedbirleri) maliyetleri” (Tang, Ying, Chan ve Chan, 2004; Ferret ve Hughes, 2007), ikincisi de alınan güvenlik tedbirlerine rağmen kaza anında ortaya çıkan “kaza maliyetleri (direkt ve dolaylı)”dır. Panapoulos (2003) önleme maliyetlerini, ortalama kaza maliyetlerini ve kazanın olmadan yönetim başarısızlıklarının maliyetlerini tahmin ederek optimum güvenlik maliyetlerini araştırmış ve güvenlik için ödeme yapmaya gerek olup olmadığını belirlemeye çalışmıştır. Everett ve Frank (1996), gerekli varsayımları yaparak, farklı metotlarla ve verileri güncelleyerek, yapı sektöründeki toplam kaza maliyetlerini yeniden incelemiştir. Feng ve diğerleri (2015) yaptıkları bir çalışmada, Singapur’da inşa edilen konut projelerinin ortalama direkt kaza maliyetlerini, dolaylı kaza maliyetlerini ve toplam kaza maliyetlerini iki değişkenli korelasyon analizi ve regresyon analizi kullanarak hesaplamışlardır.

İspanya inşaat sektörü ile ilgili yapılan bir çalışmada maliyetler; sigorta maliyetleri, önleme maliyetleri, kaza maliyetleri ve geri kazanım maliyetleri olmak üzere dört gruba ayrılmış ve işveren ve proje yöneticilerinin her bir maliyet grubunu daha tasarım aşamasında iken hesaplayabilecekleri bir matematiksel model oluşturulmuştur. Bu çalışma kapsamında yapılan bir örnek uygulamada İSG maliyetlerinin bir inşaat projesi bütçesinin % 5’ine ulaştığı görülmüştür (Pellicer, Carvajal Peláez, Rubio ve Catalá Alís, 2014).

Muhammad, Abdulateef ve Ladi (2015), inşaat şirketlerinde tahmini İSG maliyetinin, toplam proje maliyetinin % 0,5 ile % 3'i arasında kaldığı ancak iş kazası maliyetlerinin toplam proje maliyetinin en az % 5'i olduğunu ifade etmektedirler.

Akçay, Aslan, Sayın ve Manisalı (2018) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada inşaat projelerinde inşaat alanlarının büyüklüğüne dayanan matematiksel yöntemleri kullanarak İSG maliyetlerindeki değişimin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında, İSG maliyetleri altı ana kategoriye bölünmüş ve otuz inşaat projesi verilerinden hareketle inşaat alanının büyüklüğüne göre İSG maliyetlerindeki değişim, regresyon analizi ile belirlenmiştir. İkinci olarak, dört yüz iş kazası verisi kullanılarak, İSG tedbirlerinin uygulanıp uygulanmama durumlarına göre iş kazalarındaki değişim Pareto analizi ile incelenmiştir. Daha sonra, altı ana kategoriye ayrılan İSG maliyetleri ile iş kazaları arasında bir karşılaştırma yapılmıştır. Bulgular, her bir kategorinin ve toplam İSG maliyetinin inşaat alanı büyüklüğü ile doğrusal bir değişim sergilediğini göstermiştir. Böylece, inşaat projelerinde inşaat alanlarının büyüklüğüne göre İSG maliyetlerinin daha tasarım aşamasında öngörülebileceği ve herhangi bir İSG tedbirinin eksikliğinde iş kazalarının artış oranına etkisinin önceden tahmin edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Cooper ve Kaplan (1992) maliyetlerin imalata yönelik aktivitelerle ilişkilendirildiği sektörlerde yeni bir yöntem olan “*faaliyet tabanlı maliyetleme*” önermektedir. Özellikle karmaşık yapılarda faaliyet tabanlı maliyetleme klasik metotlarda ihmal edilen maliyet bileşenleri hakkında daha doğru bilgi vermektedir (Rzvi ve Elnathan, 1999). Ayrıca bu model tüm teknoloji yoğun iş sistemlerinde esnek bir kullanıma sahiptir ve gelişmekte olan ülkelerde de başarılı bir şekilde uygulanmaktadır (Alkan, 2005; Liu ve Pan, 2007). Özel imalat analizleri, aktivitelere ilişkin detaylı bilgiler içerdiklerinden, makul kararlar verilmesinde karar mercilerine yardımcı olurlar (Khataie ve diğerleri, 2011). Rios-Manriquez ve diğerleri (2014) faaliyet tabanlı maliyet yöntemi kullanıcılarının kârlarını, üretkenliklerini ve maliyetlerini diğer firmalarla karşılaştırma imkânı bulabilmekte olduklarını ifade etmektedirler.

Diğer taraftan, toplam proje maliyetlerinin bir bileşeni olan önleme maliyetleri konusunda ne yazık ki çok fazla araştırma yapılmamıştır. Tan (1999) tarafından Türkiye’de bir projenin uygulanmasına ilişkin kaza maliyetleri ve güvenlik önlemleri maliyetlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Aminbakhsh, Gündüz ve Sönmez (2013) bir inşaat projesinin

planlama ve bütçeleme aşamasında Analitik Hiyerarşi Metodu ile güvenlik risklerinin değerlendirmesini yapmışlardır. Chalos (1992) kaza/hasar önleme fayda-maliyet analizi tanımlayan kavramsal bir güvenlik maliyet modeli önermiştir. Tappura, Sievänen, Heikkilä, Jussila ve Nenonen (2015) fayda-maliyet analizinde insan hayatına bir değer biçerek güvenlik bağlantılı muhasebe yönetimini tartışmışlardır. Alonso, Dávila, Gámez ve Munoz (2013) Güney İspanya’da yaptıkları bir anket çalışmasıyla İSG yatırımlarının inşaat firmaları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Sousa, Almeida ve Dias (2014) İSG risk maliyetlerinin istatistiksel olarak tahminine imkân veren yeni bir “*İSG Potansiyel Risk Modeli*” önermişlerdir. Bütçeleme safhasında İSG maliyetleri hesaplanmadığından, yapım aşamasında taraflar güvenlik için para harcayarak kârlarını düşürmek istememektedirler.

Bugün gelinen noktada, bir inşaat projesinin güvenlik maliyetlerinin tahmini, iş programı çizelgeleme verileri ve Fine-Kinney Metodu ve L-Matris Metodu (Hughes ve Ferrett, 2005; Kinney ve Wiruth, 1976; Rausand, 2011) gibi risk değerlendirme teknikleri kullanılarak, daha bütçeleme döneminin başlarında iken “*faaliyet tabanlı maliyetleme yöntemi*” ile yapılmaktadır (Güranlı, Bilir ve Sevim, 2015).

2.2.1. Kaza maliyetleri

Alınan her türlü güvenlik tedbirine rağmen kaza anında ortaya çıkan kaza maliyetleri direkt ve dolaylı maliyetler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Direkt maliyetler

Direkt maliyetler yaralanmalar ve ölümlü olaylarla doğrudan ilişkilendirilebilen gerçek maliyetlerdir (Tang ve diğerleri, 2004). Bu tür maliyetler; sigorta primini, yapı, alet veya araç hasarlarını, imalat hasarlarını, tıbbi tedavi harcamalarını, araştırma harcamalarını, yasal maliyetleri, ölüm, kalıcı sakatlık, iş hastalıkları, üretim kaybı, sıkıntı ve emek kaybı gibi kaza olduğunda ortaya çıkan harcamalardan oluşur (Ferret ve Hughes, 2007; Oxenburgh ve Marlow, 1996; Tang ve diğerleri, 2004; Everrt ve Frank, 1996).

Kazaların direkt maliyetleri işlevselliğine göre dört grupta toplanabilmektedir (Feng ve diğerleri, 2015).

- *Sigortalanan maliyetler (DC_1)*: Sigorta poliçesinin kapsadığı ve yüklenicinin ödediği

sigorta primi ile ölçülen kaza maliyetleridir.

- *Tıbbi izin ücretleri (DC₂):* Sigorta poliçesi kapsamında kalmayan ve bütünüleyici tıbbi izin ücretleri ile ölçülen kaza maliyetleridir.
- *Tıbbi harcamalar (DC₃):* Sigorta poliçesi kapsamında kalmayan ve tıbbi harcamalar ile ölçülen kaza maliyetleridir.
- *Daimi maluliyet (PI) ya da ölüm telafi götürü bedeli (DC₄):* Sigorta poliçesi kapsamında kalmayan ve daimi maluliyet ya da ölümün telifisi ile ölçülen kaza maliyetleridir.

Dolaylı maliyetler

Dolaylı maliyetler sigortayla kapatılamayan maliyetleri ifade eder ve kazalardan kaynaklanan daha somut maliyetlerdir (Ferret ve Hughes, 2007). Bu dolaylı maliyetler, temizleme giderlerini, geçici ekipman kiralalarını; atıkların tasfiyesini, geçici işçilik bedellerini, öneri ve ekspertiz danışmanlık ücretlerini, kayıp zamanı, hastalık maaşını, fazla mesai ve geçici işçilik bedellerini ve iş itibarı kayıplarını kapsar (Ferret ve Hughes, 2007; Oxenburgh ve Marlow, 1996; Tang ve diğerleri, 2004; Everrt ve Frank, 1996).

Kazaların dolaylı maliyetleri kaza oluşumuna göre on üç grupta toplanabilmektedir (Feng ve diğerleri, 2015).

- *Yaralanan işçinin sebep olduğu üretim kaybı (IC₁):* Yaralanmanın olduğu günkü kayıp iş saati, takip eden tedavi sürecindeki iş saati kaybı ve işe geri döndüğünde verim düşüklüğünden kaynaklanan iş saati kaybı ile ölçülür (Heinrich, 1931; Hinze, 1991).
- *Yaralanan işçinin ekibinin sebep olduğu üretim kaybı (IC₂):* Yaralı işçiye yapılan yardım nedeniyle ekibin çalışma süresinin azaltılmasından kaynaklanan iş saati kaybı ile ölçülür (Heinrich, 1931; Hinze, 1991; Monnery, 1999).
- *Kaza mahallindeki diğer işçilerin sebep olduğu üretim kaybı (IC₃):* Olayları seyreden ve kazayı tartışan işçilerin iş saati kaybı ile ölçülür (Heinrich, 1931; Laufer, 1987; Hinze, 1991).
- *Yaralanan işçinin yerine işçi temininin sebep olduğu kayıplar (IC₄):* Kazazedelerin yerine kalıcı ya da geçici olarak istihdam edilecek yeni işçilerin seçilmesi, işe alınması ve eğitimlerinden kaynaklar maliyetler ile yeni işe alınan işçilerin düşürdüğü performans ile ölçülür (Laufer, 1987; Everett ve Frank, 1996; Monnery, 1999).

- *Kaza sonucu yapılan tahkikat ya da araştırmaların sebep olduğu üretim kaybı (IC₅):* Kaza araştırmaları ya da güvenlik tedbirlerinin üretimi kesintiye uğrattığı süredeki kayıp iş zamanıyla ölçülür (Head ve Harcourt, 1997).
- *Yönetici ya da çalışanların sarf ettikleri eforun maliyeti (IC₆):* Kazazedeye yardım eden, kazayı araştıran, rapor yazan ve iş sahibi, medya temsilcileri ve/veya denetim müfettişlerine refakat eden personelin iş saati kaybı ile ölçülür (Heinrich, 1931; Hinze, 1991).
- *Kazada hasar gören alet-edevat ya da tezgah, eşya, malzeme ya da tamamlanmış imalat (IC₇):* Hasar gören malzeme ve/veya alet-edevatın yenilenme ya da onarılma maliyeti, zarar gören imalatın yeniden yapılma maliyeti ile üretim zamanı kaybı (üretimin kesintiye uğraması) ve benzeri ile ölçülür (Heinrich, 1931; Brody, Letourneau ve Poirier, 1990; Hinze, 1991).
- *Ulaşım maliyetleri (IC₈):* Yaralı işçinin ulaşım maliyetleri ile ölçülür (Hinze, 1991; Monnery, 1999).
- *İlk yardım malzemelerinin tüketimi (IC₉):* Kazada kullanılan ilk yardım malzemelerinin parasal değeri ile ölçülür (Hinze, 1991; Head ve Harcourt, 1997).
- *Kaza sonucu meydana gelen ilave işleri (IC₁₀):* İlave bariyer kurulumu ve şantiye sahasının temizlenmesine benzer ilave işlere harcanan iş zamanı ile ölçülür (Laufer, 1987; Everett ve Frank, 1996).
- *Para cezaları ve yasal harcamalar (IC₁₁):* Kaza nedeniyle yargı sistemi ya da idari birimlere yapılan harcamalar ve ödenen para cezaları ile ölçülür (Leopold ve Leonard, 1987; Head ve Harcourt, 1997).
- *İş durdurma emirleri nedeniyle oluşan kayıplar (IC₁₂):* İşin durdurulduğu dönemin işçi ücretleri ve işi durdurmaya bağlı maddi tazminatlar ile ölçülür (Brody ve diğerleri, 1990; Everett ve Frank, 1996).
- *Sigorta tazminatlarının dışında yaralıya ayrıca yapılan sosyal yardımlar (IC₁₃):* Yüklenicinin yapmış olduğu ekstra maddi yardımlar veya refah seviyesini arttırmaya yönelik harcamalar ile ölçülür (Heinrich, 1931).

2.2.2. Önleme maliyetleri (güvenlik yatırımları)

Kaza önleme maliyeti, yüklenicilerin uygulamada İSG açısından almak zorunda oldukları sağlık ve güvenlik tedbirlerinin karşılanmasına yönelik kullandıkları her türlü kaynağın

maliyetidir. Önleme maliyeti;

- İlk yardım,
- Güvenlik eğitimi,
- TKÖ,
- KKD ve
- Güvenlik personeli gibi yüklenicinin yasal olarak sahada almak zorunda olduğu önlemlerin maliyetlerini kapsamaktadır (Oxenburgh ve Marlow, 1996; Tang ve diğerleri, 2004; Everrt ve Frank, 1996). Dolayısıyla, bu kategorideki maliyetler, İSG maliyetlerinin en çok göz önünde bulundurulana kısmını oluşturur.

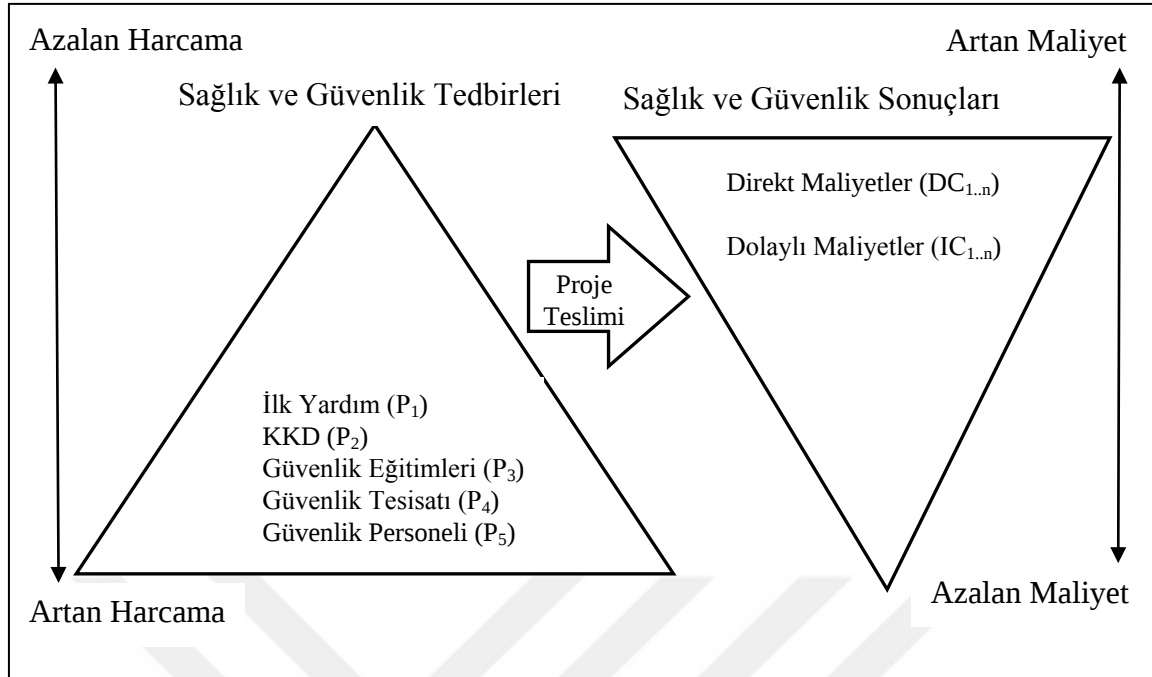
Alt yüklenicilerin de dâhil olduğu yüklenici proje organizasyonları tarafından alınan tüm bu koruma önlemlerine yapılan harcamalar aynı zamanda güvenliğe yapılan yatırım olarak kabul edilmektedir. Firma seviyesinde yükleniciler tarafından yapılan bu güvenlik yatırımları, münferit projelere tahsis edilirler bundan dolayı tahsisli bu yatırımlar tüm projelere ait güvenlik yatırımlarının bu projeye tahsisli kısmı olarak kabul edilirler.

Güvenlik yatırımları;

- Önleme aktivitelerine yapılan harcamaları (güvenlik personeli maaşları ve güvenlik ekipmanları) ve
- Önleme aktivitelerine harcanan zamanı (güvenlik eğitimleri ve oryantasyona, acil durum egzersizlerine, güvenlik toplantıları ve denetime harcanan zaman) kapsar (Teo ve Feng, 2011).

Kaza önleme harcamaları, risk azaltıcı bir etki oluşturmakta ve sonuçta kazalarda bir azalma meydana getirmektedir. Kazalarda meydana gelen azalma, kaza olması durumunda ortaya çıkacak kaza maliyetlerini azaltarak, inşaatın performansını ve firmanın toplam kârlılığını olumlu anlamda etkilemektedir. Kısacası, normal şartlar altında, İSG'ye ne kadar çok yatırım yapılırsa, Kaza maliyetleri o kadar çok azalmaktadır. Bu ters orantının şematik bir gösterimi Şekil 2.1'de verilmiştir.

İlk yardım, güvenlik eğitimi, TKÖ, KKD ve güvenlik personeli gibi kaza önleme ve azaltma harcamalarında azaltmaya gidilmesi, proje teslimi esnasında, hem direkt hem de dolaylı maliyetlerde artışa sebep olmaktadır (Fellows ve diğerleri, 2002).



Şekil 2.1. Önleme maliyetleri ile kaza maliyetleri ilişkisi (Fellows ve diğerleri, 2002)

İlk yardım (P_1), KKD (P_2), güvenlik eğitimi (P_3), güvenlik tesisatı (P_4) ve güvenlik personeli (P_5) gibi İSG tedbirlerine yapılan yatırım artırılarak proje yapım sürecindeki dolaylı ve direkt kaza maliyetlerinin düşürülmesi mümkün olabilmektedir. Yüklenicilerin karşılaştığı en önemli zorluk ise, kaza ve hastalık risklerini düşürecek etkili eylem ve tedbirleri belirlemektir (Lanoie ve Tavenas, 1996). Yüklenicilerin karar vermesine yardımcı olmak için direkt ve dolaylı kaza maliyetleri ile maliyet azaltıcı İSG tedbirleri Çizelge 2.2’de listelenmiştir.

Güvenlik yatırımları; güvenlik personeli maliyetlerinin (C_1), güvenlik eğitimi maliyetlerinin (C_2), güvenlik donanım ve tesisat maliyetlerinin (C_3), güvenlik kurulu (denetimi ve toplantılarının) maliyetlerinin (C_4), güvenlik tesis etme ve teşvik maliyetlerinin (C_5) ve güvenlik yenilikleri maliyetlerinin (C_6) toplamıdır (Laufer, 1987; Hinze, 2000; Tang ve diğerleri, 2004; Teo ve Feng, 2011). Türk inşaat sektöründe yasalarla zorunlu hale getirilen İSG tedbirleri, Teo ve Feng (2011) tarafından Şekil 2.3’deki gibi bileşenlerine ayrılan güvenlik yatırımlarına göre gruplandırılarak İSG maliyetleri belirlenmeye çalışılmış ancak ilk işe giriş muayenelerine ve ihtiyaç halinde periyodik muayenelere esas tetkikler (C_7) için yüklenicilerin yaptıkları ödemelerin dâhil edilebileceği uygun bir grup bulunamadığından, bu maliyet kaleminin ayrı bir grup olarak değerlendirilmesi önerilmiştir.

Çizelge 2.2. Kaza maliyetleri ve bağlantılı önleme maliyetleri

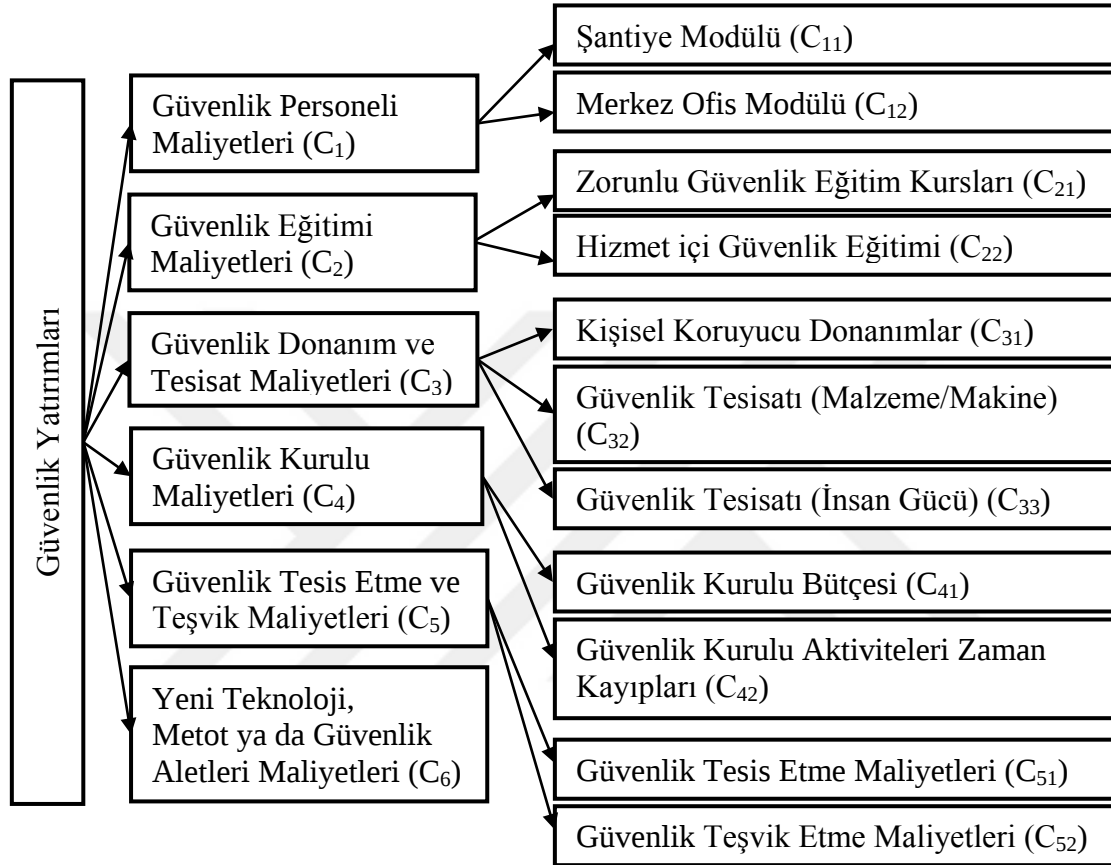
Kaza Maliyetleri	Koruma Maliyetleri
İşçi hastalıklarının maliyetleri	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Makine/ekipman hasarlarının maliyetleri	P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Kaza sigorta primleri	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Dava maliyetleri	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Hasarlı ya da arızalı makineden kaynaklanan iş kayıpları	P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Çalışma günü kayıpları	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Yükleniciden kaynaklanan kayıplar	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Kötü şöhret	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Atık tahliyesi	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Ölüm	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Kalıcı sakatlık	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Ağrılar ve sıkıntılar	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Artan devamsızlık	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Mal/yapı hasarları	P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Para cezaları ve adli kovuşturma maliyetleri	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Araştırma maliyetleri	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Geçici işçi maliyetleri	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Ehil işçi yerine yeni işçi alım maliyetleri	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Fazla mesai ödemelerinin maliyetleri	P ₁ ,P ₂ ,P ₃ ,P ₄ ,P ₅
Ekstra malzeme maliyetleri	P ₃ ,P ₄ ,P ₅
P ₁ = İlk Yardım, P ₂ =KKD, P ₃ = Güvenlik Eğitimi, P ₄ = Güvenlik Tesisatı, P ₅ = Güvenlik Personeli	

Güvenlik yatırımları maliyet grupları (Şekil 2.2) aşağıda detaylıca tanımlanmıştır.

- *Güvenlik personeli maliyetleri (C₁):* Güvenlik personeli maliyetleri, güvenlik görevlisi, güvenlik koordinatörü, güvenlik denetçisi ve kaldırma gözetmenleri gibi güvenlik personeline ödenen maaşlar ile ölçülür. Güvenlik personeli maliyetleri hem proje hem de firma düzeyindeki ödemeleri kapsar. Merkez ofisteki güvenlik personeli maliyetleri, aynı dönemde yönettikleri proje sayılarına bölünerek proje bazındaki maliyetler belirlenir. Benzer şekilde güvenlik haricinde çevre işi gibi başka bir meşguliyeti de olan personelin, güvenlik maliyeti belirlenirken personel maaşı, güvenlik işine ayırdığı zaman dilimiyle orantılandırılır.

- *Güvenlik eğitimleri maliyetleri (C₂):* Güvenlik eğitimleri maliyetleri; zorunlu güvenlik eğitimleri maliyetleri ve hizmet içi güvenlik ve oryantasyon eğitimleri maliyetleri olmak üzere ikiye ayrılır. Zorunlu eğitim kursları, proje müdürleri, formen, işçi ve operatör/işaretçilere verilen farklı kurslardan oluşmaktadır. Zorunlu eğitim maliyetleri harici eğitim kurumlarına yapılan ödemeler ile ölçülür. Hizmet içi güvenlik eğitimleri, her gün iş başlamadan önceki güvenlik oryantasyonunu, çeşitli muhtemel durumlarda gösterilecek acil reaksiyon tatbikatını, sahada belli başlı tehlikelerle ilgili yapılacak kısa bilgilendirmeyi, güvenlik seminerleri, sergileri, güvenli iş prosedürlerini, ilk yardım tatbikatlarını ve diğer firma içi eğitim aktivitelerini kapsar. Hizmet içi güvenlik eğitimlerinin maliyetleri bu tür aktivitelere katılım nedeniyle oluşan üretim kaybı ile ölçülür. Bu tür hizmet içi aktivitelerin maliyetleri toplam katılımcı sayısı, katılımcıların ortalama saatlik ücreti, süresi ve sıklığı ile hesaplanır.
- *Güvenlik donanım ve tesisat maliyetleri (C₃):* Güvenlik donanım ve tesisatları, inşaat sahalarında işçileri potansiyel tehlikelerden korumak için kullanılır. KKD, güvenlik bantları, güvenlik bariyerleri ve işçilerin işlerini emniyetli bir şekilde yapmalarına imkan sağlayan her türlü ekipman ve tesisat bu kapsamda değerlendirilir. Yüklenicilerin taahhüt ettikleri işleri yapabilmeleri için gerekli olan yapı iskelesi, vinç, yük asansörü ve projektör gibi ekipman ve tesisatlar güvenlik donanım ve tesisatları kategorisinde değerlendirilmezler. Güvenlik ekipman ve tesisat maliyetleri, güvenliğe ait ekipman, malzeme, makine ve alet alımı ile bunların kurulumu ve idamesi için ödenen işçilikleri kapsar.
- *Güvenlik kurulu (toplantı ve denetimlerinin) maliyetleri (C₄):* Genellikle, güvenlik denetimleri ve toplantıları doğrudan parasal harcamaları kapsamaz ancak bu tür toplantı ve denetimler daima katılımcıların üretim zamanını alırlar ve bundan dolayı devam etmekte olan inşaat faaliyetlerini kesintiye uğratırlar. Bundan dolayı, güvenlik denetimleri ve toplantılarının yatırım seviyesi, bu tür toplantılara katılan personelin harcadığı zaman ve devam etmekte olan inşaat faaliyetlerinin duraksatıldığı zaman dilimleri ile ölçülür.
- *Güvenlik tesis etme ve teşvik maliyetleri (C₅):* Güvenlik tesis etme ve teşvik maliyetleri broşür ve poster basımına, güvenlik reklam panoları ve afişlerine, güvenlik kampanyaları düzenlenmesine, güvenlik kurulları aktivitelerinin mali açıdan desteklenmesine, işini güvenlik standartlarına uygun yapan örnek işçilere, yöneticilere ve alt yüklenicilere para ödülü verilmesine yapılan harcamaları kapsar.
- *Güvenlik yenilikleri maliyetleri (C₆):* Güvenlik için yenilik, projenin güvenlik

performansını yükseltmek için yeni teknolojiler, metotlar, prosedürler ya da aletler kullanma demektir. Güvenlik yenilikleri maliyetleri, inovasyona yapılan yatırımları (yeni alet ya da teknoloji alımı, Ar-Ge ve deneme harcamaları) ile bu tür yeniliklerin kullanılmasından kaynaklanan üretim maliyetlerindeki artışı ve üretim kayıplarını kapsar.



Şekil 2.2. Güvenlik yatırımlarının bileşenleri (Teo ve Feng, 2011)

Güvenlik yatırımları bileşenlerine yakından bakıldığında bazı bileşenlerin dış endüstriler ya da hükümet düzenlemeleri ile belirlendiği, bazılarının ise firma içi iş ve İSG politikaları ile belirlendiği görülmektedir. Bundan dolayı güvenlik yatırımları basit güvenlik yatırımları ve gönüllü güvenlik yatırımları olarak da sınıflandırılır. *Basit güvenlik yatırımları* ile kaza oluşumunun önlenmesine yönelik alınabilecek tedbirlerden, endüstri ya da hükümet düzenlemeleriyle zorunlu kılınan yapım işleminin gerektirdiği minimum güvenlik standartları kast edilmektedir. Güvenlik yatırımlarının zorunlu kısmını teşkil eden bu maliyetler arasında güvenlik personeli maliyetleri (C₁), güvenlik eğitimi maliyetlerinin (C₂) zorunlu kısmı ile güvenlik donanım ve tesisat maliyetleri (C₃) yer almaktadır. *Gönüllü güvenlik yatırımlarını*, bu kaza koruma aktiviteleri arasından firma ya da proje bazında

uygun görülerek tercih edilen aktiviteler oluşturmaktadır. Güvenlik kurulu (denetimi ve toplantılarının) faaliyetlerinden (C₄) firma içi eğitim ve oryantasyon faaliyetleri, güvenlik tesis etme ve teşvik faaliyetleri (C₅) ve güvenlik yenilikleri faaliyetleri (C₆) gibi güvenlik yatırımları, gönüllü güvenlik koruma aktiviteleri arasında sayılmaktadır. *Toplam güvenlik yatırımları*, bir yapı projesinde uygulanan her türlü kaza koruma aktivitelerine yapılan harcamanın toplamını ifade etmektedir. Dolayısıyla, Toplam güvenlik yatırımı, basit güvenlik yatırımları ile gönüllü güvenlik yatırımları toplamına eşittir (Feng, 2013).

2.2.3. Risk azaltıcı önlemler

Önemeye yönelik İSG maliyetlerinin belirlenmesinin hedeflendiği bu çalışmada, İSG maliyetlerini doğrudan etkileyen risk azaltıcı güvenlik tedbirlerinin neler olduğuna bu bölümde yakından bakılmıştır.

Gürcanlı ve Müngen (2013) tarafından yapılan çalışmada, muhtemel tehlikelerin önlenmesi ve risklerin katlanılabilir seviyeye indirilmesi için ortam güvenliği ve kişisel güvenlik adına alınması gerekli güvenlik önlemleri kaza sebeplerine göre belirlenmiştir. Örneğin; düşmelere karşı alınacak birinci derece önlemler; döşeme merdiven boşlukları ve açıklık kenarlarına trabzon, koruma bandı gibi sabit engeller yapılması, galeri boşluğu, tesisat boşluğu, asansör boşluğu gibi yerlerin kapatılması, sağlam çatı kaplamaları kullanımı; ikinci derecede de emniyet kemerleri, paraşüt tipi emniyet kemeri ve güvenlik ağları kullanımı olarak sıralanmıştır. Malzeme çarpmalarına karşı dikkatli olunması konusunda çalışanları uyarılması, uyarıcı levhalar konulması ve malzeme sıçrama menzillerine girişin engellenmesi olarak belirlenmiştir. İSG önleme maliyetini oluşturan ana kalemler arasında yer alan güvenlik tedbirleri, ortam güvenliğini sağlamaya yönelik TKÖ, bireysel güvenliğin sağlanmasına yönelik kişisel KKD'ler ve İSG sağlık, eğitim ve danışmanlık hizmetleri olmak üzere üç ana grup altında toplanmaktadır.

Toplu Koruma Önlemleri (TKÖ)

TKÖ, imalat kalemlerinin sırası, süresi ve sahip olduğu tehlike tipleri göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Toplu koruma önlemleri, hem her şantiyede alınacak temel koruma önlemlerini hem de faaliyet gruplarına göre farklılık gösteren koruma önlemlerini kapsamaktadır. Genel TKÖ, tüm faaliyet grupları için ortak olarak tanımlanan inşaat

sahasının kapatılması, inşaat alanında kullanılacak temel işaret levhalarının uygun yerlere yerleştirilmesi ile yangına ilk müdahale için yangın tüpü ve kaza sonrası için ilk yardım çantası gibi malzemelerden oluşmaktadır.

1. Perde sistemleri
2. Uyarıcı levhalar
3. Yasaklayıcı işaretler
4. Emredici işaretler
5. Acil çıkış ve ilk yardım işaretleri
6. Yangınla mücadele işaretleri
7. İlk yardım çantası
8. Yangın tüpü
9. Seyyar elektrik dağıtım panosu

Ortam güvenliğini sağlamak amacıyla faaliyet grubu bazında tanımlanan TKÖ ise aşağıdaki tedbirlerden oluşmaktadır. Yukarıda sıralanan TKÖ maliyetlerinin hesaplamaları için gerekli miktar verileri yapıya ait mimari ve betonarme uygulama projeleri üzerinden belirlenmektedir.

1. Renkli kazı filesi
2. Güvenlik alan perdesi
3. Güvenlik halatı sistemi
4. Korkuluk sistemleri
5. El merdiveni
6. Cephe örtüleri

Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD)

KKD, risklerin, ortam güvenliğini sağlayacak teknik tedbirlerle veya iş organizasyonu ve çalışma metodu ile önlenemediği veya tam olarak sınırlandırılmadığı durumlarda kullanılmaktadır. KKD, çalışanı, yürütülen işten kaynaklanan, sağlık ve güvenliği etkileyen bir veya birden fazla riske karşı koruyan, çalışan tarafından giyilen, takılan veya tutulan, bu maksada uygun olarak tasarımı yapılmış tüm alet, araç, gereç ve cihazları, ifade eder (Kişisel Koruyucu Donanımlar Hakkında Yönetmelik [KKDHY], 2004).

KKD kullanımından beklenen faydanın sağlanabilmesi için işyerlerinde yapılan iş ve çalışılan ortamın taşıdığı risklere karşı doğru KKD'lerin seçilerek uygun bir şekilde kullanımı gerekmektedir. İşyerlerinde doğru KKD seçimi ve uygun bir şekilde kullanımı ile ilgili hususlara dikkat edilmelidir.

Çalışanların yaptıkları iş esnasında maruz kalabilecekleri iş kazaları ve meslek hastalıklarından korumak amacıyla kullanılan KKD'ler yedi ana grupta incelenmektedir.

1. Baş koruyucuları
2. Kulak koruyucuları
3. Göz ve yüz koruyucuları
4. Solunum koruyucuları
5. Vücut koruyucuları
6. El ve kol koruyucuları
7. Ayak ve bacak koruyucuları

Gürcanlı ve Müngen (2015) tarafından yapılan bir çalışmada şantiyeye giren çalışanların tamamına istisnasız verilecek KKD'ler ile sahada belli işlerde çalışanlara verilecek KKD'ler işçi bazında paketlenerek listelenmiştir. Z.Yıldız ve S.Yıldız (2016) tarafından yapılan çalışmada çalışanların göz sağlığının korunması için hepsine gözlük verilmesi önerisi dikkate alınarak, sahada çalışanların tamamına istisnasız verilecek KKD'lere gözlük de eklenmiştir. Tüm sektörlerde kullanılan KKD'ler (Şekil 2.1) arasından bina yapımında çalışanlar tarafından kullanılacak KKD'ler aşağıda listelenmiştir.

1. Baret (CE EN 397)
2. Gözlük (CE EN 166)
3. Toz maskesi (CE EN 149)
4. Yüz siperi (CE EN 175)
5. Koruyucu elbise (CE EN 340)
6. Reflektörlü yelek (CE EN 471)
7. Paraşüt tipi emniyet kemeri (CE EN 361)
8. Çelik burunlu ayakkabı (CE EN 345)
9. Çizme (CE EN 345)
10. Eldiven (CE EN 388)

2.2.4. Faaliyet tabanlı maliyet tahmini

Günümüzde sürdürülebilir rekabet üstünlüğünü koruyabilmenin yollarından biri de üretim maliyetlerini sektör içindeki rakiplerden daha düşük tutabilmek ve dolayısıyla müşteriye daha uygun teklif sunabilmektir. Bu durumda ortaya çıkan maliyetlerin doğru şekilde tespit edilmesi büyük önem arz etmektedir. Günümüzde büyükten küçüğe mal ve hizmet üreten tüm sektörlerde bu çerçevede geliştirilmiş bir maliyet sistemi kullanılması kaçınılmaz hale gelmiştir. *Maliyet sistemi*, bir maliyet döneminde, maliyetle ilgili belgelere dayanarak maliyet türlerinin belirlenmesi, bu maliyetlerin maliyet yerlerine yüklenmesi, üretilen mal ve hizmetin gerçek maliyetinin hesaplanması, kayda geçirilmesi, raporlanması ve analiz edilmesi işlemlerinin toplamıdır. Kısacası maliyet sistemi, üretime yönelik tüm işlemleri kapsamaktadır.

Bir ürünün maliyetini direkt hammadde/malzeme, direkt işçilik ve genel giderler oluşturmaktadır. Bu üç gider türü içerisinde genel üretim giderleri dışında kalan gider türlerinin imalata yansıtılmasında ciddi sorunlar ve belirsizliklerle karşılaşılır. Ancak, genel giderler, maliyetleme sistemi için en kritik noktayı teşkil ederler.

Günümüzde, stratejik yönetimin önem kazanmasıyla birlikte kalite, verimlilik, müşteri memnuniyeti ve İSG gibi performans kriterleri öne çıkmıştır. Bu nedenle işletme içinde bu kriterlerin değerlendirilmesinde kullanılacak mali bilgilerin elde edilmesi geleneksel maliyet sistemleri ile mümkün olamamaktadır. Ayrıca süreç iyileştirme ve değişim mühendisliği çalışmalarının da önem kazanmasıyla birlikte bu çalışmalarda kullanılabilecek daha doğru maliyet bilgilerine duyulan ihtiyaç artmıştır.

1980’li yıllardan itibaren hacim temelli geleneksel maliyet sistemlerinin, genel giderlerin yansıtılmasında doğru sonuçlar vermediği fikri ortaya atılmıştır. Bunun en temel sebebi, üretim maliyetleri içerisinde artık işgücü yoğunluğunun azalmasıdır. Üretim maliyetlerinin içerisindeki işgücü yoğunluğunun azalmasında sabit yatırım giderlerinin, makineleşmenin ve otomasyonun artmasının etkisi yanında, güvenlik performansı ve toplam kalite gibi kaygıların artışına bağlı olarak dolaylı maliyetlerin artışı da önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca bu yeni durum maliyet kalemleri içinde genel yönetim giderlerinin payını da arttırmaktadır. Geleneksel maliyet sistemlerinin hacimsel temelli yaklaşımı, bu yeni durumda dolaylı maliyetlerin imalat kalemlerine doğru şekilde yansıtılmasını

engellemektedir. Bu aşamada Cooper ve Kaplan (1992) maliyetlerin imalata yönelik aktivitelerle ilişkilendirildiği, sektörlerde yeni bir yöntem olan *faaliyet tabanlı maliyetleme* yöntemini önermektedir. Özellikle karmaşık yapılarda faaliyet tabanlı maliyetleme klasik metotlarda ihmal edilen maliyet bileşenleri hakkında daha doğru bilgi vermektedir (Rzvi ve Elnathan, 1999). Ayrıca bu model tüm teknoloji yoğun iş sistemlerinde esnek bir kullanıma sahiptir ve gelişmekte olan ülkelerde de başarılı bir şekilde uygulanmaktadır (Alkan, 2005; Liu ve Pan, 2007). Özel imalat analizleri, aktivitelere ilişkin detaylı bilgiler içerdiklerinden, makul kararlar verilmesinde karar mercilerine yardımcı olurlar (Khataie, Bulgak ve Segovia, 2011). Ríos-Manríquez, Colomina ve Pastor'e (2014) göre faaliyet tabanlı maliyet yöntemi kullanıcıları kârlarını, üretkenliklerini ve maliyetlerini diğer firmalarla karşılaştırma imkânı bulabilmektedirler.

Faaliyet tabanlı maliyet sisteminde, kaynakların faaliyetler bazında tüketildiği düşüncesinden hareket edilir. Faaliyet tabanlı maliyet sisteminin işleyişinde iki aşamadan bahsedilir. Birinci aşamada maliyet sürücüleri aracılığı ile giderler faaliyetlere dağıtılır. Bu aşamada dağıtılan giderler direkt hammadde/malzeme giderleri, direkt işçilik giderleri ve genel giderlerdir. Direkt hammadde/malzeme giderleri, imalat bünyesinde yer alan direkt hammadde ve malzemeleri içermektedir. Direkt işçilik giderleri imalatın gerçekleştirilmesi için gerekli olan işçiliği ifade etmektedir. Genel giderler ise, direkt hammadde/malzeme giderleri ile direkt işçilik giderleri haricindeki diğer gider kalemlerini içermektedir. İkinci aşamada ise faaliyetlerde biriken giderler yine maliyet sürücüleri aracılığı ile imalat kalemlerine dağıtılır.

3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ MALİYET TAHMİN MODELİNİN OLUŞTURULMASI ve YAZILIMIN HAZIRLANMASI

Bina inşaatlarında İSG maliyetlerinin doğru ve güvenilir bir şekilde tahmini, bu tür yapıların inşası sırasında karşılaşılması muhtemel tehlikelerin ve yasal olarak zorunlu kılınan risk azaltıcı tedbirlerin doğru bir şekilde ortaya konulması ile mümkün olmaktadır. Şantiyelerde kazalara neden olabilecek durumlar faaliyet tabanlı risk analizi ile daha gerçekçi değerlendirilebileceğinden çalışma kapsamında geliştirilen İSG maliyetlerinin tahminine yönelik modelin temelini öncelikle faaliyet tabanlı risk analizi oluşturmuştur. Yüksek risk değerlerinin katlanılabilir seviyeye indirilmesi için gerekli ortam güvenliğinin sağlanmasına yönelik alınacak TKÖ maliyetleri ile bireysel güvenliğin sağlanmasına yönelik KKD maliyetleri faaliyet tabanlarına yansıtılarak bir İSG maliyet tahmin modeli geliştirilmiştir. Faaliyet tabanlı risk değerlendirmesi neticesinde belirlenen tehlikelerin önlenmesine yönelik alınacak tedbirlere ilişkin maliyetlerin faaliyet tabanına aktarıldığı bu yeni İSG maliyeti tahmin modeli, paket program halinde Delphi 6.0 programlama dilinde kodlanarak inşaat sektöründe çok pratik bir maliyet tahmin aracına dönüştürülmüştür. Bu sayede inşaat projelerinin uygulanması aşamasında alınması gerekli güvenlik önlemleri ile ilgili farkındalık yaratılarak, İSG maliyetlerinin baştan hesaba katılması ve bütçelenmesine katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Proje kapsamındaki bina ve tesislerin yapım maliyetini tahmin etmek için metraja dayalı olarak hazırlanan keşif cetvellerinden istifade edilerek İSG maliyetlerinin tahmini için önerilen modelde;

1. İSG maliyetleri,
 - a. TKÖ maliyetlerinin,
 - b. KKD maliyetlerinin,
 - c. Güvenlik personeli (işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı) maliyetlerinin,
 - d. Güvenlik eğitimi maliyetlerinin ve
 - e. İlk işe giriş muayenelerine esas tetkikler için yapılan ödemelerin toplamı olarak alınmıştır.
2. Proje, yapım faaliyetini daha yönetilebilir kılacak şekilde imalat gruplarına ayrılmıştır.
3. Yapım maliyetini tahmin etmek için metraja dayalı olarak hazırlanan keşif cetvellerindeki aynı kaynaklar kullanılarak (aynı iş kolundaki usta ve işçilerden oluşan

ekipler tarafından aynı malzemeler ile), aynı dönemde, aynı mahallerde ve benzer çalışma şartları altında gerçekleştirilecek imalat kalemleri aynı imalat grupları altında toplanmıştır.

4. Proje, öncelikle bu imalat gruplarına, imalat grupları imalat kalemlerine, imalat kalemleri de birim fiyat analizleri kullanılarak bünyelerindeki işçiliklere kadar bileşenlerine ayrıştırılmıştır.

5. Bina inşaatlarında karşılaşılmaması kuvvetle muhtemel tehlikeler ve bunları katlanılabilir seviyeye indirmek için önerilen risk düşürücü önlemlere ilişkin daha önce yapılmış akademik çalışmalardan elde edilen sonuçların yasalarla zorunlu kılınan kısmı ana imalat grupları faaliyet tabanlarına aktarılmıştır.

6. Böylece şantiye özelinde ve ana imalat grubu bazında alınacak TKÖ ile imalat kalemi ve çalışan bazında alınacak KKD'ler tespit edilmiştir.

7. Bu ana imalat grupları bünyesindeki her bir imalat kalemi için birim fiyat analizleri kullanılarak, imalat gruplarında yer alan farklı iş kollarının her biri için saat bazında toplam çalışma süreleri hesaplanmıştır.

8. Hesaplanan bu sürelerin çalışan sayısına ve günlük çalışma süresine bölünmesiyle ana imalat gruplarının gün cinsinden süresi bulunmuştur.

9. Ana imalat grupları, grupların faaliyet süreleri ve aralarındaki öncelik kurallarına göre proje, zaman çizelgesine oturtularak işin başlama-bitiş tarihleri ve günlük iş programı belirlenmiştir.

10. Günlük iş programından istifadeyle her gün şantiyede çalışacak her bir iş kolundaki işçi sayıları ve bunlara verilecek KKD'ler adet ve cins olarak listelenmiştir.

11. En yoğun dönemler dikkate alınarak her bir KKD için yapım süresince gereksinim duyulacak maksimum sayı bulunmuştur.

12. KKD sayılarının belirlenmesinde, "Tek Kullanımlık" malzemelerin maksimum miktarları bulunurken ekonomik ömürleri dikkate alınarak yapım döneminde kaç kez yenilenecekleri hesaba katılmıştır.

13. "Çok Kullanımlık" KKD'lerin birim fiyatları onarım, temizleme ve depolama gibi tekrar kullanıma hazır hale getirme maliyetleri de göz önünde bulundurularak % 10 arttırılmıştır.

14. Daha sonra KKD miktarları ile birim fiyatlarının çarpımından bulunan tutarlar toplanarak toplam KKD maliyeti hesaplanmıştır.

15. TKÖ maliyetinin tahminine yönelik, birim fiyat tespiti için piyasa ve kamu kurum rayiçleri ile değerlendirilebilecek birim fiyat analizleri hazırlanmış ve TKÖ metraj miktarlarının tespiti için de ölçüm esasları belirlenmiştir.

16. TKÖ maliyetleri, şantiye özelinde ve ana imalat grubu bazında ortam güvenliğine yönelik alınacak tedbirlerin birim fiyat ile metraj değerlerinin çarpılması sonucu elde edilen tutarların toplanması ile bulunmuştur.

17. Şantiyede çalışan günlük işçilerin pik sayısı ile toplam işçi sayısına ve işin süresine bağlı olarak ilgili yönetmelikler kapsamında işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı gibi güvenlik personelinin çalışma süreleri ve maliyetleri belirlenmiştir.

18. Zorunlu güvenlik eğitimlerinin sahada görevli İSG uzmanlarınca verilebileceği varsayımıyla, her bir çalışana yasada zorunlu kılınan 16 saat süreyle İSG eğitimi verileceği ve bu eğitim süresinin çalışma süresinden sayılacağı yönündeki yasanın amir hükmünden hareketle hesaplama yapılarak bu konudaki minimum maliyet branşlarına göre listelenen işçilerin her biri için 16 saatlik eğitim süreleri ile her birinin rayiçlerdeki saatlik ücretleri çarpılmak suretiyle “Zorunlu Güvenlik Eğitim Kursları” sürecinde geçen zamana bağlı maliyetler hesaplanmıştır.

19. İlk işe giriş muayenelerinin işyeri hekimlerince yapıldığı ancak gerekli tetkikler için laboratuvar ya da hastanelere ödemelerde bulunulduğu ve periyodik muayenelere ihtiyaç kalacak kadar uzun süreli personel istihdam edilmediği varsayımı ile her çalışan için Akciğer Grafiği (Dijital SR), Odyometre (İşitme Testi), SFT (Solunum Fonksiyon Testi), Hemogram (Tam Kan Sayımı), Kan Grubu Tayini (Solüsyonla), TİT (Tam İdrar Testi), Tetanos Aşısı, Göz Kusurları Muayenesi ve Grip Aşısı tetkiklerine ödenecek bedeller tespit edilmiştir.

20. Böylece TKÖ maliyetleri, KKD maliyetleri ve güvenlik personeli maliyetleri ile genel sağlık kontrolü ve eğitim alanındaki harcamaların tümünü içeren İSG maliyetleri tahmin edilmiştir.

3.1. Faaliyet Tabanlı İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyetleri Tahmin Modeli

Bu çalışmada, bina inşaatlarının İSG maliyetlerini öncelikle isabetli ve güvenilir bir şekilde tahmin edecek faaliyet tabanlı bir model geliştirilmiştir. Proje kapsamında gerçekleştirilen imalat kalemleri, yapım faaliyetini daha yönetilebilir kılacak şekilde imalat gruplarına ayrılmış ve aynı kaynaklar kullanılarak (aynı iş kolundaki usta ve işçilerden oluşan ekipler tarafından aynı malzemeler ile), aynı dönemde, aynı mahallerde ve benzer çalışma şartları altında gerçekleştirilecek imalat kalemleri aynı imalat grubu altında toplanmıştır. Proje öncelikle bu imalat gruplarına, imalat grupları imalat kalemlerine, imalat kalemleri de birim fiyat analizleri kullanılarak bünyelerindeki işçiliklere kadar

bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Bu şekilde Work Breakdown Structure - İş Ayrım Yapısı (WBS) hiyerarşisi oluşturulan bina yapım projelerinde karşılaşılmaması muhtemel tehlikeler, faaliyet tabanlı risk analizleri ile daha gerçekçi değerlendirilerek, yasalarla zorunlu kılınan risk azaltıcı önlemlerin maliyeti, imalat kalemlerine daha doğru bir şekilde yansıtılabilmektedir.

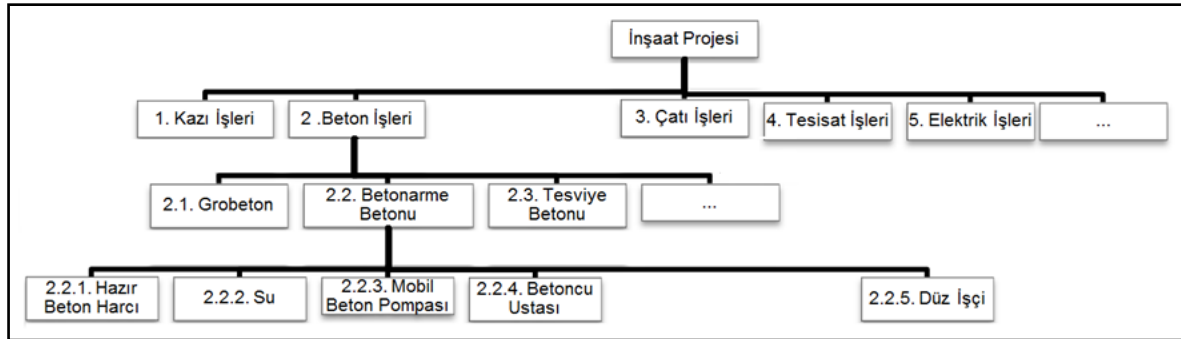
Bir bina inşaatı projesinde gündeme gelen bu ana iş paketleri için doğru hiyerarşik yapının belirlenmesinden sonra, yapım maliyetini olduğu gibi İSG maliyetini de doğrudan etkileyen imalat süreleri, detaylı ve titiz bir çalışma ile belirlenmiştir. İş paketlerinin, başlangıç bitiş zamanları, bitme-başlama ya da başlama-başlama gibi faaliyetler arasındaki ilişkileri ve imalat süreleri göz önünde bulundurularak proje çizelgelemesi tamamlanmıştır. Risk azaltıcı önlemler faaliyet tabanına aktarıldığından, bu şekilde hazırlanan iş programı aynı zamanda İSG tedbirlerinin ve maliyetinin yapım sürecine dağılımını da göstermiştir.

3.1.1. Proje ana iş paketlerinin hiyerarşik yapısının belirlenmesi

WBS, projenin amaçlarını elde etmek ve gerekli çıktıları ortaya çıkarmak için gerekli işlerin, çıktılar göz önüne alınarak oluşturulan hiyerarşik ayrışım yapısıdır. Yapım işi proje tabanlı bir üretim tipi olduğundan işlem tabanlı üretimden farklı olarak, bünyesinde yapı tipine bağlı farklı riskler ve farklı iş kazaları barındırır. Ancak yapı endüstrisi proje tabanlı bir üretime sahip olsa da, benzer projelerde benzer faaliyetler gerçekleştirilmektedir. WBS, faaliyetleri daha yönetilebilir kılmak için projeyi parçalara ayırır. Bu parçaların her biri birer ürün kabul edilerek planlaması, maliyet tahmini, gözetim ve kontrolü bu parçalar üzerinden yapılır (PMBOK, 2008). WBS hiyerarşisinin oluşturulması ve imalat kalemlerinin bu yapıya uygun tasnifi, etkili bir faaliyet tabanlı risk değerlendirme sistemi için faydalı ve gereklidir. Park ve Kim (2012), etkin şekilde tamamlanan projelerde saha güvenlik yönetiminin planlanması açısından, etkili faaliyet tabanlı risk tanımanın hayati derecede öneme haiz olduğunu belirtmektedirler.

Gürcanlı ve diğerleri (2015) tarafından yapılan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TUBİTAK) destekli bir çalışmada 25 adet konut tipi betonarme çerçeve taşıyıcılı yapı projesinin WBS hiyerarşisi oluşturulmuş ve her bir proje için her bir faaliyet grubundaki imalat kalemleri ayrı ayrı belirlenmiştir. Model kapsamında, bir bina inşaat projesi, yapım faaliyetini daha yönetilebilir kılacak şekilde ana imalat gruplarına ayrılmış

ve aynı dönemde, aynı mahallerde ve benzer çalışma şartları altında aynı kaynaklar kullanılarak gerçekleştirilen imalat kalemleri aynı ana imalat grubu altında toplanmıştır. Proje öncelikle bu imalat gruplarına, imalat grupları imalat kalemlerine, imalat kalemleri de birim fiyat analizleri kullanılarak bünyelerindeki işçiliklere kadar bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Böylece bir bina inşaat projesinin WBS hiyerarşisi oluşturulmuştur. Şekil 3.1’de görülen WBS örneğinde, inşaat projesi, kazı işleri, beton işleri, çatı işleri gibi ana imalat gruplarına bölünmüştür. Tüm beton imalat kalemlerinin beton işleri ana grubunun altında toplanması gibi aynı dönemde, aynı mahallerde ve benzer çalışma şartları altında aynı kaynaklar kullanılarak gerçekleştirilen imalat kalemleri aynı gruplarda toplanmıştır.



Şekil 3.1. Bina inşaat projesi WBS örneği

3.1.2. Faaliyet gruplarının sürelerinin belirlenmesi

Uygun ve uygulanabilir şekilde tasarlanmış bir iş programı, bir projenin başarılı bir şekilde tamamlanmasının ilk şartıdır. Yetersiz bir iş programı bir projede zaman ve maliyet aşımına neden olur. Günümüzde inşaat firmalarının rekabetçi üstünlüklerini koruyabilmeleri başarılı bir proje yönetimine, başarılı bir proje yönetimi de öncelikle faaliyet maliyetlerinin isabetli bir şekilde tahminine dayanmaktadır. Böylesine isabetli bir tahmin için de uygun bir iş programı elzemdir (Pilcher, 1996; PMBOK, 2008).

Adam-saat kavramı

İnşaat projeleri kapsamında birçok iş kaleminin imalatı gerçekleştirilmektedir. Bu imalat kalemlerinin her birinin bünyesinde de birbirleriyle mukayeseyi imkânsız hale getirecek farklı türde ve miktarda malzeme ve işçilik bulunmaktadır. İmalat kalemleri bünyesindeki bu farklı nitelik ve niceliklerden dolayı inşaat sektöründe verimliliği değerlendirebilmek

için, tüm bu imalat kalemlerini ortak bir ölçeğe dönüştüren adam-saat kavramı kullanılmaktadır. Bir projenin gerçek maliyetinin hesaplanmasında adam-saat değerlerinin kullanımı çok önemlidir. Adam-saat değerlerinin kullanımında, bu değerlerin ilgili birim imalat kalemlerinin yapımının sadece insan gücü ile gerçekleştirildiği varsayımına dayandığı ve sürenin buna göre belirlenmiş olduğu gerçeği gözden kaçırılmamalıdır (Kuruoğlu, 2002). Bunun yanında bir diğer önemli husus da, adam-saat değerlerinin şantiye koşullarına, proje şartlarına bağlı olduğu ve çalışan işçilerin milliyeti gibi farklı parametrelere göre değişim gösterdiğidir. Bundan dolayı daha hassas bir bütçe tahmini yapmak isteyen inşaat firmaları her bir imalat kalemi için kendi adam-saat değerlerini oluşturmak durumundadırlar.

Kuruoğlu ve Bayoğlu (2001), yaptıkları bir çalışma ile 69 farklı imalat kalemi için adam-saat değerleri belirlemişlerdir. Bu çalışmalarında hem ÇŞB birim fiyat analizlerindeki adam-saat değerlerini hem de firmalardan elde ettikleri adam-saat değerlerinin ortalamalarını kullanmışlardır. Yapılan karşılaştırmada da ÇŞB birim fiyat analizlerindeki adam-saat değerlerinin ortalaması, firmalardan elde edilen adam saat değerleri ortalamasından % 60 daha fazla çıkmıştır (Kuruoğlu ve Bayoğlu, 2001).

Bu çalışmada imalat kalemlerinin kuruşlandırılmasında da kamu kurum kuruluşlarına ait birim fiyatlar kullanıldığından ve bu birim fiyatların hesaplanmasında analizlerinin bünyesindeki işçilik miktarları esas alındığından, adam-saat değerlerinin belirlenmesinde de yine analizler bünyesindeki işçilik miktarlarına itibar edilmiştir.

Gürcanlı ve diğerleri (2015) tarafından bu konuda yapılan bir çalışmada 25 adet konut tipi betonarme çerçeve taşıyıcılı yapı projesi incelenmiştir. TÜBİTAK destekli bu çalışma kapsamında yapı projeleri öncelikle faaliyet gruplarına ayrılmıştır. Daha sonra ÇŞB birim fiyat analizleri ile Kuruoğlu ve Bayoğlu (2001) tarafından yapılan çalışmalarda tespit edilen analizlerden yararlanılarak faaliyetlerin toplam imalat miktarları ile adam-saat değerleri çarpımından her bir faaliyet için imalat süresi ve toplam çalışan sayısı elde edilmiştir.

Adam-saat kavramı ile yapılan süre hesaplamalarında, imalat kalemleri bünyesindeki işçilik vasıfları dikkate alınmadan, farklı işkollarındaki usta ve usta yardımcıları ile vasıfsız işçilere ait iş süreleri üst üste toplanarak, imalat kalemi bünyesindeki adam-saat

değeri bulunmakta; bulunan bu değerler imalat miktarları ile çarpılarak, imalat süreleri hesaplanmaktadır. Mevcut çalışmada ise, işçilik miktarları vasıflarına göre ayrılmakta, oranlanarak çekirdek ekipteki sayısal dağılımları belirlenmektedir. Bu sayede hem daha doğru kaynak ataması/dengelemesi yapabilmekte hem de yaptıkları işe göre değişen KKD ihtiyaçları ile aldıkları ücret farkları dikkate alınabilmektedir. Böylece gerçeğe daha da yaklaştırılan bu modelde İSG maliyetlerinin tahminleri daha isabetli yapılabilmektedir.

Faaliyet gruplarının çizelgelenmesi

Faaliyet çizelgeleri; planlama tabloları, faaliyet süreleri ve her faaliyet için toplam işçi sayıları kullanılarak hazırlanmaktadır. Bu çizelgelerin hazırlanmasında genellikle *Ms Project*, *Primavera* gibi paket programlar kullanılmaktadır. Bu tür paket yazılımlar yardımıyla hazırlanacak faaliyet çizelgeleri için her faaliyetin başlangıç bitiş zamanları ve bitme-başlama ya da başlama-başlama gibi faaliyetler arasındaki ilişkilere karar verilmesi gerekmektedir.

3.1.3. Muhtemel tehlikelerin belirlenmesi

Yapı işlerindeki tehlikelerin belirlenmesinin esas amacı sektördeki kazaların ve meslek hastalıklarının önüne geçmektir. Yapılan değerlendirmeler ile risk puanları yüksek olan faaliyetler tespit edilmiştir. Daha sonra düzenlenecek eğitim programları, TKÖ ile ortamın güvenli hale getirilmesi ve çalışanlara KKD kullanılması gibi birtakım ekipman ve teknikler ile bu faaliyetlerin risk seviyeleri kabul edilebilir düzeye indirilmiştir. Risk düzeyinin düşürülmesine yönelik güvenlik harcamalarının hesaplanmasında ilk basamağı yapı işlerindeki tehlikelerin belirlenmesi oluşturmaktadır.

Güranlı ve Müngen (2013) tarafından yapılan bir çalışmada 1972-2008 tarihleri arasında Türkiye’de şantiyelerde meydana gelen 1.117 kaza analiz edilmiş, yaşanan kazalar, kaza sonucu, zamanı, asıl sebebi, yapı tipi, mağdurun mesleği, imalat kalemi ve sorumlu tarafa göre sınıflandırılmıştır. Kaza sebeplerinin “*Hastalıkların Uluslararası Sınıflandırılması*”nın güncel versiyonu IDC-10 (International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems - Sağlık Problemleri ve Hastalıkların Uluslararası İstatistiki Sınıflandırılması) sınıflandırma kriterlerine göre tasniflenerek Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. İnşaat sektöründeki kaza sebepleri (Gürcanlı ve Müngen, 2013)

Sebepler	Ölüm (%)	Yaralanma (%)	Toplam (%)
Düşmeler (W00-W19)	426 (54,1)	191 (52,9)	617 (53,7)
Fırlatılan/düşen cisim çarpması (W20)	102 (12,9)	50 (13,9)	152 (13,2)
Yapısal göçme (W20)	78 (9,9)	43 (11,9)	121 (10,5)
Elektrik çarpması (W85-87)	59 (7,5)	15 (4,1)	74 (6,5)
Kazı çökmesi (W20)	36 (4,6)	10 (2,8)	46 (4,0)
Diğerleri (W25-31,W68,70,W73-74,X40-40)	26 (3,3)	11 (3,0)	37 (3,2)
Ağır teçhizat kazaları (W24 - V09.0)	21 (2,7)	5 (1,4)	26 (2,3)
Ağır teçhizat düşmesi (W24 ve V09)	13 (1,6)	2 (0,6)	15 (1,3)
Duman (X00-X09)/patlama (W36-40)	12 (1,5)	11 (3,0)	23 (2,0)
Malzeme arasında sıkışma (W23)	11 (1,4)	4 (1,1)	15 (1,3)
Şantiye içi taşıma kazaları (W01-09)	3 (0,4)	4 (1,1)	7 (0,6)
Makineye kaptırma (W23)	1 (0,1)	15 (4,2)	16 (1,4)
TOPLAM	788 (100)	361 (100)	1.149 (100)

Çizelgenin ilk dört sırasında, düşmeler (% 54,1), fırlatılan ya da düşen bir cismin çarpması (% 12,9), yapısal göçme (% 9,9) ve elektrik çarpması (% 7,5) yer almaktadır. Çatı imalatı (% 7,1), iskelede boya/sıva yapılması (% 7,1) ve kalıp kurma/sökme (% 6,7) işlerinde düşmeye karşı uygun bir koruma yöntemine odaklanılabilirse Türk inşaat sektöründe kazaların % 20'sinin önüne geçilecektir. Bu üç faaliyete ilave olarak, şantiyede aynı düzlemde yürüme (döşemeden düşme, asansör boşluklarına düşme) (% 7,4), iple kuyuya girme (yetersiz oksijen, zararlı gazlar, patlayıcı atmosfer, personelin düşmesi, çarpması, boğulması ya da yanması) (% 7,0) ve gırgırla malzeme çekme (malzeme düşmesi) (% 5,3) gibi faaliyetler de göz önüne alındığında toplamda 6 faaliyete yönelik gerekli önlemler alınabilirse şantiyede oluşan kazaların yarısının önüne geçilebilecektir. Kaza sıklığına bakıldığında, düşmeler (iskeleden, merdivenden, platform/döşeme kenarı ya da döşeme/asansör boşlukları ve çatıdan), fırlatılan/atılan/düşen malzeme çarpması, bina/yapısal göçme (yıkım esnasında, beton dökümünde kalıp göçmesi, erken kalıp alımında döşeme çökmesi, restorasyon, güçlendirme ya da bakım onarım esnasında yapının aniden göçmesi, bahçe ya da istinat duvarı çökmesi) ve elektriğe çarpılma şantiyelerde yaşanan kazaların % 84,4'ünü oluşturmakta, kazı göçmeleriyle bu oran % 89'a ulaşmaktadır (Gürcanlı ve Müngen, 2013).

Faaliyet tabanlı risk değerlendirmesine esas teşkil eden muhtemel tehlikelerin belirlenmesinde Güranlı ve Müngen (2013) tarafından yapılan çalışmada sıralanan kaza sebeplerinden faydalanılmıştır. Bina inşaatlarında alınacak İSG tedbirlerinin belirlenmesinde kazaların %89'unu oluşturan; düşmeler (iskeleden, merdivenden, platform/döşeme kenarı ya da döşeme/asansör boşlukları ve çatıdan), fırlatılan/atılan/düşen malzeme çarpması, bina/yapısal göçme (yıkım esnasında, beton dökümünde kalıp göçmesi, erken kalıp alımında döşeme çökmesi, restorasyon, güçlendirme ya da bakım onarım esnasında yapının aniden göçmesi, bahçe ya da istinat duvarı çökmesi), kazı göçmeleri ve elektriğe çarpılma gibi tehlikeler göz önünde bulundurulmuştur.

3.1.4. Faaliyet tabanlı risk analizi

Bina inşaatlarında muhtemel tehlikeler, bulanık kümelerle analiz edilerek Güranlı ve Müngen (2009) tarafından bulunan risk değerleri ile birlikte Çizelge 3.2'de görüldüğü gibi sıralanmıştır.

Çizelge 3.2. Kaza sebepleri ve karşılık gelen risk seviyeleri (Güranlı ve Müngen, 2009)

Sebepler	Risk Seviyesi
Yüksekten düşme	% 100 Yüksek
Şantiye içi trafik kazaları	% 11 Önemli, % 89 Orta
Diğer kaza sebepleri	% 21 Önemli, % 79 Orta
Düşen cisimlerin sebep olduğu kazalar	% 100 Orta
Ağır teçhizat kazaları	% 100 Orta
Kazı çökmesi	% 100 Düşük
Yangın ya da patlama	% 100 Düşük
Yüze ya da vücudun diğer parçalarına malzeme sıçraması	% 100 Düşük
Elektrik çarpması	% 100 Düşük
Yapısal göçme	% 56 Düşük, % 44 Ç. Düşük

Tabloda risk seviyesi % 100 yüksek olan tek kaza sebebinin yüksekten düşme olduğu görülmektedir. Düşen cisimlerin sebep olduğu kazalar, ağır teçhizat kazaları ve şantiye içi trafik kazaları orta riskli bulunurken, kazı çökmesi, yangın, malzeme sıçraması, elektrik çarpması ve yapısal göçme gibi kazalar düşük riskli bulunmuştur. Buradan da anlaşılacağı

gibi bina inşaatlarında yüksek düşme mutlaka tedbir alınması gerekli kaza sebeplerinin başında gelmektedir. Yüksekten düşmeye karşı önlem alındığında bina inşaatlarında meydana gelen kazalardan kaynaklı kayıplar büyük ölçüde önlenebilecektir.

Kaza sebepleri ve risk değerleri dikkate alınarak ülkemizde daha önce yapılan çalışmalarda tespit edilen muhtemel tehlikeler (Gürcanlı ve Müngen, 2005; Gürcanlı, 2006; Gürcanlı ve Müngen, 2009; Gürcanlı ve Müngen 2013; Gürcanlı ve Müngen 2015; Müngen, 1997) Çizelge 3.3'te ve bu tehlikelerin faaliyet gruplarına dağılımı Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Muhtemel tehlikeler (Gürcanlı ve Müngen, 2015)

No	Muhtemel Tehlikeler
1	Kazı çökmesi
2	Kazı çukuruna düşme
3	Fırlatılan ya da düşen bir cismin çapması
4	Bina/yapı göçmesi (özellikle komşu binalar)
5	Teçhizat kazaları (yuvarlanma vs)
6	Hareket halindeki bir aracın çarpması
7	Altyapı ile temas
8	Yüksekten düşme
9	Teçhizat kazaları (beton pompası vs)
10	Elle taşıma kazaları
11	Makine ya da alet kullanımı ile ilgili kazalar (çekiç vs)
12	Teçhizat kazaları (asansör, gırgır, kule vinç vs)
13	Elektrik teması
14	Zeminde düşme

Çizelge 3.4. Faaliyet grupları ve karşılık gelen muhtemel tehlikeler

Faaliyet Grupları	Muhtemel Tehlikeler													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Kazı İşleri	x	x	x	x	x	x	x							
Dolgu İşleri	x	x	x	x	x	x	x							
Ağaç Kesme ve Sökme İşleri											x			
İksa İşleri	x	x	x	x	x	x	x							
Drenaj Yapılması	x	x	x	x	x	x	x							

Çizelge 3.4. (devam) Faaliyet grupları ve karşılık gelen muhtemel tehlikeler

Faaliyet Grupları	Muhtemel Tehlikeler													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Beton İşleri			x					x	x			x		
Fore Kazık İşleri			x		x	x	x		x			x		
Jet Grout İşleri			x		x	x	x		x			x		
Taş Duvar İşleri			x	x						x				
Blokaj İşleri			x	x						x				
Panel Çit İşleri			x										x	
Tuğla İşleri								x				x		
Gazbeton İşleri								x				x		
Bimsbeton İşleri								x				x		
Kireç Kumtaşı ile Duvar İşleri								x				x		
Alçı İşleri			x					x				x		
Asma Tavan İşleri			x					x				x	x	
Kiremit Çatı Örtüleri								x				x		
Metal Çatı Örtüleri								x				x		
Elyaf Takviyeli Çatı Örtüleri								x				x		
Bitümlü Çatı Örtüleri								x				x		
Dilatasyon İşleri								x			x			
Su Yalıtım İşleri								x			x			
Çatı Kaplama Altı Su Yalıtımı								x			x	x		
Isı ve Ses Yalıtımı								x			x			
İki Duvar Arası Isı Yalıtımı								x			x			
Çatı Arası Isı Yalıtımı								x				x		
Sürme Esaslı Su Yalıtımı								x			x			
Kalıp İşleri			x					x		x	x	x		
İskele İşleri			x					x		x	x	x		
Ahşap Çatı İşleri								x				x		
Ahşap Kapı Pencere İşleri								x		x				
Alüminyum Kapı Pencere İşleri								x		x				
PVC Kapı Pencere İşleri								x		x				
Demir Kapı Pencere İşleri			x					x		x		x	x	
Demir İnşaat İşleri			x					x				x	x	

Çizelge 3.4. (devam) Faaliyet grupları ve karşılık gelen muhtemel tehlikeler

Faaliyet Grupları	Muhtemel Tehlikeler													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Çeşitli Demir İşleri			x					x				x	x	
Beton Çelik Çubukların İşlenmesi			x					x				x		
Döşeme ve Duvar Kaplamaları								x		x	x			
Sıva İşleri			x					x				x		
Cam ve Ayna İşleri										x	x			
Ahş. Dol. Vest. Lamb. ve Küp. İşl.										x	x			
Rögar Kapağı ve Izgara İşleri						x							x	
Tenekecilik İşleri								x				x		
Ahşap Boya İşleri			x					x				x		
Demir ve Metal Yüzey Boyaları			x					x				x		
İç Cephe Boyası			x					x				x		
Dış Cephe Boyası			x					x				x		
Dış Cephe Kaplamaları			x					x				x		
Beton Prefabrik İmalat İşleri			x	x				x	x			x		
Söküm İşleri				x			X	x		x	x	x	x	x
Onarım İşleri				x			X	x		x	x	x	x	x
Tesisat İşleri								x		x			x	
Elektrik İşleri								x		x			x	

3.1.5. Risk değerlerini düşürücü önlemler

Risk düşürücü önlemler İSG maliyetleri ile doğru orantılı olduğundan optimum düzeyde belirlenmeleri çok önemlidir. Gürcanlı ve Müngen (2013) tarafından yapılan çalışmada, muhtemel tehlikelerin önlenmesi ve risklerin katlanılabilir seviyeye indirilmesi için ortam güvenliği ve kişisel güvenlik adına alınması gerekli güvenlik önlemleri tehlikelere göre belirlenmiştir. Örneğin; düşmelere karşı alınacak birinci derece önlemler; döşeme merdiven boşlukları ve açıklık kenarlarına trabzan, koruma bandı gibi sabit engeller yapılması, galeri boşluğu, tesisat boşluğu, asansör boşluğu gibi yerlerin kapatılması, sağlam çatı kaplamaları kullanımı; ikinci derecede de emniyet kemerleri ve güvenlik ağıları kullanımı olarak sıralanmıştır. Malzeme çarpmalarına karşı uyarıcı levhalar konulması ve malzeme sıçrama menzillerine girişin engellenmesi olarak belirlenmiştir.

Toplu koruma önlemleri (TKÖ)

Risk değerlerinin katlanılabilir seviyeye indirilmesi için gerekli ortam güvenliğinin sağlanmasına yönelik alınacak güvenlik tedbirleri Çizelge 3.5’de listelenmiştir (Gürcanlı ve Müngen, 2015).

Çizelge 3.5. Toplu koruma teknikleri, teçhizat ve aletleri (Gürcanlı ve Müngen, 2015)

Gerekli Tedbirler	Gerekli Teknikler, Teçhizat ve Aletler
Çalışanların ve halkın şantiye ve kazı alanı tehlikelerinden korunması (CP ₁)	Saha etrafının fensle çevrilmesi Standart uyarı levhaları Güvenlik bantları
Çalışanların döşeme açıklıklarına, asansör boşluklarına ve döşeme kenarlarından düşmekten korunması (CP ₂)	Koruyucu parmaklıklar Ahşap tahta ile kapatma Güvenlik ağları Güvenlik bantları
Çalışanların ya da halkın vinç, yük asansörü gibi kaldırma elemanlarının çalışma alanlarına girişinin engellenmesi (CP ₃)	Fensler Güvenlik bantları
Çalışanların ya da halkın düşen malzemelerden korunması (CP ₄)	Fensler Güvenlik ağları Koruyucu parmaklıklar
Çatı ışıklıklarından ve kenarından düşmekten, kırık kiremitlerden korunma (CP ₅)	Çatıda kayma engelleyici Işıklık ve çatı çıkışlarına ahşap kaplama Çatı merdivenleri
İlk yardım ve yangın koruma (CP ₆)	İlk yardım dolabı Yangından korunma aletleri

TKÖ, imalat sırası, süresi ve sahip olduğu tehlike tipleri göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. TKÖ, hem her şantiyede alınacak temel koruma önlemlerini hem de faaliyet gruplarına göre farklılık gösteren koruma önlemlerini kapsamaktadır. Temel TKÖ, tüm faaliyet grupları için ortak olarak tanımlanan inşaat sahasının kapatılması, inşaat alanında kullanılacak temel işaret levhalarının uygun yerlere yerleştirilmesi ile yangına ilk müdahale için yangın tüpü ve kaza sonrası için ilk yardım çantası gibi malzemelerden oluşmaktadır.

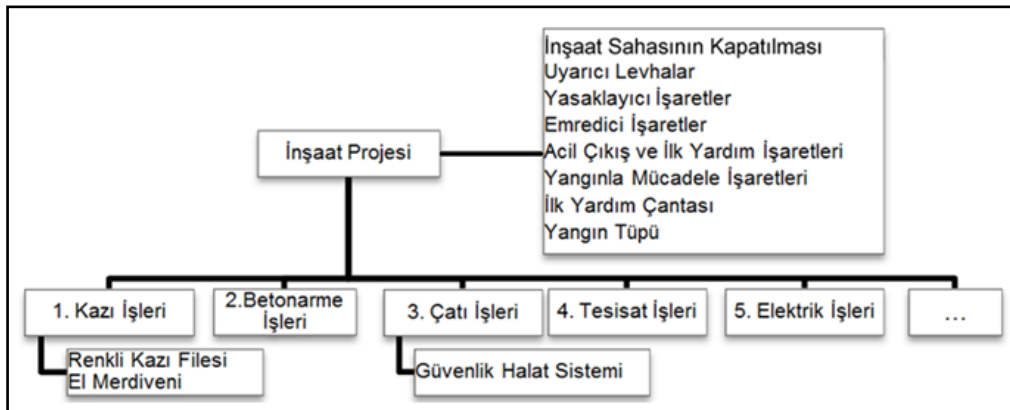
1. Perde sistemleri
2. Uyarıcı levhalar

3. Yasaklayıcı işaretler
4. Emredici işaretler
5. Acil çıkış ve ilk yardım işaretleri
6. Yangınla mücadele işaretleri
7. İlk yardım çantası
8. Yangın tüpü

Ortam güvenliğini sağlamak amacıyla faaliyet grubu bazında tanımlanan TKÖ ise aşağıdaki malzemelerden oluşmaktadır. Faaliyet grupları bünyesinde tanımlı TKÖ şantiye bazında toplanırken daha önce tanımlanmış TKÖ dikkate alınmadığından, mükerrerlik söz konusu olmamaktadır. Yukarıda sıralanan TKÖ maliyetlerinin hesaplamaları için gerekli miktar verileri yapıya ait mimari ve betonarme uygulama projeleri üzerinden metraj çıkarılmak suretiyle belirlenmektedir.

1. Renkli kazı filesi
2. Güvenlik alan perdesi
3. Güvenlik halatı sistemi
4. Korkuluk Sistemleri
5. El merdiveni
6. Seyyar elektrik dağıtım panosu
7. Cephe örtüleri

Her şantiyede alınacak temel koruma önlemlerine ilave olarak faaliyet gruplarına göre farklılık gösteren koruma önlemlerinin imalat gruplarına göre dağılımı Şekil 3.2’de bir bina inşaat projesi örneğinde gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Bina inşaat projesi WBS ve TKÖ örneği

Bu örnekte TKÖ kapsamında; inşaat sahasının kapatılması, inşaat alanında temel işaret levhalarının uygun yerlere yerleştirilmesi, olası bir yangın için dolu yangın tüplerinin hazır edilmesi ve kaza ihtimaline karşın ilk yardım çantasının bulundurulması gibi her şantiyede imalat kalemlerinden bağımsız olarak alınacak temel koruma önlemlerine yer verilmiştir. Bunların yanında proje kapsamında kazı işlerinin yer alması durumunda ayrıca renkli kazı filesi ve el merdiveni, çatıda çalışma yapılması durumunda da güvenlik halat sistemi kurulması gibi ilave TKÖ alınması öngörülmüştür.

Kişisel koruyucu donanım (KKD)

Bina inşaatlarında çalışanları tehlikelere karşı korumak için kullanılan KKD'ler aşağıda sıralanmıştır.

1. Baret (CE EN 397)
2. Gözlük (CE EN 166)
3. Toz maskesi (CE EN 149)
4. Yüz siperi (CE EN 175)
5. Koruyucu elbise (CE EN 340)
6. Reflektörlü yelek (CE EN 471)
7. Paraşüt tipi emniyet kemeri (CE EN 361)
8. Çelik burunlu ayakkabı (CE EN 345)
9. Çizme (CE EN 345)
10. Eldiven (CE EN 388)

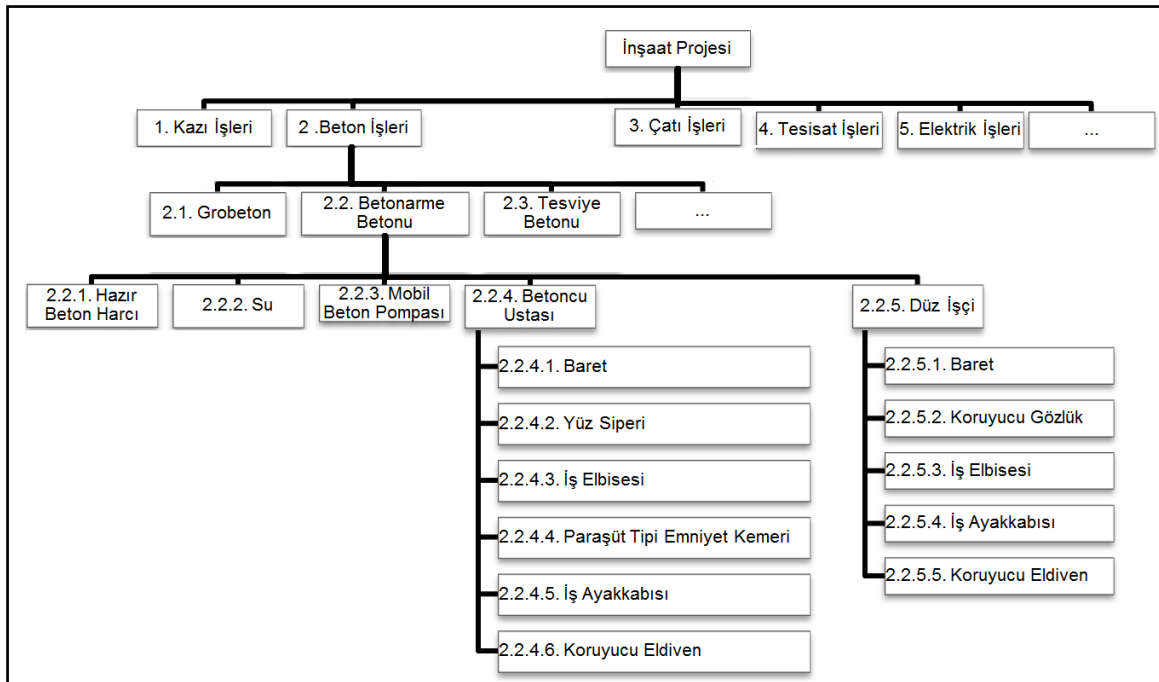
Bu KKD'lerden hangilerinin sahaya giren çalışanların tamamına istisnasız verileceği, hangilerinin sahada belli işlerde çalışanlara verileceği yaptıkları bu işlerde maruz kalacakları ilave tehlikeler ve bu konuda daha önce Güranlı ve Müngen (2015).tarafından yapılan çalışmalar göz önünde bulundurularak işçi bazında Çizelge 3.6'da gruplandırılmıştır.

Z.Yıldız ve S.Yıldız (2016) tarafından yapılan çalışmada çalışanların göz sağlığının korunması için hepsine gözlük verilmesi önerisi dikkate alınarak, sahada çalışanların tamamına istisnasız verilecek KKD'lere gözlük de eklenmiştir. Çalıştıkları işin özelliğine göre ayrıca verilecek KKD'ler de ilave edilerek, farklı meslek grubu çalışanlarına verilecek malzemeler işçi bazında belirlenmiştir.

Çizelge 3.6. Farklı meslek grubu çalışanları KKD paketleri (Gürcanlı ve Müngen, 2015)

KKD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kazı işçisi	x		x		x	x			x	x
Kalıpçı	x		x		x		x	x		x
Demirci	x				x		x	x		x
Betoncu	x			x	x		x	x		x
Çatıcı	x				x		x	x		x
Duvarcı	x				x		x	x		x
Sıvacı, Boyacı	x			x	x		x	x		x
Elektrikçi	x				x			x		x
Tesisatçı	x				x			x		x
Karo, Seramik, Mermer Kaplama Ustası	x	x			x			x		x
Kaynakçı	x			x	x			x		x
Marangoz	x	x	x		x			x		x
Düz işçi	x				x			x		x
Doğramacı (Kapı pencere montaj)	x				x			x		x

Şekil 3.3'te örnek olarak verilen bir bina inşaat projesinde de görüldüğü gibi, yapım işi; kazı işleri, beton işleri, çatı işleri gibi ana imalat gruplarına bölünmüştür.



Şekil 3.3. Bina inşaat projesi WBS hiyerarşisi ve KKD örneği

Örnek bina inşaat projesinde tüm beton imalat kalemlerinin beton işleri ana grubunun altında toplanması gibi aynı dönemde, aynı mahallerde ve benzer çalışma şartları altında aynı kaynaklar kullanılarak gerçekleştirilen imalat kalemleri de ilgili gruplarda toplanmıştır. Proje öncelikle bu imalat gruplarına, imalat grupları imalat kalemlerine, imalat kalemleri de birim fiyat analizleri kullanılarak bünyelerindeki işçiliklere kadar bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Bu şekilde WBS hiyerarşisi oluşturulan bina yapım projelerinde karşılaşılabilecek muhtemel tehlikeler, faaliyet tabanlı risk analizleri ile daha gerçekçi değerlendirilerek, yasalarla zorunlu kılınan KKD maliyetleri işçilik bazında imalat kalemlerine aktarılmıştır.

3.1.6. İş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin tahmini

İSG maliyetlerinin tahmininden kasıt, kaza önleme maliyetinin tahmini bir diğer ifadeyle güvenlik yatırımları maliyetinin tahminidir. Kaza önleme maliyeti, yüklenicilerin uygulamada İSG açısından almak zorunda oldukları sağlık ve güvenlik tedbirlerinin karşılanmasına yönelik kullandıkları her türlü kaynağın maliyetidir. Önleme maliyeti; ilk yardım, güvenlik eğitimi, KKD, TKÖ ve güvenlik personeli gibi yüklenicinin yasal olarak sahada almak zorunda olduğu önlemlerin maliyetlerini kapsamaktadır (Oxenburgh ve Marlow, 1996; Tang ve diğerleri, 2004; Everrt ve Frank, 1996). Dolayısıyla, bu kategorideki maliyetler, İSG maliyetlerinin en çok göz önünde bulundurulacak maliyetleri oluşturur.

Güvenlik yatırımları; güvenlik personeli maliyetlerinin (C_1), güvenlik eğitimi maliyetlerinin (C_2), güvenlik donanım ve tesisat maliyetlerinin (C_3), güvenlik kurulu (denetimi ve toplantılarının) maliyetlerinin (C_4), güvenlik tesis etme ve teşvik maliyetlerinin (C_5) ve güvenlik yenilikleri maliyetlerinin (C_6) toplamıdır (Laufer, 1987; Hinze, 2000; Tang ve diğerleri, 2004; Teo ve Feng, 2011).

Güvenlik yatırımları bileşenlerine yakından bakıldığında bazı bileşenlerin dış endüstriler ya da hükümet düzenlemeleri ile belirlendiği, bazılarının ise firma içi iş ve İSG politikaları ile belirlendiği görülmektedir. Bundan dolayı güvenlik yatırımları basit güvenlik yatırımları ve gönüllü güvenlik yatırımları olarak da sınıflandırılır. *Basit güvenlik yatırımları* ile kaza oluşumunun önlenmesine yönelik alınabilecek tedbirlerden, endüstri ya da hükümet düzenlemeleriyle zorunlu kılınan yapım işleminin gerektirdiği minimum

güvenlik standartları kast edilmektedir. Güvenlik yatırımlarının zorunlu kısmını teşkil eden bu maliyetler arasında güvenlik personeli maliyetleri (C_1), güvenlik eğitimi maliyetlerinin (C_2) zorunlu kısmı ile güvenlik donanım ve tesisat maliyetleri (C_3) yer almaktadır. *Gönüllü güvenlik yatırımlarını*, bu kaza koruma aktiviteleri arasından firma ya da proje bazında uygun görülerek tercih edilen aktiviteler oluşturmaktadır. Güvenlik kurulu (denetimi ve toplantılarının) faaliyetlerinden (C_4) firma içi eğitim ve oryantasyon faaliyetleri, güvenlik tesis etme ve teşvik faaliyetleri (C_5) ve güvenlik yenilikleri faaliyetleri (C_6) gibi güvenlik yatırımları, gönüllü güvenlik koruma aktiviteleri arasında sayılmaktadır. *Toplam güvenlik yatırımları*, bir yapı projesinde uygulanan her türlü kaza koruma aktivitelerine yapılan harcamanın toplamını ifade etmektedir. Dolayısıyla, Toplam güvenlik yatırımı, basit güvenlik yatırımları ile gönüllü güvenlik yatırımları toplamına eşittir (Feng, 2013).

İSG maliyetlerinin tahmini için geliştirilen modelde güvenlik yatırımlarının zorunlu kısmını teşkil eden maliyetler esas alınmıştır. Türk inşaat sektöründe yasalarla zorunlu hale getirilen İSG tedbirleri, Teo ve Feng (2011) tarafından bileşenlerine ayrılan güvenlik yatırımlarına göre gruplandırılarak İSG maliyetleri belirlenmeye çalışılmış ancak ilk işe giriş muayenelerine esas tetkikler (C_7) için yüklenicilerin yaptıkları ödemelerin dâhil edilebileceği uygun bir grup bulunamadığından, bu maliyet kaleminin ayrı bir grup olarak değerlendirilmesi önerilmiştir. İlk işe giriş muayenelerinin işyeri hekimlerince yapıldığı ancak gerekli tetkikler için laboratuvar ya da hastanelere ödemelerde bulunduğu ve periyodik muayenelere ihtiyaç kalacak kadar uzun süreli personel istihdam edilmediği varsayılmıştır. Türk inşaat sektöründe yasalarla zorunlu hale getirilmiş İSG yatırımlarının modelde dikkate alınan bileşenleri aşağıdaki şekilde gruplanmıştır:

1. Güvenlik Personeli Maliyetleri (C_1),
 - a. Şantiye Modülü (C_{11})
2. Güvenlik Eğitimi Maliyetleri (C_2),
 - a. Zorunlu Güvenlik Eğitim Kursları (C_{21}),
3. Güvenlik Donanım ve Tesisat Maliyetleri (C_3),
 - a. KKD (C_{31})
 - b. Güvenlik Tesisatı (Malzeme/Makine) (C_{32}),
 - c. Güvenlik Tesisatı (İnsan Gücü) (C_{33})
4. İlk İşe Giriş Muayenelerine Esas Tetkikler (C_7).

Güvenlik yatırımları maliyet grupları aşağıda detaylıca tanımlanmıştır.

Güvenlik personeli maliyetleri (C₁)

Şantiyelerde güvenlik personeli bulundurulması, ülkemizde 2012 sonrası yapılan yasal düzenlemelerle zorunlu hale getirilmiştir. Bu nedenle İSG maliyetlerinin tahmininin modellendiği bu çalışmada, Güvenlik Personeli Maliyetlerini oluşturan bileşenlerin tespitinde inşaat sektörünü ilgilendiren her türlü yasal mevzuat göz önünde bulundurulmuştur.

Şantiye modülü (C₁₁)

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunun (İSGK, 2012) 9’uncu maddesi uyarınca işyerlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından yer aldığı tehlike sınıfları yayınlanan bir tebliğ ile belirlenmiştir (İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği [İTST], 2012). İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği’nde inşaat sektöründeki her türlü yapım ve onarım işinin gerçekleştirildiği şantiyeler “Çok Tehlikeli” işyeri tehlike sınıfında değerlendirilmiştir.

İş güvenliği uzmanı maliyeti

İş güvenliği uzmanlarının çalışma saatlerinin belirlendiği yönetmeliğin “İş güvenliği uzmanlarının çalışma süreleri” başlıklı 12’nci maddesinin (1) c bendinde iş güvenliği uzmanlarının “Çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde, çalışan başına ayda en az 40 dakika” görev yapacakları belirtilmiştir. Yine aynı yönetmeliğin aynı maddesinin 4’ncü bendinde ise aşağıdaki hüküm yer almaktadır.

Çok tehlikeli sınıfta yer alan 250 ve daha fazla çalışanı olan işyerlerinde her 250 çalışan için tam gün çalışacak en az bir iş güvenliği uzmanı görevlendirilir. Çalışan sayısının 250 sayısının tam katlarından fazla olması durumunda geriye kalan çalışan sayısı göz önünde bulundurularak birinci fıkrada belirtilen kriterlere uygun yeteri kadar iş güvenliği uzmanı ek olarak görevlendirilir (İş Güvenliği Uzmanları Hakkında Yönetmelik [İGUHY], 2015).

Bu kriterlerden hareketle projede yer alan toplam işçi sayısı, pik değeri ve işin süresi esas alınarak, OSGB’den temin edilecek tam gün süreli “İş Güvenliği Uzmanı” sayısı ve/veya kısmi zamanlı “İş Güvenliği Uzmanı” için yasalarla zorunlu tutulan aylık ve toplam çalışma süreleri belirlenmektedir.

İşyeri hekimi maliyeti

İşyeri hekimlerinin çalışma saatlerinin belirlendiği yönetmeliğin “İşyeri hekimlerinin çalışma süreleri” başlıklı 12’nci maddesinin (1) c bendinde işyeri hekimlerinin “Çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde, çalışan başına ayda en az 15 dakika” görev yapacakları belirtilmiştir. Yine aynı yönetmeliğin aynı maddesinin 4’üncü fıkrasında ise aşağıdaki hüküm yer almaktadır.

Çok tehlikeli sınıfta yer alan 750 ve daha fazla çalışanı olan işyerlerinde her 750 çalışan için tam gün çalışacak en az bir işyeri hekimi görevlendirilir. Çalışan sayısının 750 sayısının tam katlarından fazla olması durumunda geriye kalan çalışan sayısı göz önünde bulundurularak birinci fıkrada belirtilen kriterlere uygun yeteri kadar işyeri hekimi ek olarak görevlendirilir (İşyeri Hekimi Hakkında Yönetmelik [İHHY], 2014).

Bu kriterlerden hareketle projede yer alan toplam işçi sayısı, pik değeri ve işin süresi esas alınarak, OSGB’den temin edilecek “İşyeri Hekimi” sayısı ve çalışma süreleri belirlenmektedir.

Güvenlik eğitimi maliyetleri (C₂),

Güvenlik eğitimleri maliyetleri; zorunlu güvenlik eğitimleri maliyetleri ve hizmet içi güvenlik ve oryantasyon eğitimleri maliyetleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Hizmet içi güvenlik eğitimleri maliyetlerine ilişkin yasal yaptırımlar bulunmadığından modelde sadece zorunlu eğitim kursları maliyetleri dikkate alınmıştır.

Zorunlu güvenlik eğitim kursları (C₂₁),

Çalışanların İSG eğitimlerinin usul ve esaslarının belirlendiği yönetmeliğin “İşverenin yükümlülükleri” başlıklı 5’inci maddesinin (4)’üncü bendinde “İşveren, tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde; yapılacak işlerde karşılaşılabilecek sağlık ve güvenlik riskleri ile ilgili yeterli bilgi ve talimatları içeren eğitimin alındığına dair belge olmaksızın, başka işyerlerinden çalışmak üzere gelen çalışanları işe başlatamaz.” hükmü yer almaktadır. Aynı yönetmeliğin “İSG eğitimleri” başlıklı 6’ncı maddesinin (4) a bendinde “Çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde yılda en az bir defa” eğitim verilmesi ve bu eğitimlerin değişen ve ortaya çıkan yeni riskler de dikkate alınarak düzenli aralıklarla

tekrarlanması esasa bağlanmıştır. Diğer taraftan “Eğitimin maliyeti ve eğitimde geçen süreler” başlıklı 8’inci maddesinin (1)’inci bendi ile İSG maliyetlerinin çalışanlara yansıtılamayacağı ve eğitimlerde geçen sürelerin çalışma süresinden sayılacağı esasları hükmü amir kılınarak, “Eğitim süreleri ve konuları” başlıklı 11’inci maddesinde çalışanların işe ilk girişlerinde ve işin devamı süresince belirlenen dönemler içinde çok tehlikeli işyerleri için en az on altı saat eğitim zorunlu tutulmuştur (Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri Hakkında Yönetmelik [ÇİSGEHY], 2013).

Zorunlu güvenlik eğitimlerinin sahada görevli İSG uzmanlarınca verilebileceği varsayımıyla, her bir çalışana yasada zorunlu kılınan 16 saat süreyle İSG eğitimi verileceği ve bu eğitim süresinin çalışma süresinden sayılacağı yönündeki yasanın amir hükmünden hareketle hesaplama yapılarak bu konudaki minimum maliyet tahmin edilmeye çalışılmıştır. Branşlarına göre listelenen işçilerin her biri için 16 saatlik eğitim süreleri ile her birinin rayiçlerdeki saatlik ücretleri çarpılarak “Zorunlu Güvenlik Eğitim Kursları (C₂₁)” sürecinde geçen zamana bağlı maliyetler hesaplanmıştır. Ancak bu maliyetler İSG eğitimi adına yapılan harcamaların minimum tutarına karşılık gelmektedir. Eğitimlerin sahada görevli İSG uzmanları yerine eğitim kurumlarından alınması ya da zorunlu eğitimlerle yetinilmeyip “Hizmet İçi Güvenlik Eğitimleri (C₂₂)” verilmesi durumunda eğitim hizmet bedelleri ile hizmet içi eğitim sürelerindeki zamana bağlı maliyetler “Güvenlik Eğitimi Maliyetleri (C₂)”ne ilave edilmelidir.

Güvenlik donanım ve tesisatları maliyetleri (C₃),

Güvenlik donanım ve tesisatları, şantiyelerde işçileri potansiyel tehlikelerden korumak için kullanılır. Bare, gözlük, emniyet kemeri gibi KKD ile güvenlik bantları, güvenlik bariyerleri gibi ortam güvenliğine yönelik TKÖ işçilerin işlerini emniyetli bir şekilde yapmalarına imkan sağlayan her türlü ekipman ve tesisat bu kapsamda değerlendirilir. Güvenlik donanım ve tesisat maliyetleri, güvenliğe ait ekipman, malzeme, makine ve alet alımı ile bunların kurulumu ve idamesi için ödenen işçilikleri kapsar.

Kişisel koruyucu donanım (KKD) maliyetleri (C₃₁)

KKD maliyetleri tahmin edilirken;

- Ana imalat grubu bünyesindeki her bir imalat kalemi için birim fiyat analizleri

kullanılarak, imalat grubunda yer alan farklı iş kollarının her biri için saat bazında toplam çalışma süresi belirlenmekte,

- Belirlenen bu sürelerin çalışan sayısına ve günlük çalışma süresine bölünmesiyle ana imalat grubunun gün cinsinden süresi bulunmakta,
- Ana imalat grupları, grupların faaliyet süreleri ve aralarındaki öncelik kurallarına göre proje çizelgelenmekte,
- Bu şekilde işin başlama-bitiş tarihleri ve günlük iş programı belirlenmiş olmakta,
- Günlük iş programlarına göre, her gün şantiyede çalışacak her bir iş kolundaki işçi sayıları ve bunlara verilecek KKD'ler de adet ve cins olarak listelenmekte,
- En yoğun dönemler dikkate alınarak her bir KKD için yapım süresince gereksinim duyulacak maksimum sayı bulunmakta,
- KKD sayıları bulunurken, “Tek Kullanımlık” malzemelerin maksimum miktarları bulunurken ekonomik ömürleri dikkate alınarak yapım döneminde kaç kez yenilenecekleri hesaba katılmakta,
- “Çok Kullanımlık” KKD'lerin birim fiyatları onarım, temizleme ve depolama gibi tekrar kullanıma hazır hale getirme maliyetleri de göz önünde bulundurularak % 10 arttırılmakta,
- Daha sonra KKD miktarları ile birim fiyatlarının çarpımından bulunan tutarlar toplanarak toplam KKD (C₃₁) maliyeti bulunmaktadır.

Güvenlik tesisatı (malzeme/makine) (C₃₂) ve güvenlik tesisatı (insan gücü) (C₃₃)

Modelde, ortam güvenliğinin sağlanmasına yönelik TKÖ maliyeti adı altında hesaplanan güvenlik tesisatı maliyeti, malzeme/makine (C₃₂) ve insan gücü (C₃₃) olarak ayrı ayrı belirlenmemiştir. İşçilik gerektiren güvenlik tesisatlarının birim fiyatlarının belirlenmesinde analiz bünyelerine işçilikler de eklenmiştir. Dolayısıyla güvenlik tesisatı maliyetleri malzeme ve işçilik dâhil olarak hesaplanmıştır. TKÖ maliyetlerinin belirlenmesinde miktarlar proje üzerinden metraj çıkarılmak suretiyle belirlenmiştir.

İlk işe giriş muayenelerine esas tetkikler (C₇)

Her bir işçi için aşağıda listelenen işe ilk giriş muayene formundaki laboratuvar bulgularına ait maliyetlerin toplamı “İlk İşe Giriş Muayenelerine Esas Tetkikler (C₇)”in

maliyetini oluşturmaktadır. İSG maliyetlerinin tahmini için geliştirilen modelde güvenlik yatırımlarının zorunlu kısmını teşkil eden maliyetler esas alındığından, ilk işe giriş muayenelerinin işyeri hekimlerince yapıldığı ancak gerekli tetkikler için laboratuvar ya da hastanelere ödemelerde bulunduğu ve periyodik muayenelere ihtiyaç kalacak kadar uzun süreli personel istihdam edilmediği varsayılmıştır. İlk işe girişte aranacak tetkikler;

1. Akciğer Grafiği (Dijital SR)
2. Odyometre (İşitme Testi)
3. SFT (Solunum Fonksiyon Testi)
4. Hemogram (Tam Kan Sayımı)
5. Kan Grubu Tayini (Solüsyonla)
6. TİT (Tam İdrar Testi)
7. Tetanos Aşısı
8. Göz Kusurları Muayenesi
9. Grip Aşısı

3.1.7. İş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin gruplanması

Güvenlik yatırımı kabul edilen İSG maliyetleri; literatürde yaygın olarak güvenlik personeli maliyetleri (C_1), güvenlik eğitimi maliyetleri (C_2), güvenlik donanım ve tesisat maliyetleri (C_3), güvenlik kurulu (denetimi ve toplantılarının) maliyetleri (C_4), güvenlik tesis etme ve teşvik maliyetleri (C_5) ve güvenlik yenilikleri maliyetleri (C_6) şeklinde gruplandırılmaktadır (Laufer, 1987; Hinze, 2000; Tang ve diğerleri, 2004; Teo ve Feng, 2011). Türk inşaat sektöründe yasalarla zorunlu hale getirilen İSG tedbirleri, Teo ve Feng (2011) tarafından bileşenlerine ayrılan güvenlik yatırımlarına göre gruplandırılarak İSG maliyetleri belirlenmeye çalışılmış ancak ilk işe giriş muayenelerine esas tetkikler (C_7) için yüklenicilerin yaptıkları ödemelerin dâhil edilebileceği uygun bir grup bulunamadığından, bu maliyet kalemi ayrı bir grup olarak değerlendirilmiştir.

Güvenlik yatırımlarını oluşturan bileşenlerin bazılarının dış endüstriler ya da hükümet tarafından dikte edildiği, bazılarının ise firma içi iş ve İSG politikaları ile belirlendiği görülmektedir. Bu ayrıma göre güvenlik yatırımları zorunluluk arz eden basit güvenlik yatırımları ve gönüllü güvenlik yatırımları olarak da sınıflandırılmaktadır. *Basit güvenlik yatırımları* ile kaza oluşumunun önlenmesine yönelik alınabilecek tedbirlerden, endüstri ya da hükümet düzenlemeleriyle zorunlu kılınan yapım işleminin gerektirdiği minimum

güvenlik standartları kast edilmektedir. Güvenlik yatırımlarının zorunlu kısmını teşkil eden bu maliyetler arasında güvenlik personeli maliyetleri (C_1), güvenlik eğitimi maliyetlerinin (C_2) zorunlu kısmı ile güvenlik donanım ve tesisat maliyetleri (C_3) yer almaktadır. *Gönüllü güvenlik yatırımlarını*, bu kaza önleme tedbirlerinden firma ya da proje bazında uygun görülerek tercih edilen önlemler oluşturmaktadır. Güvenlik kurulu (denetimi ve toplantılarının) faaliyetlerinden (C_4) firma içi eğitim ve oryantasyon faaliyetleri, güvenlik tesis etme ve teşvik faaliyetleri (C_5) ve güvenlik yenilikleri faaliyetleri (C_6) gibi güvenlik yatırımları gönüllü güvenlik yatırımlarından kabul edilir. *Toplam güvenlik yatırımları*, bir yapı projesinde uygulanan her türlü kaza önleme tedbirlerine yapılan harcamanın toplamını ifade etmektedir. Dolayısıyla, toplam güvenlik yatırımı, basit güvenlik yatırımları ile gönüllü güvenlik yatırımları toplamına eşittir (Feng, 2013).

İSG maliyetleri tahmin modünün entegre edildiği bilgisayar programında güvenlik yatırımları Çizelge 3.7’de gösterildiği şekilde gruplandırılmıştır.

Çizelge 3.7. Güvenlik yatırımlarının gruplandırılması

Güvenlik Yatırımları	Maliyetler		
	KKD	TKÖ	Sağlık ve Eğitim
Güvenlik Personeli Maliyetleri (C_1) • Şantiye Modülü (C_{11})			x
Güvenlik Eğitimi Maliyetleri (C_2) • Zorunlu Güvenlik Eğitim Kursları (C_{21})			x
Güvenlik Donanım ve Tesisatları Maliyetleri (C_3) • KKD (C_{31}) • Güvenlik Tesisatı (Malzeme/Makine) (C_{32}), • Güvenlik Tesisatı (İnsan gücü) (C_{33})	x	x x	
İlk İşe Giriş Muayenelerine Esas Tetkikler (C_7)			x

Model kapsamında İSG maliyetlerinin tahmininde güvenlik yatırımlarının zorunlu kısmını teşkil eden maliyetler esas alınmıştır. İlk işe giriş muayenelerinin işyeri hekimlerince yapıldığı ancak gerekli tetkikler için laboratuvar ya da hastanelere ödemelerde bulunduğu ve periyodik muayenelere ihtiyaç kalacak kadar uzun süreli personel istihdam edilmediği varsayılmıştır.

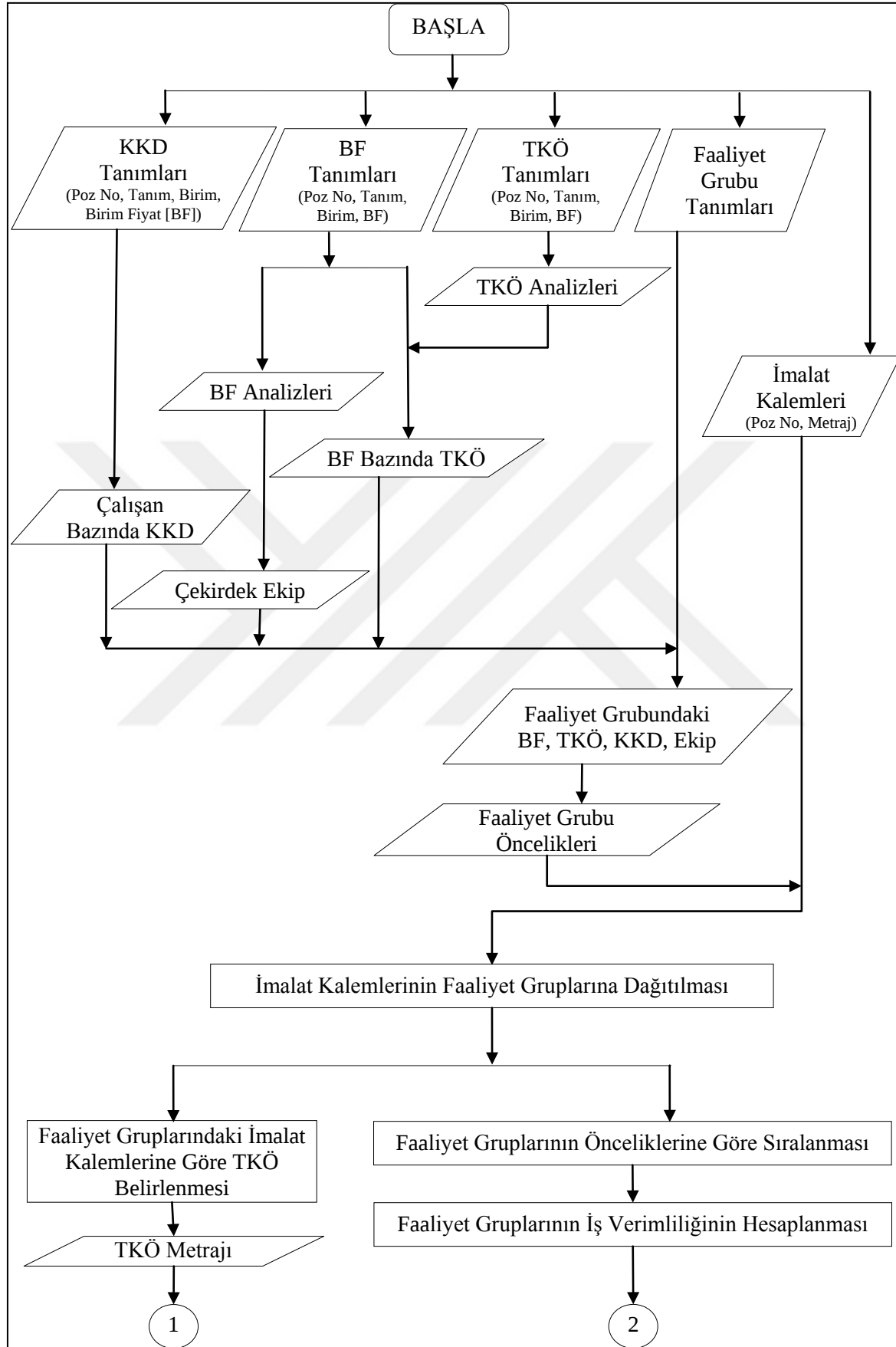
3.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyet Tahmin Modelinin Yazılıma Aktarılması

Bu çalışma kapsamında etkin bir İSG maliyet tahmin modeli geliştirilmiş olması önemli olmakla birlikte, bu modelin kullanımını teşvik etmek ve yaygınlaştırmak için pratik ve kullanışlı bir araca ihtiyaç duyulmuştur. Modelin bir yazılım olarak kodlanması (Şekil 3.4) durumunda bu ihtiyacın karşılanabileceği değerlendirilmiştir. Bu amaçla, İSG maliyet tahmin modeli, yazar tarafından daha önce geliştirilen TekHakWin programına ilave edilen bir modül aracılığı ile entegre edilmiştir. Bu sayede TekHakWin programına, bir inşaat projesi için daha fiyat teklifi hazırlanması aşamasında, ilave herhangi bir çalışma yapmaya ve veri girişine gerek kalmaksızın maliyet tahmin verileri ile o projenin olası İSG maliyetini de ortaya koyma yetkinliği kazandırılmıştır. Böylece proje maliyetlerinin ayrılmaz bir parçası olan İSG maliyetlerinin, faaliyet tabanlı risk değerlendirmesi ile faaliyet tabanlı maliyet analizinin birlikte kullanılarak tahmin edildiği bu yeni yaklaşımın yazılım olarak kodlanması ile proje maliyetlerine eşlik eden İSG maliyetlerinin tahmininde inşaat sektörüne çok pratik bir maliyet tahmin aracı kazandırılmıştır.

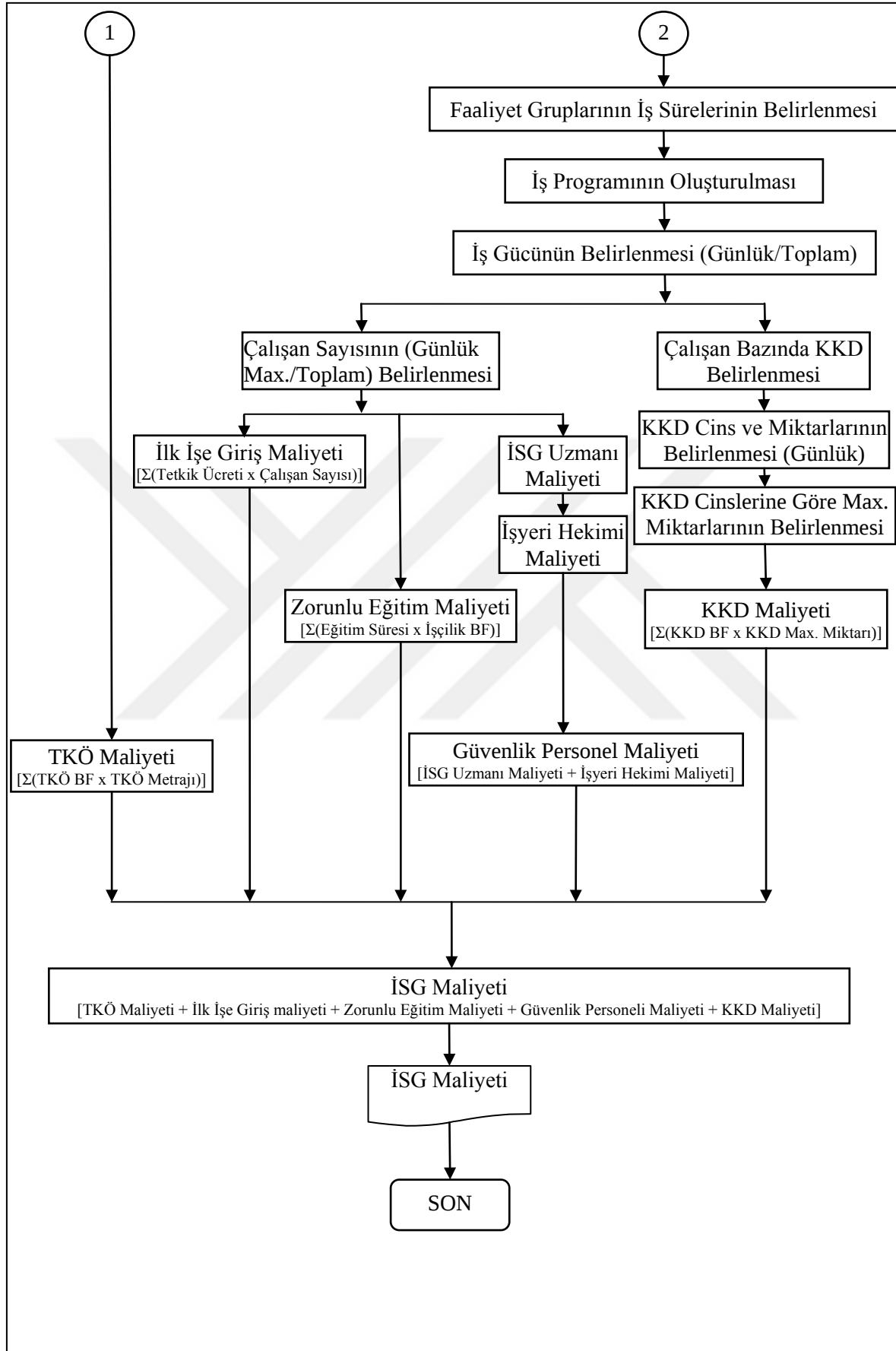
Bu sayede inşaat projelerinin uygulanması aşamasında alınması gerekli güvenlik önlemleri ile ilgili farkındalık yaratılmış, İSG maliyetlerinin baştan hesaba katılması ve bütçelenmesi sağlanmış olacaktır. Böylece ciddi yaralanmalar, ölümlü olaylar, idari işlemler, yasal yaptırımlar ve yargılama giderlerinden kaynaklanacak güvenlik maliyetlerinin düşürülmesine ve en önemlisi can kaybının azaltılmasına katkı sağlanacaktır. Diğer taraftan kaynak atamalarında yapılacak düzenlemeler ve proje süresinin uzatılması/kısaltılması gibi etkilerle proje ve İSG maliyetlerindeki değişimler bilgisayar yazılımıyla izlenerek, inşaat firmalarına ihalede rekabet üstünlüğü sağlayacak değerlendirme yapma imkânı verecektir.

3.2.1.Mevcut bilgisayar programı (TekHakWin)

Program MSB İnşaat Emlak Başkanlıklarında görev yaptığı dönemde önceleri 2886 sayılı Devlet İhale Kanunu'na uygun olarak yazar tarafından geliştirilmiştir. Daha sonra, 2002 yılında 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu ile yapılan yeni yasal düzenlemelere uyumlu hale getirilen program, MSB teşkilleri başta olmak üzere pek çok yatırımcı kuruluş ve sektörde faaliyet gösteren firmalar tarafından kullanılmaya devam edilmektedir.



Şekil 3.4. Akış diyagramı



Şekil 3.4. (devam) Akış diyagramı

Modüler bir yapıya sahip olan TekHakWin programı, inşaat sektöründe idarelerin birinci keşif, yaklaşık maliyet hesabı gibi ihale hazırlıklarını ve ihale sonrası hakediş tanzimi gibi ödeme evraklarını tanzim edebilecekleri, yüklenicilerin ihale tekliflerini hazırlayabilecekleri bir yazılımdır.

Program “*Birim Fiyat*”, “*Teklif/Maliyet*” ve “*Hakediş*” modülleri olmak başlıca üç modülden oluşmaktadır.

Birim fiyat modülü

“Birim Fiyat” modülünde başta ÇŞB ve MSB olmak üzere birim fiyat düzenleme yetkisi olan Karayolları, İller Bankası, Vakıflar gibi pek çok kurum ve kuruluşun rayiç ve birim fiyatları ayrı ayrı yer almaktadır. Program içerisinde açılacak her bir çalışma dosyası için program otomatik olarak, açılan dosya koduyla aynı olacak şekilde yeni bir birim fiyat dosyası oluşturulmakta ve başlangıçta aksi belirtilmedikçe bu dosya içerisine standart olarak ÇŞB birim fiyatlarını aktarmaktadır. Bu şekilde ÇŞB birim fiyatlarının orijinal hali korunurken, programda, dosya/şantiye bazında birim fiyat oluşturma esnekliği sağlanmıştır.

Birim fiyat bilgileri ilgili dosyalarda, “Poz Numarası”, “Tanımı”, “Birimi” ve “Birim Fiyatı” değişkenleri ile tutulmakta, ayrıca çok geniş kapsamlı birim fiyat tariflerine de yer verilmektedir.

Teklif/maliyet modülü

“Teklif/Maliyet” modülü, idarelerin; ödenek tahsisine esas birinci keşif hazırlanması, nakliye ve birim fiyat analizlerinin tanzimi, metraj çıkarılması ve yaklaşık maliyet hesap cetvellerinin oluşturulması, aşırı düşük sorgusuna esas sıralı iş kalemlerinin listelenmesi ve analiz girdileri tablosunun hazırlanması, ödemeye esas porsantaj cetvellerinin oluşturulması ve teknik şartname hazırlanması gibi ihale öncesi işlemleri ve yüklenicilerin de; piyasa fiyat araştırmaları ve/veya kurum kuruluşların rayiç fiyatlarını kullanarak yine ilgili kurum ve kuruluşların ya da firmalarına özel kendi oluşturdukları analizlerin yardımıyla, ihale tekliflerine esas maliyet belirleme çalışmaları için tasarlanmış bir modüldür.

Modülün “Şantiye Bilgileri” bölümünde, dosya bilgileri girişine; okul binası, spor salonu, yemekhane gibi tesis bazında imalat grupları oluşturulmasına ve her bir imalat grubuna ilişkin inşaat, nakliye, kalorifer, asansör ve elektrik tesisatı gibi alt grupların tanımlanmasına imkân verilmiştir. Şekil 3.5’de imalat grupları ve alt gruplarının tanımlandığı ekran çıktısı görülmektedir.

KODU	ADI
1	5 KATLI 1055.2 m² BİNA
2	ALTYAPI

AKODU	ADI
A1	İNŞAAT İMALATI
B0	MAKİNA TESİSATI
L0	ELEKTRİK TESİSATI

☐ Şayfa Başı Yapılacak

Gruba Uygulanacak Tenzilat % si:

Boru Malzeme Montaj % si:

Yapı İşleri Birim Fiyat	BF TİP
1.114,40	0001
309,00	0001
388,72	0001
326,60	0001
1.137,50	0001
287,50	0001
800,00	0001
160,00	0001
420,00	0001
715,20	0001
697,50	0001
232,50	0001
558,00	0001
75,14	0001
184,80	0001
1.450,40	0001
218,25	0001
1.377,80	0001
428,34	0001

Şekil 3.5. Şantiye bilgileri ve imalat grupları ekranı

Modülün “Metrajlar” bölümünde, “Normal Metraj”, “Demir Metrajı”, “Profil Metrajı”, “Serbest Kazı Metrajı”, “Tesisat Metrajı” ve “Elektrik Metrajı” gibi standart metraj formlarının yanında akıllı metraj üretimine imkân veren “Sanal Metraj” formu da bulunmaktadır. “Demir Metrajı” ve “Profil Metrajı” çıkarılırken gereken demir ve profil kesitlerine ilişkin birim ağırlıklar program tarafından otomatik olarak alınmaktadır. “Serbest Kazı Metrajı”nda girilen koordinat değerleri ve bu koordinatlara ait kotlar yardımıyla serbest kazı kesitleri çizilerek hacim hesapları yapılmaktadır. “Tesisat Metrajı” ve “Elektrik Metrajı” bölümünde tanımlı gruplar altındaki poz bilgiler otomatik alınarak, mahal bazında pozlara adedi bilgi girişi yapılmaktadır. “Sanal Metraj” formunda ise metrajlar, sanal olarak tasarlanan birim mahalden gerçek en, boy ve yükseklik değerleri ile irtibatlandırılarak detaylı mahal metrajlarına dönüştürülmektedir. Tüm metraj değerleri maliyet hesabı için poz bazında, mahal bazında ya da topluca programa aktarılabilmektedir.

Modülün “Nakliye (Genel)” menüsünde, nakliye verilecek malzemeler, yoğunlukları, yükleme-boşaltma pozları ve yükleme-boşaltma çarpanlarıyla listelenmiştir. Modülün “Nakliye İşlemleri” menüsünden, nakliye analizleri tanzim edilebilmekte, nakliye birim fiyatlarına erişilebilmekte ve nakliye katsayılarına müdahale edilebilmektedir. “Nakliye Analizleri” menüsü açıldığında, “Nakliye (Genel)” menüsündeki nakliye verilecek malzemelerin her birisi için bir analiz formu oluşturulur. Bu forma nakliye ocağı, mesafesi, varsa demir yolu/deniz yolu nakliye bedelleri ve yükleme-boşaltma çarpanları girilmek suretiyle, nakliyeye tabii malzemeler için;

$F = AxKxDx0,00017\sqrt{M}$, (mesafenin 10,00 km’ye eşit ve altında olması durumunda)

$F = AxKxD (0,0007xM + 0,01)$ (mesafenin 10,00 km’nin üstünde olması durumunda)
formülleri kullanılarak taşıma bedeli hesaplanır.

Burada;

- F Birim malzemenin taşıma bedelini (TL),
- A Yolun eğimine, yüzey kaplamasına göre 1,00 – 2,00 arasında değişen yol katsayısını,
- K Taşıma katsayısını (Her yıl ÇŞB tarafından yayınlanan 02.017 Her cins ve tonajda motorlu araç taşıma katsayısı)
- D Malzeme yoğunluğunu göstermektedir.

Yol katsayısı ($1,00 \leq A \leq 2,00$) MSB gibi bazı kurumlarca ihale öncesi 1,15 olarak sabitlenmiştir. ÇŞB tarafından birim fiyat usulü ile ihale edilen işlerde, ihale sonrası yüklenici temsilcisi ve yapı denetim heyeti ile mahallinde aşağıdaki formül doğrultusunda hesaplanmaktadır.

$$A = 1 + \frac{0,25}{M} x [b + d + 2x(c + e) + f]$$

Burada;

- M Taşıma yolunun toplam uzunluğunu (m)
- b %10-%15 meyile kadar her cins kaplamalı yol uzunluğunu (m)
- c %15’den fazla meyilli her cins kaplamalı yol uzunluğunu (m)
- d %10 meyile kadar ham yol uzunluğunu (m)
- e %10-%15 meyile kadar ham yol uzunluğunu (m)
- f %15’den fazla meyilli ham yol uzunluğunu (m) göstermektedir.

Hesaplanan bu taşıma bedeline varsa demir yolu/deniz yolu nakliye bedelleri ile yükleme-boşaltma çarpanları oranında genişletilmiş yükleme-boşaltma bedelleri ve yükleme-boşaltma bedeli dışındaki toplama yüklenici kârı eklenerek nakliye birim fiyatı hesaplanmaktadır.

$$\text{Nakliye Birim Fiyatı} = 1,25 \times (F + D) + Y$$

Burada;

F Taşıma formülünden elde edilen taşıma bedelini (TL)

D Demiryolu ve/veya Deniz Yolu Bedelini

Y Yükleme, boşaltma ve istif bedelini göstermektedir.

Modülün ana ekranında gruplar ve alt gruplar bazında imalat girişine imkân tanıyan bir tablo bulunmaktadır. Tabloda imalat kalemine ait, “Poz No”, “Tanımı”, “Birimi”, “Miktarı”, “Birim Fiyatı”, “Tutarı” ve birim fiyatın alındığı kitapçık görülmektedir. Poz girişi, poz numarası biliniyorsa “Poz No” sütununa imalat kaleminin poz numarası yazılmak suretiyle, bilinmiyorsa poz numarasına çift tıklanarak açılan pencereden seçim yapmak suretiyle yapılmaktadır. Miktar girişleri ise manüel yapılabileceği gibi ilgili mahal metrajlarından da aktarılabilmektedir. Miktar girişleri yapılan imalat kalem tutarları, miktarların birim fiyatı ile çarpılarak oluşturulmaktadır. Tablodaki pozların nakliye katsayılarına ve birim fiyat analizlerine ana ekrandaki ilgili butonlar aracılığıyla ulaşılmaktadır. İmalat kalemlerinin birim fiyatlarına, bünyelerindeki nakliyeye tabi her malzemenin analiz miktarları ile nakliye birim fiyatlarının çarpımını eklemek suretiyle ilgili birim fiyatların ve dolayısıyla imalat tutarlarının değiştirilmesi ekrandaki “Nakliye Dâhil BF” tuşu ile yapılmaktadır.

Modülün “Pursantaj Grupları (Genel)” menüsünde, proje bünyesindeki imalat kalemlerinin gruplandırılabilmesi için imalat grupları ve imalat grupları bünyesinde yer alan imalat kalemleri görülmektedir. WBS hiyerarşisine benzer şekilde faaliyetleri daha yönetilebilir kılmak için bir anlamda projenin birçok parçaya bölünmesi gibi imalat kalemleri ilgili imalat gruplarına paylaştırılmıştır.

Modülün “Raporlar” menüsünden “Yaklaşık Maliyet Hesap Cetvelleri (Keşif Raporları)”, “Pursantajlar”, “Teknik Şartname” ve aşırı düşük sorgusuna yönelik analiz ve değerlendirme formlarının yer aldığı çeşitli raporlara ulaşım sağlanmaktadır. “Yaklaşık

Maliyet Hesap Cetvelleri (Keşif Raporları)” alt menüsünden grup ve alt grup bazında çeşitli formatlarda raporlama yapılabilen (Şekil 3.6) ayrıca raporlar Excel formuna aktarılabilir. “Pursantajlar” alt menüsünden tüm imalat kalemlerinin imalat grupları ve alt grupları bazında imalat gruplarına göre ayrımı yapılarak, her bir grubu oluşturan imalat kalemleri ve grubun toplam proje maliyetleri içindeki oranı, ihale sonrası ödemelerde kullanılacak “Ödemeye Esas Pursantaj” oranını oluşturmak üzere rapora aktarılabilir.

1 nci Keşif İcmalleri

Tesis İcmalleri

Keşif Raporları

Yaklaşık Maliyet Hesap Tablosu

Sıralı İş Kalemleri Listesi

İş Kalemi Analizi

Sıralı Analiz Girdileri Tablosu

İcmal Kontrolü Yap

X Kapat

İşin Adı

İKM, MLY, OKL. VE EĞT. MRK. K.LİĞİ 1998-ERP-BET-024 ve 1988-ERP-BET-025 ALBÜM NUMARALI BİNALARDA BULUNAN ER TUVALETLERİ, LYM VE 1989-GZN-BET-006 ALBÜM NUMARALI KIŞLA GAZİNO Sİ ONARIMI

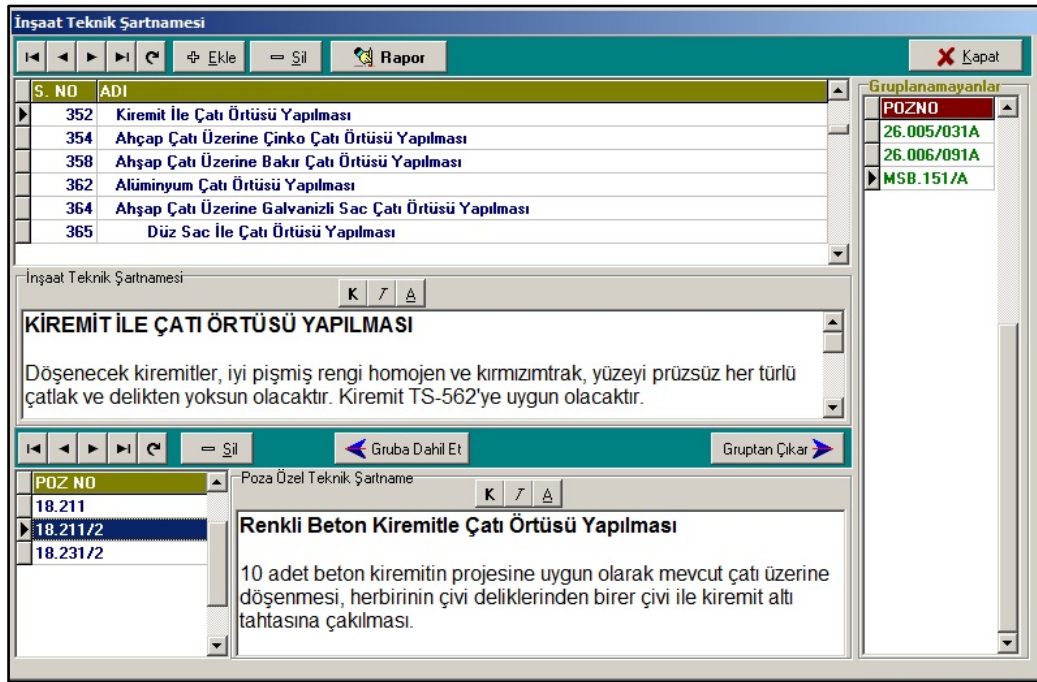
Tesis Adı	İnşaat	Nakliye	Makina Tesisatı	Elektrik Tesisatı	TOPLAM
► WC ONARIMI	136.207,99	,00	53.481,36	8.412,40	198.101,75
GAZİNO ÇATI ONARIMI	71.564,09	,00	,00	,00	71.564,09
</					

Şekil 3.6. Raporlama ekranı (tesis icmalleri)

“Teknik Şartname” alt menüsü altında proje kapsamında yer alan tüm imalat kalemleri için genel hususlar, inşaat, makine ve elektrik tesisatı teknik şartnameleri (Şekil 3.7) otomatik olarak oluşturularak, ihale evrakı olarak kullanılmak üzere Word dosyasına aktarılmaktadır. Farklı gruplardaki imalat miktarlar, imalat kalemleri bazında toplanarak, tutarlarına göre sıralanmakta ve proje içerisinde önemli yer tutan imalat kalemleri için aşırı düşük sorgusunda yükleniciler tarafından verilen analizleri değerlendirmek üzere analiz kıstasları oluşturulmaktadır.

Bu modülü, yükleniciler de ihale öncesi istekli sıfatıyla teklif fiyatlarını oluşturmak amacıyla kullanmaktadırlar. Modülün ana ekranından poz girişiyle birlikte manüel miktar girişi de yapabilecekleri gibi proje ve mahal listeleri üzerinden çıkardıkları metrajları da

programa aktarabilmektedirler. Program isteklilere, imalat kalemlerini oluşturan malzeme ve işçilikleri otomatik olarak vermektedir. İstekliler söz konusu malzeme ve işçiliklere ilişkin piyasa rayiçlerini güncellediklerinde, analiz bünyesinde o rayiçleri bulunduran imalat kalemlerinin birim fiyatları ve dolayısıyla projenin maliyeti anında güncellenmektedir. Programın bu yeteneği sayesinde istekliler ihale saatine kadar tekliflerini revize edebilmektedirler.



Şekil 3.7. Raporlama ekranı (teknik şartname)

Hakediş modülü

“Hakediş” modülü, idarelerin ve yüklenicilerin hakedişlerini hazırlamaları için tasarlanmış bir modüldür. “Şantiye Bilgileri” bölümü, bu modülde de “Teklif/Maliyet” modülünde de ortaktır. Dolayısı ile dosya “Teklif/Maliyet” modülünde ihale öncesi çalışmalar için açılmış ve daha sonra hakediş tanzimi için bu modülde de kullanılacaksa tanımlamaların tekrarlanmasına gerek yoktur. Ancak dosya ilk kez “Hakediş” modülünde açılıyorsa “Teklif/Maliyet” modülünde tarif edildiği gibi “Şantiye Bilgileri” bölümünde, dosya bilgileri girişi; okul binası, spor salonu, yemekhane gibi tesis bazında imalat grupları oluşturulması ve her bir imalat grubuna ilişkin inşaat, nakliye, kalorifer, asansör ve elektrik tesisatı gibi alt grupların tanımlanması yapılmalıdır. İmalat grupları ve alt gruplarının tanımlandığı ekran çıktısı Şekil 3.5’te verilmişti.

Modülün ana ekranında (Şekil 3.8) gruplar ve alt gruplar bazında “Yapılan İş” sütununa imalat gruplarının girilebileceği ya da açılır pencereden seçilebileceği bir tablo bulunmaktadır. Öncelikle İhale bedeli ilgili alanı girilir. Daha sonra tabloda “Yapılan İş” sütununa imalat grupları ile birlikte “İş Programı Grubu %’si” girilir. Ödemeye esas pursantaj listesindeki her bir iş kalemini oluşturan imalat kalemleri, Alt Pursantajlar olarak tanımlanır ve bu iş kalemi içerisindeki ağırlık oranları (% 0-100) toplamı % 100 olacak şekilde belirlenerek ilk hakediş öncesi yüklenici ile müşterek imza altına alınır. Bundan sonra her hakedişte sadece “Hakediş No/Tarihi” girilerek yapılan işlerin “Gerçekleşen İmalat %’leri” manüel girilmek ya da “Alt Pursantajlar”dan aktarılmak suretiyle hakediş hazırlanır. İlk hakedişten sonraki hakedişlerin tanziminden önce “Yeni Hakediş” butonuyla yeni hakediş açılması gerekmektedir.

İş Programı Grubu % si	Yapılan İş	Sözleşme Bedeli	Gerçekleşen İmalat % si	Toplam İmalat Tutarı	Önceki Hakediş Toplam İmalat % si	Önceki Hakediş Toplam İmalat Tutarı	Bu Hakediş Toplam İmalat % si	Bu Hakediş Toplam İmalat Tutarı
		[A]	[B]	[C]=[AxB]	[D]	[E]=[AxD]	[F]=[B-D]	[G]=[AxF]
.2312	Ahşap ve Demir İmalat, Boyası ve Cilası	21.023,02	100,0000					
.0105	Asma Tavan	954,76	100,0000					
5,5643	Beton İşleri (Kalıp, Demir ve Beton Dahil)	505.961,80	100,0000					
.2503	Çatı İşleri	22.759,78	100,0000					
.2315	Demir İşleri	21.050,30	100,0000					
.6288	Dış Cephe Kaplaması	57.176,78	100,0000					
2,3732	Döşeme Kaplaması	215.795,08	100,0000					
.1044	Duvar Kaplamaları	9.493,09	100,0000					
1,3655	Grobeton	124.164,92	100,0000					
.4711	İç Cephe Boya ve Badana	42.837,12	100,0000					
1,0856	İş İskelesi	98.713,61	100,0000					
2,4612	Kapı Doğraması, Madeni Aksam, Cam ve Kör Kas	223.796,92	100,0000					
.5615	Pencere Doğraması, Aksesuarı, Cam, Denizlik ve	51.057,19	100,0000					
.2501	Sıvalar	22.741,59	100,0000					
.1848	Tuğla Duvar İşleri	16.803,86	100,0000					
.8180	Yıkma ve Sökmeler	74.380,74	100,0000					
16,5920		1.508.710,56		1.508.710,56		1.508.710,56		0,00

Şekil 3.8. Hakediş ekranı

Modülün “Fiyat Farkları (Genel)” menüsünden hakediş dönemlerine ait işçilik, çimento, demir, akaryakıt, kereste, diğer ve makine ekipmanları ya da genel ağırlık oranlarına karşılık gelen endeksler girilir. Endeksler, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından aylık yayımlanan (1994=100) bazlı Tablo-3: “Bölgelere ve İllere Göre Kentsel Yerler Tüketici Fiyatları İndeksi Tablosu”nun ilgili satırından alınır.

Giriş işleminin tamamlanmasını müteakip “Raporlar” butonuyla “Hakediş İcmalleri”ne ulaşılır. “Yapılan İşler Listeleri” ve “Yapılan İşler İcmalleri” Excel’e aktarılır. Raporlama ekranındaki sekmeler sırayla takip edilerek hakedişte yer alan tüm evraklar tek tek Excel’e aktarılır. “Fiyat Farkı Hesapları”ndan önce “Ödenek Dilimleri”nin girilmiş olması, otomatik olarak lineer enterpolasyonla hesaplanan “Ay Sonu Tespitleri”nin sağlıklı bir şekilde belirlenebilmesi için önemlidir. Fiyat farkı hesaplarından önce “Avans Mahsubu”nun yapılmış olması gerekmektedir. Fiyat farklarının birden çok dönemi kapsaması durumunda bu dönemlere esas tutarlar otomatik olarak belirlenir ancak; “Fiyat Farkına Esas Güncel ve Temel Endeksler” ile “Ağırlık Oranları”nın manüel girilmesi ya da tablodan aktarılması gerekmektedir. “Hakediş İçi Kesinti” yapılırken “Fiyat Farkı” verilen işlerde kesintinin güncellenmesi gerekecektir. “Hakediş Raporu”nun ilgili bölümleri doldurularak rapor Excel’e aktarılır. “Hakediş İcmali”nin (Şekil 3.9) raporlanmadan önce “Bir Evvelki Hakedişte Yapılan” ve “Bu Defa Yapılan Kesintiler” hücrelerine girilerek yapılan “Hakediş İçi Kesintiler” ile bir önceki hakedişteki toplam kesintinin otomatik olarak aktarılması sağlanır.

İcmaller	Öd. Dilimleri	F.Farkı	Avans	Hakediş İçi Kesinti	Cezalar	Hakediş Raporu	Hakediş İcmali	Son Sayfası	Hakediş Özeti	Dış Pusulalı	İmza
Uygulama Yılı	MSB										
2010	İSTANBUL İNŞAAT EMLAK BÖLGE BAŞKANLIĞI										
7'nci Bakım Merkezi Komutanlığı Tırtılı Araç Atölyesi											
Yapımı ve Atölyelerin Düzenlenmesi İnşaatı											
Proje No	09-91IKMY-045										
Yüklenici	ARGUP İnş. Ltd. Şti. ile N. DOĞUŞ İnş. Ltd. Şti. Ort. Grp.										
İhale Tarihi	21.10.2009										
İhale Bedeli	9.093.000,00										
Sözleşme Tarihi ve Nosu	24.03.2010										
İh. Kom. Kararı Tarihi ve Nosu	22.02.2010										
Yükleniciye Tebliğ Tarihi											
İşyeri Teslim Tarihi	31.03.2010										
İşe Başlama Tarihi	31.03.2010										
Sözleşmeye Göre İşin Süresi	370										
Sözleşmeye Göre İş Bitim Tarihi	04.04.2011										
☒ Bu Bölümü Raporla Göster Teminat Tutarı ve Müddeti: 545.580,00 1 YIL Bu Hakediş İlave Edilecek Teminat Miktarı: ,00 Günlük Ceza Miktarı: 5.455,80 ☒ İmza Bloğu Aç											
Verilen Avanslar : Avans Verilme Oranı (%) : Verilen Avanslar Toplamı : Defada : ,00 Mahsubu Yapılan Avansın Miktarı : ,00											
Ek Sözleşme Bedeli : : : :											
Süre Uzatım Kararlarının Tarih ve Nosu : Süre : Bitim Tarihi : : : :											

Şekil 3.9. Hakediş icmalleri ekranı

3.2.2. Faaliyet tabanlı iş sağlığı ve güvenliği maliyet tahmin modülü

İSG maliyetlerinin, ihale teklifi hazırlama aşamasında pratik bir şekilde tahmin edilebilmesi ve proje bütünlüğü içerisinde bütçelendirilebilmesi için çalışmanın bu aşamasında maliyet tahmini yapmak amacıyla yazar tarafından daha önceden geliştirilmiş bir bilgisayar yazılımına, maliyet tahmini yanında önlemeye yönelik güvenlik maliyetlerini de tahmin eden ve bu maliyetlerin proje sürecinde dağılımını gösteren bir yetkinlik kazandırılmıştır. Bu sayede TekHakWin programı ile bir inşaat projesi için fiyat teklifi hazırlanırken, ilave bir çalışma yapmaya ve veri girişine gerek kalmaksızın maliyet tahmin verileri ile o projenin olası İSG maliyetlerini de hesaplama imkanı elde edilmiştir. Böylece proje maliyetlerinin ayrılmaz bir parçası olan İSG maliyetlerinin, faaliyet tabanlı risk değerlendirmesi ile faaliyet tabanlı maliyet analizinin birlikte kullanılarak tahmin edildiği bu yeni yaklaşımın yazılım olarak kodlanması neticesinde inşaat sektörüne, proje maliyetlerine eşlik eden İSG maliyetlerinin tahmininde kullanılabilecek çok pratik bir maliyet tahmin aracı kazandırılmıştır.

İş ayrışım yapısının belirlenmesi

İSG maliyetlerinin tahminine yönelik iş ayrışım yapısı modellenen projenin yazılıma aktarılması kapsamında faaliyet tabanlı risk değerlendirmesi ile faaliyet tabanlı maliyet analizinin birlikte kullanılmasına imkân verecek ve faaliyetleri daha yönetilebilir kılacak şekilde belirlenen ana imalat grupları programa tanımlanmıştır. ÇŞB ile MSB birim fiyat kitaplarında yer alan tüm imalat kalemleri, bu imalat kalemlerinin tamamını içerecek şekilde tasarlanan bir sanal proje kapsamında söz konusu ana imalat gruplarına dağıtılmıştır. İmalat kalemleri “Ödemeye Esas Porsantaj” ve İSG için ayrı ayrı gruplamaya gerek kalmadan hem hakediş aşamasında ödemeye esas oranın belirlenmesine hem de İSG risklerinin belirlenmesine yönelik ortak faaliyet tabanlarına ayrılarak ana imalat gruplarına dağıtılmıştır. Bu grupların oluşturulmasında, aynı kaynaklar kullanılarak (aynı iş kolundaki usta ve işçilerden oluşan ekipler tarafından aynı malzemeler ile), aynı dönemde, aynı mahallerde ve benzer çalışma şartları altında gerçekleştirilecek imalat kalemlerinin aynı imalat grubu altında toplanmasına özen gösterilmiştir. Bu şekilde oluşturulan 54 ana imalat grubu Çizelge 3.8’de gösterilmiştir. Böylece bir inşaat projesi, öncelikle bu imalat gruplarına, imalat grupları imalat kalemlerine, imalat kalemleri de birim fiyat analizleri kullanılarak bünyelerindeki işçiliklere kadar bileşenlerine ayrıştırılabilecektir.

Çizelge 3.8. Faaliyet grupları

No	Faaliyet Grubunun Adı
1	Kazı İşleri
2	Dolgu İşleri
3	Ağaç Kesme ve Sökme İşleri
4	İksa İşleri
5	Drenaj Yapılması
6	Beton İşleri
7	Fore Kazık İşleri
8	Jet Grout İşleri
9	Taş Duvar İşleri
10	Blokaj İşleri
11	Panel Çit İşleri
12	Tuğla İşleri
13	Gazbeton İşleri
14	Bimsbeton İşleri
15	Kireç Kumtaşı ile Duvar İşleri
16	Alçı İşleri
17	Asma Tavan İşleri
18	Kiremit Çatı Örtüleri
19	Metal Çatı Örtüleri
20	Elyaf Takviyeli Oluklu Levhalar ile Çatı Örtüleri
21	Bitümlü Oluklu Levhalar ile Çatı Örtüleri
22	Dilatasyon İşleri
23	Su Yalıtım İşleri
24	Çatı Örtüleri Altına Su Yalıtımı Yapılması İşleri
25	Isı ve Ses Yalıtım İşleri
26	İki Duvar Arasında Isı Yalıtım İşleri
27	Çatı Arası Isı Yalıtım İşleri
28	Sürme Esaslı Malzemeler ile Su Yalıtımı Yapılması
29	Kalıp İşleri
30	İskele İşleri
31	Ahşap Çatı İşleri
32	Ahşap Kapı Pencere İşleri
33	Alüminyum Kapı Pencere İşleri
34	PVC Kapı Pencere İşleri
35	Demir Kapı Pencere İşleri
36	Demir İnşaat İşleri
37	Çeşitli Demir İşleri
38	Beton Çelik Çubukların İşlenmesi

Çizelge 3.8. (devam) Faaliyet grupları

No	Faaliyet Grubunun Adı
39	Döşeme Duvar Kaplamaları
40	Sıva İşleri
41	Cam ve Ayna İşleri
42	Ahşap Dolap, Vestiyer, Lambri ve Küpeşte İşleri
43	Rögar Kapağı ve Izgara İşleri
44	Tenekecilik İşleri
45	Ahşap Boya İşleri
46	Demir ve Metal Yüzey Boyaları
47	İç Cephe Boyası
48	Dış Cephe Boyası
49	Dış Cephe Kaplamaları
50	Beton Prefabrik İmalat İşleri
51	Söküm İşleri
52	Onarım İşleri
53	Tesisat İşleri
54	Elektrik İşleri

Bir sanal projeye dayalı olarak imalat kalemlerinin bu 54 ana imalat grubuna atanmasının gerçekleştirildiği bilgisayar ekranı da şekil 3.10'da gösterilmiştir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Gruplarının Oluşturması (Genel)

Öncülleri Kapat

GRUBU	KOD	ADI
100	020	DOLGU İŞLERİ
10	030	AĞAÇ KESME ve SÖKME İŞLERİ
18	040	İKSA İŞLERİ
95	050	DRENAJ YAPILMASI
35	060	BETON İŞLERİ
20	070	FORE KAZIK İŞLERİ
20	080	JET GROUT İŞLERİ

POZ NO	POZNO	TANIM
MSB 314	01.001	TAŞCI USTASI
MSB 315	01.002	KARO KAPLAMA USTASI
MSB 316	01.003	FAYANS KAPLAMA USTASI
MSB 322	01.004	SERAMİK KAPLAMA USTASI
MSB 322/A	01.005	MERMER KAPLAMA USTASI
MSB 323	01.006	MERMER YONUCU USTASI
MSB 324	01.007	MOZAYİKÇİ USTASI
Y.16.050/01	01.008	DOĞRAMACI USTASI
Y.16.050/02	01.009	MARANGOZ USTASI
Y.16.050/03	01.010	YALITIMCI USTASI
Y.16.050/04	01.011	LAĞIMCI (ATEŞLEME USTASI)
Y.16.050/05	01.012	SIVACI USTASI
Y.16.050/06	01.013	DUVARCI USTASI
Y.16.050/07		
Y.16.050/08		

Gruba Dahil Et Arama

Günlük Çalışma Süresi (Saat): 10 Yasal Minimum Eğitim Süresi (Saat): 16

Şekil 3.10. Faaliyet gruplarının oluşturulması

Faaliyet gruplarının sürelerinin belirlenmesi

Bu çalışmada, maliyet tahminine yönelik imalat kalemlerinin kuruluşlandırılmasında da kamu kurum kuruluşlarına ait birim fiyatlar kullanıldığından ve bu fiyatların oluşturulmasında birim fiyat analizindeki işçilik miktarları esas alındığından, imalat sürelerinin belirlenmesinde de yine kamu kurum ve kuruluşlarına ait birim fiyat analizleri bünyesindeki işçilik miktarlarına itibar edilmiştir. Program, kullanıcılarına kendi dosyalarını oluşturma imkânı sunduğundan, aynı programda kullanıcılar, kendi firmalarına özgü birim fiyat analizleri oluşturmak suretiyle kendi işçilik değerlerini daha hassas belirleyebileceklerdir.

“Teklif/Maliyet” modülüne eklenen “İSG (Genel)” menüsünün “İmalat Grubu Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) Listesi” alt menüsünde, her bir imalat kalemi için ÇŞB birim fiyat analizlerdeki farklı işçiliklere ait birim imalat miktarları birbirlerine oranlanarak faaliyet gruplarında yer alan imalat kalemlerinin birim imalat miktarları için minimum iş kaybına sebep olacak şekilde çekirdek ekipte yer alması önerilen çalışan sayıları belirlenmiştir (Şekil 3.11).

KOD	GRUP ADI	GRP	POZ NO	İMALAT TANIMI
040	İKSA İŞLERİ	18	MSB 324	Kendiliğinden Yerleşen Beton
050	DRENAJ YAPILMASI	95	Y.16.050/01	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompa
060	BETON İŞLERİ	35	Y.16.050/02	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompa
070	FORE KAZIK İŞLERİ	20	Y.16.050/03	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompa
080	JET GROUT İŞLERİ	20	Y.16.050/04	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompa

POZ NO	İŞÇİLİK TANIMI	BİRİMİ	MIKTARI	ÖNERİLEN KİŞİ SAYISI
01.015	BETONCU USTASI	SA	0,15	1
01.501	DÜZ İŞÇİ (İNŞAAT İŞÇİSİ)	SA	0,3	2
03.537(Y)	MOBİL BETON POMPASI'NIN (400 HP) 1 SAATLİK ÜCRETİ	SA	0,01	
04.031	SU	M3	0,4	

Şekil 3.11. Faaliyet gruplarının tanımlanması

Yaklaşık maliyeti hesaplamak için programa girilen imalat verileri program tarafından ana imalat gruplarına ayrılmakta ve bu gruplama esnasında aynı poza ait miktarlar üst üste toplanmaktadır. Program, imalat grubu bünyesindeki her bir imalat kalemi için kayıtlı birim fiyat analizlerini kullanarak, ana imalat grubunda yer alan farklı işçilik türlerinin her biri için saat bazında toplam çalışma süresi belirlemektedir. Belirlenen bu sürelerin çalışan sayısına ve günlük çalışma süresine bölünmesiyle ana imalat grubunun gün cinsinden süresi bulunmaktadır. Bu süre, kaynak dengelemesi yapılmak suretiyle artırılıp

azaltılabilmektedir. İşin süresi manüel değiştirilerek faaliyete atanacak işçilik kaynak miktarları da düzenlenebilmektedir. Ana imalat gruplarına ait faaliyet sürelerinin hesaplandığı bölüme ilişkin ekran görüntüsü Şekil 3.12’de verilmiştir.

GRP	KODU	ADI	BAŞLAMA	BİTİŞ
15	010	KAZI İŞLERİ	21.07.2016	21.07.2016
25	400	KALIP İŞLERİ	22.07.2016	15.09.2016
30	100	BLOKAJ İŞLERİ	21.07.2016	22.07.2016
30	490	BETON ÇELİK ÇUBUKLARIN İŞİ	22.07.2016	25.07.2016
35	060	BETON İŞLERİ	10.09.2016	15.09.2016

POZ NO	TANIMI	BRM	MİKTAR
Y.16.050/01	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton	M3	9,59
Y.16.050/02	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton	M3	5,07
Y.16.050/03	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton	M3	332,22

POZ NO	TANIMI	BİRİMİ	MİKTARI	KİŞİ	GÜN	REVİZE KİŞİ
01.015	BETONCU USTASI	SA	52,032	1	6	1
01.501	DÜZ İŞÇİ (İNŞAAT İŞÇİSİ)	SA	104,064	2	6	2

Hesaplanan Süre (Gün):

Revize Süre (Gün):

Gruba Dahil Et

Gruptan Çıkar

GANTT

Rapor

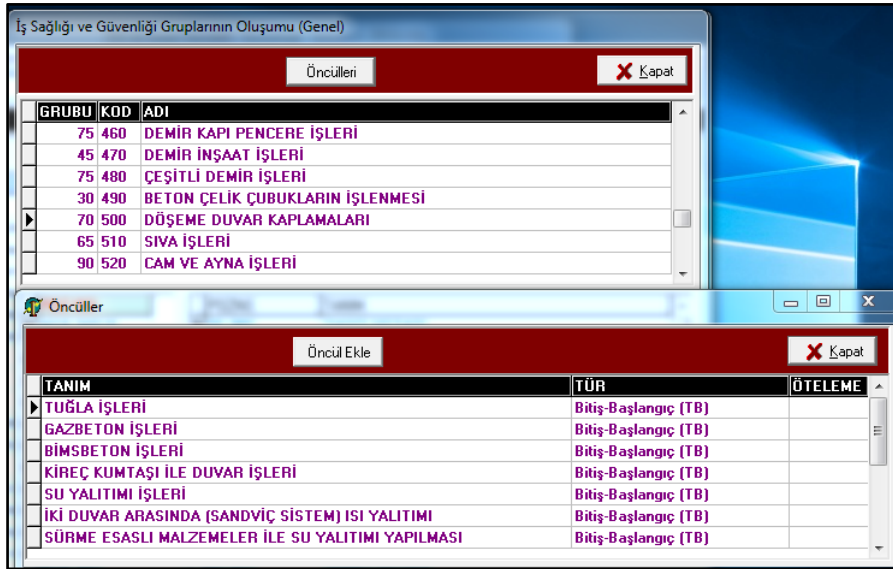
Şekil 3.12. Faaliyet sürelerinin belirlenmesi

Adam-saat kavramı ile yapılan süre hesaplamalarında, imalat kalemleri bünyesindeki işçilik vasıfları dikkate alınmadan, farklı işkollarındaki usta ve usta yardımcıları ile vasıfsız işçilere ait iş süreleri üst üste toplanarak, imalat kalemi bünyesindeki adam-saat değeri bulunmakta; bulunan bu değerler imalat miktarları ile çarpılarak, imalat süreleri hesaplanmaktadır. Geliştirilen bilgisayar yazılımı ile yapılan hesaplamada adam-saat kavramından farklı olarak, işçilik miktarları vasıflarına göre ayrılmakta, oranlanarak çekirdek ekipteki sayısal dağılımları belirlenmekte ve bu sayede daha doğru kaynak ataması/dengelemesi yapılabilmekte ve yaptıkları işe göre değişen KKD ihtiyaçları ile saatlik ücret farkları dikkate alınarak gerçeğe daha yakın modelleme ile İSG maliyetleri daha yüksek isabetle tahmin edilebilmektedir.

Faaliyet gruplarının çizelgelenmesi

Çalışma kapsamında geliştirilen bilgisayar yazılımında, tüm faaliyet gruplarını kapsayacak şekilde tasarlanan sanal bir proje üzerinden faaliyetler arası ilişkiler önceden tanımlandığından, *Ms Project*, *Primavera* gibi paket yazılımlara ihtiyaç kalmadan proje çizelgelenmektedir. “Teklif/Maliyet” modülüne, “İSG (Genel)” menüsü altında yapılan yama ile her bir imalat grubunun öncüleri, ilişkileri ve gecikmeleri ile birlikte

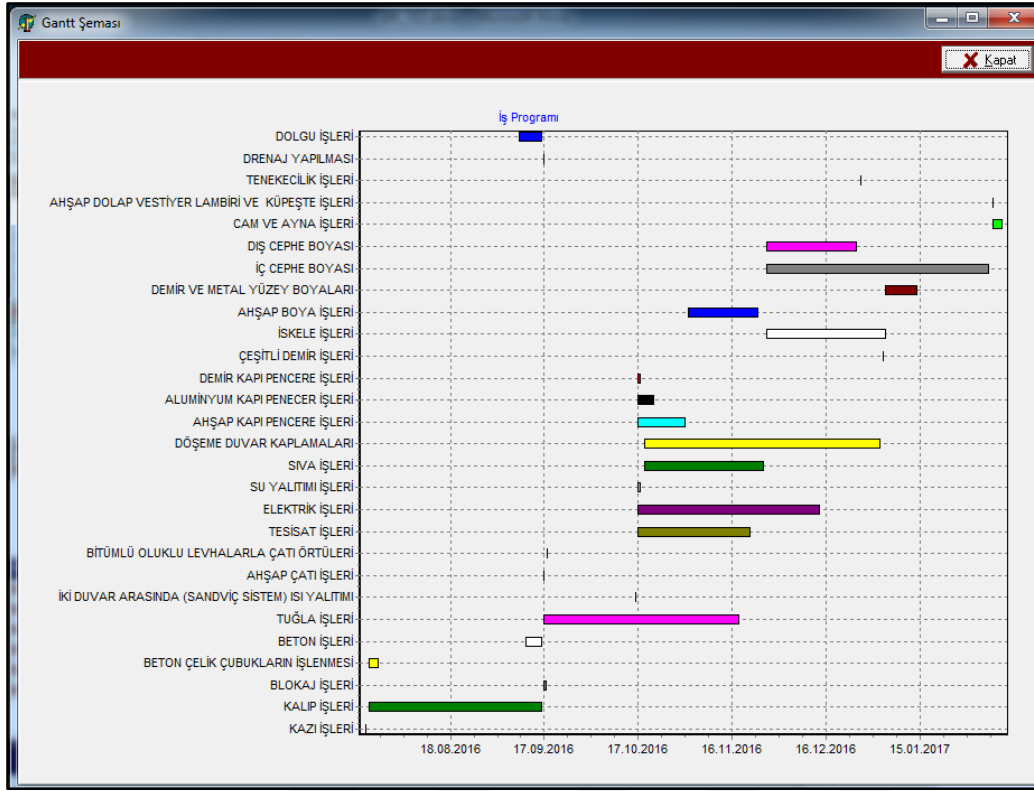
tanımlanabilmektedir. Şekil 3.13'te örnek olarak verilen bilgisayar ekranında, duvar kaplamalarının başlayabilmesi için her türlü malzeme ile duvar yapımı ve yalıtım işinin bitmiş olması şartının getirilmiş olduğu görülmektedir.



Şekil 3.13. Faaliyetler arasındaki ilişkiler

Bu tür ilişkiler işin kapsamına ve inşaat alanının şartlarına göre çok değişiklik gösterebilmektedir. Program genel kabullere göre işin başında bir çizelgeleme taslağı önermekte ve kullanıcılara işe özgü düzenlemeler yapma imkânı vermektedir. Program, özellikle erken dönemde yapılan maliyet tahminlerinde, İSG maliyetlerine ilişkin isabetli tahminlerde bulunarak, sektörde faaliyet gösteren firmalara ihaleye katılma/katılmama ya da teklif edilecek bedel hakkında karar destek hizmeti sağlamaktadır.

Program, Şekil 3.12'deki ekranda da görüldüğü gibi, imalat grubu bünyesindeki her bir imalat kalemi için kayıtlı birim fiyat analizlerini kullanarak, faaliyet grubunda yer alan farklı işçilik türlerinin her biri için saat bazında toplam çalışma süresi belirlemektedir. Belirlenen bu sürelerin çalışan sayısına ve günlük çalışma süresine bölünmesiyle faaliyet gruplarının gün cinsinden süreleri bulunmaktadır. Bu süreler kaynak dengelemesi yapılmak suretiyle artırılıp azaltılabilmektedir. Faaliyet gruplarının süreleri manuel değiştirilerek faaliyetlere atanacak işçilik kaynak miktarları da düzenlenebilmektedir. Her türlü düzenlemeden sonra ekrandaki "Gantt" butonun basıldığında program tarafından faaliyet grupları, faaliyet süreleri ve aralarında tanımlanan öncelik kuralları dikkate alınarak Şekil 3.14'te örneği gösterilen proje çizelgelemesi oluşturulmaktadır.



Şekil 3.14. Gantt şeması

Önlemlerin tanımlanması

Programın ana ekranında yer alan “Modüller” menüsünün altında “Toplu Koruma Önlemleri (TKÖ) Listeleri” ve “Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Listeleri” adı altında iki tanımlama ekranı bulunmaktadır. TKÖ Şekil 3.15’teki ekran aracılığı ile KKD’ler ise Şekil 3.16’daki ekran aracılığı ile programa tanımlanmaktadır. Koruyucu malzemelerin birim fiyatları belirlenirken, minimum standartları sağlayan uygun fiyatlı malzemeler yerine en kaliteli ve pahalı olan malzemelerin fiyatları esas alınmıştır. TKÖ tanımlamalarında; TKD.001’den TKD.100’e kadar olan poz numaralarında ortam güvenliğine yönelik imalat kalemlerine ve ekipmanlara, TKD.101-TKD.200 arasında İSG eğitim bedellerine, TKD.201-TKD.300 arasında İSG uzmanlarına ödenen ücretlere, TKD.301-TKD.350 arasında işyeri hekimlerine ödenen ücretlere ve TKD.351’den sonraki pozlarda da sağlık raporuna yönelik tetkik bedellerine yer verilmiştir. Kullanıcılar bu tanımlamalara eklemeler yapabilmekte ve mevcutları değiştirebilmektedirler. KKD miktarları birim fiyat analizleri yardımıyla program tarafından otomatik hesaplanırken, TKÖ miktarları kullanıcılar tarafından proje üzerinden metraj çıkarılmak suretiyle hesaplanmaktadır.

Toplu Koruma Ekipmanları (TKE)

Değiştir

Kapat

POZ NO	TANIMI	BİRİMİ	BİRİM FİYATI
TKD.006	Yangınla Mücadele İşaretleri	Ad	3,50 ?
TKD.007	Renkli Kaza Filesi	m	1,30 ?
TKD.008	Çelik Halat	m	1,20 ?
TKD.009	Dübel	Ad	2,00 ?
TKD.010	Metal Korkuluk Dikme	Ad	7,00 ?
TKD.011	Yatay Ahşap Korkuluk	m	2,20 ?
TKD.012	Cephe Örtüsü	m2	2,50 ?
TKD.013	Güvenlik Alanı Perdesi	m2	10,00 ?
TKD.014	Plastik Korkuluk	Ad	20,00 ?
TKD.015	Güvenlik Halatı	m	2,00 ?
TKD.016	Durdurma Halatı	m	5,50 ?
TKD.017	İlk Yardım Çantası	Ad	30,00 ?
TKD.018	El Merdiveni	Ad	12,00 ?
TKD.019	Seyyar Elektrik Dağıtım Panosu	Ad	75,00 ?
TKD.020	Yangın Tüpü	Ad	25,00 ?
TKD.101	Çok Tehlikeli İşyerlerine Yönelik İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi (16 Pkt)	Pkt	2.500,00 ?
TKD.102	Tehlikeli İşyerlerine Yönelik İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi (12 Saat Pkt)	Pkt	2.000,00 ?
TKD.103	Az Tehlikeli İşyerlerine Yönelik İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi (8 Sa Pkt)	Pkt	1.500,00 ?
TKD.201	İş Sağlığı Uzmanı OSGB (Tam Gün) (180 saat/ay)	Ay	3.600,00 ?
TKD.202	İş Sağlığı Uzmanı OSGB (Kısmi)	sa	10,00 ?
TKD.301	İşyeri Hekimi OSGB (Tam Gün) (180 saat/ay)	Ay	3.600,00 ?
TKD.302	İşyeri Hekimi OSGB (Kısmi)	sa	20,00 ?
TKD.351	Akciğer Grafisi (Dijital SR)	Ad	6,00 ?
TKD.352	Odyometri (İşitme Testi)	Ad	6,50 ?

DOSYA KODU

0001

BYND

DOSYA ADI

BAYINDIRLIK BAKANLIĞI Bİİ

Yukarıdaki Dosyayı

Koduyla

Kopyala

Dosya Sil

Şekil 3.15. TKÖ tanımlama ekranı

KKD tanımlamaları yapılırken malzemeleri “Çok Kullanımlık” ve “Tek Kullanımlık” olmak üzere iki sınıfa ayırma imkânı verilmiştir. Yapım süresince farklı zamanlarda birden çok işçiye kullanandırılması planlanan malzemeler “Çok Kullanımlık” olarak tanımlanmakta ve bakım, onarım, depolama, temizleme ve tekrar kullanıma hazır hale getirme bedeli için birim fiyatının belli bir oranda artırılması öngörülmektedir. Örneğin; birim fiyatı 5,00 TL olan baretin malzeme tipi “Çok Kullanımlık” olarak tanımlandığından, % 10 tekrar kullanıma hazır hale getirme oranı da dikkate alınarak programda baretin birim fiyatı 5,50 TL olarak hesaba katılmaktadır. Diğer taraftan “Tek Kullanımlık” olarak tanımlanan malzemeye saat cinsinden bir de ekonomik ömür biçilmiştir. Malzeme tek kişi tarafından kullanılsa da çalışma süresince ekonomik ömrü doldukça yerine yenisi verilecek şekilde malzeme miktarı arttırılmaktadır.

Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD)

Değiştir

Kapat

POZ NO	TANIMI	BİRİMİ	BİRİM FİYATI	TİPİ
KKD.001	Baret (CE EN 397)	Ad	5,00 ?	Çok Kullanımlık
KKD.002	Koruyucu Gözlük (CE EN 166)	Ad	1,50 ?	Çok Kullanımlık
KKD.003	Toz Maskesi (CE EN149)	Ad	0,80 ?	Tek Kullanımlık
KKD.004	Yüz Sipesi (CE EN 166)	Ad	5,00 ?	Çok Kullanımlık
KKD.005	İş Elbisesi	Ad	13,00 ?	Çok Kullanımlık
KKD.006	Reflektör (CE EN 471)	Ad	3,50 ?	Çok Kullanımlık
KKD.007	Paraşüt Tipi Emniyet Kemeri (CE EN 361)	Ad	45,00 ?	Çok Kullanımlık
KKD.008	İş Ayakkabısı (CE EN 345)	Ad	28,00 ?	Çok Kullanımlık
KKD.009	Çizme (CE EN 355)	Ad	8,00 ?	Çok Kullanımlık
KKD.010	Koruyucu Eldiven (CE EN 388)	Ad	0,75 ?	Tek Kullanımlık
KKD.011	Şok Emicili Emniyet Halatı	Ad	25,00 ?	Çok Kullanımlık

DOSYA KODU

0001

BYND

DOSYA ADI

BAYINDIRLIK BAKANLIĞI Bİİ

Şekil 3.16. KKD tanımlama ekranı

Risk değerlerini düşürücü önlemler

Tüm imalat kalemlerini içerecek şekilde tasarlanan bir sanal proje üzerinden, Güranlı ve Müngen (2015) tarafından yapılan çalışmalarda önerilen tedbirler dikkate alınarak programa, ortamın güvenliği için imalat kalemi bazında TKÖ ve kişisel emniyet için de çalışan bazında KKD tanımlanmıştır. Z.Yıldız ve S.Yıldız (2016) tarafından yapılan çalışmada çalışanların göz sağlığının korunması için hepsine gözlük verilmesi önerisi dikkate alınarak, sahada çalışanların tamamına istisnasız verilecek KKD'lere gözlük de eklenmiştir.

İmalat kalemlerine gerek birim fiyat analizleri bazında tanımlanan TKÖ ve gerekse analizde yer alan işçilik rayiçleri bazında tanımlanan KKD'ler, tüm imalat kalemleri ile birlikte faaliyet grupları bünyesinde toplanırken daha önce tanımlı önlemler dikkate alınmadığından, mükerrerlik söz konusu olmamıştır. Programda, birim fiyat analizleri bünyesinde bulunan işçilik rayiçleri bazında KKD tanımlamaları 3.17'deki giriş ekranı aracılığı ile yapılmaktadır.

İmalat Kalemlerine Gerekli Kişisel Koruyucu Donanımlar				
KOD	GRUP ADI	GRP	POZ NO	İMALAT TANIMI
030	AĞAÇ KESME ve SÜKME İŞLERİ	10	MSB 314	Saha Beton ve Beton Yollarda Demirli Genleşme Derzi Yapı
040	İKSA İŞLERİ	18	MSB 315	Saha Beton ve Beton Yollarda Büzülme Derzi Yapılması
050	DRENAJ YAPILMASI	95	MSB 316	Saha Beton ve Beton Yollarda İnşaat Derzi Yapılması
060	BETON İŞLERİ	35	MSB 322	Saha , tretuvar , yol , otopark , hangar ve atölye içi beton ka
070	FORE KAZIK İŞLERİ	20	MSB 322/A	Beton Kaplama Yapılması (C30/37 Hazır Beton Kullanıl
POZ NO	İŞÇİLİK TANIMI	BİRİMİ	MIKTARI	ÖNERİLEN KİŞİ SAYISI
01.010	YALITIMCI USTASI	SA	0.1	2
01.012	SIVACI USTASI	SA	0.1	2
01.023	BOYACI USTASI	SA	0.05	1
01.209	MARANGOZ USTA YARDIMCISI	SA	0.1	2
POZ NO	KKD TANIMI	BİRİMİ	MIKTARI	
KKD.001	Baret (CE EN 397)	Ad	1	
KKD.005	İş Elbisesi	Ad	1	
KKD.006	Reflektör (CE EN 471)	Ad	1	
KKD.009	Çizme (CE EN 355)	Ad	1	
KKD.010	Koruyucu Eldiven (CE EN 388)	Ad	1	

Şekil 3.17. KKD listesi (işçilik bazında)

İmalat grubu bazında TKÖ tanımlamaları da Şekil 3.18'deki giriş ekranı aracılığı ile yapılmaktadır. Firma politikasına ve işin özelliklerine uygun olarak İSG önlemleri bu ekranlar aracılığı ile değiştirilebilmektedir.

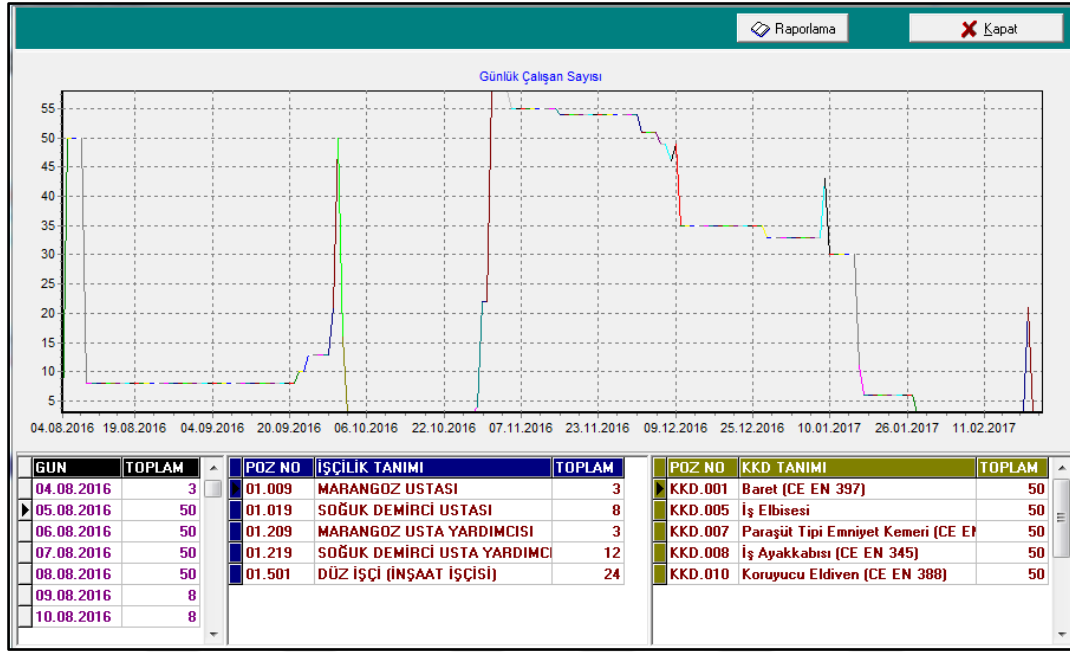
İmalat Kalemlerine Gereken Toplu Koruma Ekipmanları					Kapat	
KOD	GRUP ADI	GRP	POZ NO	İMALAT TANIMI		
060	BETON İŞLERİ	35	Y.16.072/02	Her uzunluk, her açısı ve her türlü zeminde Ø 60 cm jet grout k		
070	FORE KAZIK İŞLERİ	20	Y.16.072/03	Her uzunluk, her açısı ve her türlü zeminde Ø 80 cm jet grout k		
080	JET GROUT İŞLERİ	20	Y.16.072/04	Her uzunluk, her açısı ve her türlü zeminde Ø 60 cm jet grout k		
090	TAŞ DUVAR İŞLERİ	40	Y.16.072/05	Her uzunluk, her açısı ve her türlü zeminde Ø 80 cm jet grout k		
100	BLOKAJ İŞLERİ	30	Y.16.072/06	Her uzunluk, her açısı ve her türlü zeminde Ø 100 cm jet grout		

POZ NO	TKE TANIMI	BİRİM	MIKTARI	BİRİM FİYATI	TUTARI
TKD.001	Perde Sistemleri (Trapez Saç H=2.00)	m		50.00 TL	0.00 TL
TKD.002	Uyancı Levhalar	Ad		5.00 TL	0.00 TL
TKD.003	Yasaklayıcı İşaretler	Ad		4.50 TL	0.00 TL
TKD.007	Renkli Kazı Filesi	m		1.30 TL	0.00 TL

Şekil 3.18. TKÖ (faaliyet grubu bazında)

İSG maliyetlerinin tahmini

Çalışma kapsamında mevcut bilgisayar yazılımının “Teklif/Maliyet” modülündeki “Raporlar” menüsü altına “İş Sağlığı ve Güvenliği” sekmesi eklenerek bu sekmeye İSG maliyetlerinin tahminine ve raporlanmasına ilişkin modüller bağlanmıştır. Programın mevcut halinde, yaklaşık maliyetin hesaplanması amacıyla programa girilen imalat kalemleri, poz numaraları ve imalat miktarları, genel faaliyet dosyasında tanımlanan faaliyet grupları altında toplam imalat miktarları ile birlikte otomatik olarak gruplandırılmaktadır. Programa eklenen İSG modülü ile imalat grubu bünyesindeki her bir imalat kalemi için kayıtlı birim fiyat analizi kullanılarak, faaliyet grubunda yer alan farklı işçilik türlerinin her biri için saat bazında toplam çalışma süresi belirlenmektedir. Belirlenen bu sürelerin çalışan sayısına ve günlük çalışma süresine bölünmesiyle faaliyet grubunun gün cinsinden süresi bulunmaktadır. Bu süre kaynak dengelemesi yapılmak suretiyle arttırılıp azaltılabilmektedir. İşin süresi manüel değiştirilerek faaliyete atanacak işçilik kaynak miktarları da düzenlenebilmektedir. Her türlü düzenlemeden sonra ekrandaki “Gantt” butonun basıldığında program tarafından faaliyet grupları, faaliyet süreleri ve aralarında tanımlanan öncelik kurallarına dikkate alınarak proje çizelgelemesi oluşturulmaktadır. Gantt şemasının oluşumuyla işin başlama ve bitiş tarihleri ile günlük iş programları belirlenmiş olmaktadır. Bu aşamadan sonra “Rapor” butonuna basıldığında günlük iş programlarına göre, her gün şantiyede çalışacak işçi sayısı mesleklerine göre ve çalışanlara verilecek KKD’ler de adet ve cins olarak listelenmektedir (Şekil 3.19). Yapım süresince ihtiyaç duyulacak maksimum KKD miktarları en yoğun dönemlerin dikkate alındığı raporlama ile tespit edilebilmektedir.



Şekil 3.19. Günlük çalışan sayısı ekranı

Güvenlik personeli maliyetleri (C_1)

Şantiye modülü (C_{11})

Şantiye modülüne ilişkin” Güvenlik Personeli Maliyetleri”, “İş Güvenliği Uzmanı Maliyeti” ve “İşyeri Hekimi Maliyeti” olarak iki kısımda incelenmiştir.

İş Güvenliği Uzmanı Maliyeti: Program tarafından işkollarına göre hazırlanan günlük işçi listeleri taranarak işçi sayısının pik değeri ve toplam işçi sayısı bulunmaktadır. Daha sonra toplam işçi sayısı, pik değeri ve işin süresi esas alınarak, OSGB (Ortak Sağlık Güvenlik Birimi) kısmi zamanlı iş güvenliği uzmanının aylık ve toplam çalışma süreleri hesaplanmaktadır. Örneğin; toplam işçi sayısı (142), pik değeri (58 kişi) ve işin süresine (204 gün) olan bir şantiyede;

- OSGB’den temin edilen kısmi zamanlı iş güvenliği uzmanının aylık çalışma süresi; $(40/60)^1$ saat x 58 kişi = 38,67 saat/Ay,
- Toplam çalışma süresi de; 38,67 saat/Ay x (204/30) Ay = 270 saat olarak belirlenmektedir (Şekil 3.20).
- OSGB’den temin edilen kısmi zamanlı iş güvenliği uzmanının saatlik ücreti 10

¹ İĞUHY (2015) madde 12: “250 kişiden az ise çalışan başına ayda en az 40 dakika”

TL/saat kabulüyle toplam iş güvenliği uzmanı maliyeti; 10 TL/saat x 270 saat = 2 700,00 TL olarak hesaplanmaktadır.

İşyeri Hekimi Maliyeti de aynı örnek üzerinden;

- OSGB'den temin edilen kısmi zamanlı işyeri hekiminin aylık çalışma süresi;
(15/60)² saat x 58 kişi = 14,50 saat/Ay
- Toplam çalışma süresi de 14,50 saat/Ay x (204/30) Ay = 101 saat olarak belirlenmektedir (Şekil 3.20).
- OSGB'den temin edilen kısmi zamanlı işyeri hekiminin saatlik ücreti 20 TL/saat kabulüyle toplam işyeri hekimi maliyeti 20 TL/saat x 101 saat= 2 020,00 TL olarak hesaplanmaktadır.

GRUP	ADI
1	İSG GENEL
2	EĞİTİM MALİYETLERİ

POZ NO	TANIMI	BİRİM	MİKTARI	BİRİM FİYATI	TUTARI
TKD.202	İş Sağlığı Uzmanı OSGB (Kısmi)	sa	270	10,00 TL	2.700,00 TL
TKD.302	İşyeri Hekimi OSGB (Kısmi)	sa	101	20,00 TL	2.020,00 TL

Şekil 3.20. Güvenlik personeli maliyetleri ekranı

Böyle bir işin Güvenlik Personeli Maliyetleri (C₁)'ni oluşturan Şantiye Modülü (C₁₁)' ne ilişkin toplam tutarı ise 2 700,00 TL + 2 020,00 TL = 4 720,00 TL olmaktadır. Merkez Ofis Modülü (C₁₂)'nde güvenlik personeli istihdam etmeyen firmalar için bu tutar aynı zamanda Güvenlik Personeli Maliyetleri (C₁)' nin toplamını oluşturmaktadır.

Güvenlik eğitimi maliyetleri (C₂),

Zorunlu güvenlik eğitim kursları (C₂₁),

Zorunlu güvenlik eğitimlerinin sahada görevli İSG uzmanlarınca verilebileceği varsayımıyla, her bir çalışana yasanın zorunlu kılınan 16 saat süreyle İSG eğitimi verileceği ve bu eğitim süresinin çalışma süresinden sayılacağı yönündeki yasanın amir hükmünden hareketle hesaplama yapılarak bu konudaki minimum maliyet tahmin edilmeye çalışılmıştır. İş kollarına göre listelenen işçilerin her biri için 16 saatlik eğitim süreleri ile

² İHHY (2014).madde 12: “750 kişiden az ise çalışan başına ayda en az 15 dakika”

her birinin rayiçlerdeki saatlik ücretleri çarpılarak Zorunlu Güvenlik Eğitim Kursları (C₂₁) sürecinde geçen zamana bağlı maliyetler hesaplanmaktadır. Şekil 3.21’de görülen bu maliyetler İSG eğitimi adına yapılan harcamaların minimum tutarına karşılık gelmektedir. Eğitimlerin sahada görevli İSG uzmanları yerine eğitim kurumlarından alınması ya da zorunlu eğitimlerle yetinilmeyip Hizmet İçi Güvenlik Eğitimleri (C₂₂) verilmesi durumunda eğitim hizmet bedelleri ile hizmet içi eğitim sürelerindeki zamana bağlı maliyetler Güvenlik Eğitimi Maliyetleri (C₂)’ne ilave edilmelidir.

Yazdır					
Kapat					
GRUP	ADI				
1	İSG GENEL				
2	EĞİTİM MALİYETLERİ				
POZ NO	TANIMI	BİRİM	MIKTARI	BİRİM FİYATI	TUTARI
01.004	SERAMİK KAPLAMA USTASI	SA	112	7,90 TL	884,80 TL
01.005	MERMER KAPLAMA USTASI	SA	16	7,90 TL	126,40 TL
01.008	DOĞRAMACI USTASI	SA	176	7,90 TL	1.390,40 TL
01.009	MARANGOZ USTASI	SA	48	7,90 TL	379,20 TL
01.010	YALITIMCI USTASI	SA	32	7,90 TL	252,80 TL
01.011	LAĞIMCI (ATEŞLEME USTASI)	SA	16	7,90 TL	126,40 TL
01.012	SIVACI USTASI	SA	208	7,90 TL	1.643,20 TL
TOPLAM MALİYET :					28.665,60 TL

Şekil 3.21. Zorunlu güvenlik eğitimlerinde geçen sürelerin maliyetleri ekranı

Güvenlik donanım ve tesisat maliyetleri (C₃)

Güvenlik Donanım ve Tesisat Maliyetleri, KKD ve TKÖ maliyetleri olarak iki başlık altında belirlenmiştir.

Kişisel koruyucu donanım (KKD) maliyetleri (C₃₁)

Programa eklenen modüller sayesinde “Teklif/Maliyet” modülündeki “Raporlar → İş Sağlığı ve Güvenliği → Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Maliyetleri” menüsüne girilerek;

- Faaliyet grubu bünyesindeki her bir imalat kalemi için kayıtlı birim fiyat analizi kullanılarak, faaliyet grubunda yer alan farklı işçilik türlerinin her biri için saat bazında toplam çalışma süresi belirlendiğinden,
- Belirlenen bu sürelerin çalışan sayısına ve günlük çalışma süresine bölünmesiyle faaliyet grubunun gün cinsinden süresi bulunduğundan,
- Bu süre, kaynak dengelemesi yapılmak suretiyle revize edildiğinden,

Programın “Teklif/Maliyet” modülündeki “Raporlar → İş Sağlığı ve Güvenliği → Toplu Koruma Önlemleri (TKÖ) Maliyetleri” menüsüne girilerek, faaliyet grupları bazında tanımlanan TKÖ listesine ulaşılmaktadır. Uygulama projeleri üzerinden çıkarılan metraj değerleri tabloya girilerek TKÖ tutarları hesaplanabilmektedir (Şekil 3.23).

Kapat

GRP	KOD	GRUP ADI	POZ NO	İMALAT TANIMI
15	010	KAZI İŞLERİ	14.001	El ile yumuşak toprak kazılması (gevşek ve bitkisel toprak, ge
25	400	KALIP İŞLERİ	Y.15.001/1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması (serbest kazı)
30	100	BLOKAJ İŞLERİ	Y.15.006/1A	Makine ile yumuşak ve sert küskülük kazılması (serbest kazı)
30	490	BETON ÇELİK ÇUBUKLARIN İŞLENM	Y.15.006/2B	Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert küsk
35	060	BETON İŞLERİ		

TKE Ekle

RAPOR

POZ NO	TKE TANIMI	BİRİM	MIKTARI	BİRİM FİYATI	TUTARI
TKD.001	Perde Sistemleri (Trapez Saç H=2.00)	m	200	50,00 TL	10.000,00 TL
TKD.002	Uyarıcı Levhalar	Ad	10	5,00 TL	50,00 TL
TKD.003	Yasaklayıcı İşaretler	Ad	15	4,50 TL	67,50 TL
TKD.004	Emredici İşaretler	Ad	5	4,00 TL	20,00 TL
TKD.005	Acil Çıkış ve İlk Yardım İşaretleri	Ad	5	8,00 TL	40,00 TL
TKD.006	Yangınla Mücadele İşaretleri	Ad	5	3,50 TL	17,50 TL
TKD.007	Renkli Kazı Filesi	m	500	1,30 TL	650,00 TL
TKD.008	Çelik Halat	m	15	1,20 TL	18,00 TL
TKD.010	Metal Korkuluk Dikme	Ad	30	7,00 TL	210,00 TL
TKD.011	Yatay Ahşap Korkuluk	m	300	2,20 TL	660,00 TL
TKD.012	Cephe Örtüsü	m2	300	2,50 TL	750,00 TL

Şekil 3.23. Güvenlik tesisatı maliyetleri (TKÖ) ekranı

İlk işe giriş muayenelerine esas tetkikler (C₇)

Programın “Teklif/Maliyet” modülündeki “Raporlar → İş Sağlığı ve Güvenliği → Sağlık ve Eğitim Maliyetleri” menüsüne girilerek, faaliyet grupları bünyesinde yer alan toplam işçi sayıları bulunur. Her bir işçi için aşağıda listelenen işe ilk giriş muayene formundaki laboratuvar bulgularına ait maliyetlerin toplamı “İlk İşe Giriş Muayenelerine Esas Tetkikler”in maliyetini oluşturmaktadır (Şekil 3.24).

Bunlar;

1. Akciğer Grafiği (Dijital SR)
2. Odyometre (İşitme Testi)
3. SFT (Solunum Fonksiyon Testi)
4. Hemogram (Tam Kan Sayımı)
5. Kan Grubu Tayini (Solüsyonla)
6. TİT (Tam İdrar Testi)

7. Tetanos Aşısı
8. Göz Kusurları Muayenesi
9. Grip Aşısı gibi tetkiklerden oluşmaktadır.

Yazdır					
Kapat					
GRUP	ADI				
1	İSG GENEL				
2	EĞİTİM MALİYETLERİ				
POZ NO	TANIMI	BİRİM	MİKTARI	BİRİM FİYATI	TUTARI
TKD.351	Akciğer Grafisi (Dijital SR)	Ad	142	6,00 TL	852,00 TL
TKD.352	Odyometri (İşitme Testi)	Ad	142	6,50 TL	923,00 TL
TKD.353	SFT (Solunum Fonksiyon Testi)	Ad	142	5,50 TL	781,00 TL
TKD.354	Hemogram (Tam Kan Sayımı)	Ad	142	4,00 TL	568,00 TL
TKD.355	Kan Grubu Tayini (Solisyonla)	Ad	142	4,50 TL	639,00 TL
TKD.356	TİT (Tam İdrar Testi)	Ad	142	3,50 TL	497,00 TL
TKD.357	Tetanoz Aşısı	Ad	142	14,50 TL	2.059,00 TL
TOPLAM MALİYET :					28.665,60 TL

Şekil 3.24. Sağlık kontrolü ve eğitim maliyetleri ekranı

İSG maliyetlerinin tahimini için önerilen bu modelde güvenlik yatırımlarının zorunlu kısmını teşkil eden maliyetler esas alındığından bu maliyet kaleminin hesabında sadece tıbbi tetkikler karşılığı laboratuvar ya da hastanelere yapılan ödemeler dikkate alınmıştır. İlk işe giriş muayenelerinin işyeri hekimlerince yapıldığı ve periyodik muayenelere ihtiyaç kalacak kadar uzun süreli personel istihdam edilmediği varsayılmıştır.



4. MODELE İLİŞKİN BİR ÖRNEK OLAY ÇALIŞMASI

Bu bölümde, geliştirilen İSG tahmin modelinin ve bu modelin pratik ve yaygın olarak kullanımını temin etmek üzere hazırlanan modülün işleyişini görmek, sonuçlarını gerçek bir proje üzerinden değerlendirmek, yine sonuçları literatürdeki diğer çalışmalar ile kıyaslamak, özetle modelin ve yazılımın güvenilirliğini test etmek amacı ile bir örnek olay çalışması gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesi ele alınmıştır. Proje büyüklüğü ve kapsamındaki binaların çeşitliliğinin yanında özellikle yapım süreci bu çalışma ile paralellik arz ettiğinden ve yapım sürecinde gerçekleşen İSG maliyet verilerine ulaşabilme imkânı olduğundan dolayı bahse konu proje örnek olay çalışması olarak seçilmiştir.

Örnek olay çalışması kapsamında Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesinin İSG maliyet tahminine ilişkin hesaplamalar bu bölümde detaylı olarak verilmiştir. Tahmin edilen İSG maliyetleri bir taraftan gerçekleşen İSG maliyetleri ile diğer taraftan da literatürdeki benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile de karşılaştırılmıştır.

4.1. Proje Kapsamındaki Tesisler

İSG maliyetlerinin faaliyet tabanlı olarak hesaplanmasına yönelik mevcut çalışma kapsamında önerilen modelden elde edilen sonuçlar ile gerçekleşen İSG maliyetlerinin karşılaştırılabilmesi için yapım süreci bu çalışma ile paralellik gösteren Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesi örnek uygulama olarak incelenmiştir.

Proje kapsamında;

- Bir adet sosyal tesis binası,
- Bir adet hizmet binası,
- Bir adet konukevi,
- Bir adet teshin merkezi,
- Biri 3 diğeri 5 araçlık olmak üzere 2 adet kapalı otopark ve
- bir adet de nizamiye binası bulunmaktadır. Bodrum + zemin + 5 normal kattan oluşan 10 341,60 m² kapalı alana sahip sosyal tesis binası bünyesinde 75 adet normal ve 8 adet

süit olmak üzere toplam 83 otel odası, şeref salonu, yemekhane, mutfak, çok amaçlı salon, idari kısımlar ve sığınak yer almaktadır. Tek katlı 1 074,49 m² kapalı alanlı hizmet binasında 100 personelin soyunma, dinlenme, yemek ve banyo ihtiyaçlarını karşılayacak mahaller projelendirilmiştir. Dupleks olarak tasarlanan Konukevi 391,16 m²'dir. Proje kapsamındaki tüm tesislerin ısı ve sıcak su ihtiyacının karşılayan 406,02 m² merkezi kazan dairesi tek katlı, çelik çatılı olup içinde doğalgazlı sıcak su kazanları, pompa ve hidrofor grupları ile kullanma suyu deposu gibi cihazları barındırmaktadır. Sosyal tesis bünyesinde 155,22 m² 5 araçlık ve 94,38 m² 3 araçlık olmak üzere toplam 8 araçlık betonarme taşıyıcılı ve çelik çatılı 2 adet kapalı otopark bulunmaktadır. Bir kamu kurumuna ait yerleşkenin bir bölümüne inşa edilen sosyal tesisler, kurumun hizmet binalarından bahçe duvarıyla ayrılmış ve dış çevre emniyeti ile uyumlu bir giriş takı ve 14,25 m² bir nizamiye binası ile tesise ayrı bir giriş yapılmıştır.

Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesine ait;

- Yaklaşık maliyet hesap cetveli icmalı EK-1'de,
- Tesis bazında yaklaşık maliyet hesap cetvelleri EK-2'de,
- Vaziyet planı ve proje kapsamındaki tesislere ait uygulama projeleri ve tesislerin bitmiş hallerini gösteren fotoğraflar EK-3'te yer almaktadır.

4.2. Yapı Yaklaşık Maliyet Tahmini

Proje kapsamındaki binaların yapı sınıfları ve malzeme kaliteleri konusunda fikir vermek amacıyla;

- Sosyal Tesis Binası "IV B Sınıfı",
- Hizmet Binası "III B Sınıfı",
- Konukevi "IV B Sınıfı",
- Tashin Merkezi "III A Sınıfı",
- Otoparklar "II B Sınıfı",
- Nizamiye "II C Sınıfı" yapı kabul edilerek,

"Mimarlık ve Mühendislik Hizmet Bedellerinin Hesabında Kullanılacak 2018 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliğde" belirtilen yapı sınıflarına uygun birim fiyatlar ile ilgili binaların inşaat alanları çarpılarak hesaplanan bina yapı yaklaşık maliyetleri Çizelge 4.1'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.1. Başbakanlık TOKİ sosyal tesisleri yapı yaklaşık maliyetleri icmal

İŞİN ADI: Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesisleri					
BAŞBAKANLIK TOKİ SOSYAL TESİSLERİ YAPI YAKLAŞIK MALİYET İCMALİ					
No	Tesisler	Sınıfı	Alanı (m ²)	Birim Fiyatı (TL)	Tutarı (TL)
1	Sosyal Tesis Binası	IV B	10 341,60	1 177,00	12 172 063,20
2	Hizmet Binası	III B	1 074,49	966,00	1 037 957,30
3	Konukevi	IV B	391,16	1 177,00	460 395,30
4	Teshin Merkezi	III A	406,02	800,00	324 816,00
5	5 Araçlık Otopark	II B	155,22	483,00	74 971,20
6	3 Araçlık Otopark	II B	94,38	483,00	45 585,50
7	Nizamiye	II C	14,25	578,00	8 236,50
	TOPLAM		12 477,12		14 124 025,00

Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesislerinin uygulama projeleri üzerinden ihale öncesi idaresince çıkarılan mahal metrajları, uygulama projeleri üzerinden kontrol edilmiştir. Daha sonra proje kapsamında yer alan bina ve tesislerin yapım maliyetlerini tahmin etmek amacıyla TekHakWin programının “Teklif/Maliyet” modülünde “Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesisleri” adı altında yeni bir Teklif/Maliyet dosyası açılmıştır. Bu dosyaya proje kapsamındaki bina ve tesisler ana imalat grubu olarak eklenmiş ve her bir ana imalat grubu altına “İnşaat İmalatı”, “Makine Tesisatı İmalatı” ve “Elektrik Tesisatı İmalatı” alt grupları tanımlanmıştır. İmalat kalemlerinin poz numaraları yardımıyla ana imalat gruplarının ilgili alt gruplarına atanmalarını müteakip, uygulama projeleri üzerinden çıkarılan mahal metrajları, metrajın cinsine uygun olarak modülün “Metrajlar” bölümünde yer alan “Normal Metraj”, “Demir Metrajı”, “Profil Metrajı”, “Serbest Kazı Metrajı”, “Tesisat Metrajı” ve “Elektrik Metrajı” gibi standart metraj formlarından birine aktarılmıştır. Mahal metrajlarının toplanarak teklif dosyasına taşınan icmal değerlerinin ÇŞB 2018 Yılı Birim Fiyatları ile kuruslandırılması neticesinde proje kapsamındaki binaların yapı yaklaşık maliyeti 14 629 947,60 TL olarak tahmin edilmiştir. Program tarafından ihale dokümanları arasında yer alan yapı yaklaşık maliyetinin tahmin edilmesi kapsamında hesaplanan binaların yaklaşık maliyet hesap cetveli icmal Çizelge 4.2’de görülen tabloda özetlenmiştir. İhale kapsamındaki binaların tesis bazında yaklaşık maliyet hesap cetvelleri EK-2’de detaylıca verilmiştir.

Çizelge 4.2. Yaklaşık maliyet hesap cetveli icmalı

İŞİN ADI: Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesisleri		
YAKLAŞIK MALİYET HESAP CETVELİ İCMALİ		
No	İş Kısımları	Tutarı (TL)
1	Sosyal Tesis Binası – İnşaat İmalatı	9 059 592,98
2	Sosyal Tesis Binası – Makine Tesisatı	997 815,00
3	Sosyal Tesis Binası – Elektrik Tesisatı	1 133 280,00
4	Hizmet Binası - İnşaat İmalatı	1 126 358,92
5	Hizmet Binası - Makine Tesisatı	59 985,00
6	Hizmet Binası - Elektrik Tesisatı	20 590,00
7	Konukevi - İnşaat İmalatı	470 579,85
8	Konukevi - Makine Tesisatı	60 630,00
9	Konukevi - Elektrik Tesisatı	97 724,40
10	Nizamiye - İnşaat İmalatı	86 048,27
11	Nizamiye - Elektrik Tesisatı	26 795,40
12	Teshin Merkezi - İnşaat İmalatı	431 812,73
13	Teshin Merkezi - Makine Tesisatı	688 602,00
14	Teshin Merkezi - Elektrik Tesisatı	14 200,00
15	3 Araçlık Otopark - İnşaat İmalatı	156 039,43
16	3 Araçlık Otopark - Elektrik Tesisatı	4 686,00
17	5 Araçlık Otopark - İnşaat İmalatı	190 379,62
18	5 Araçlık Otopark - Elektrik Tesisatı	4 828,00
	TOPLAM	14 629 947,60

Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de yer alan tablolardan da görüldüğü gibi detaylı mahal metrajının kuruluşlandırılması ile yapılan hesaplama sonucu elde edilen yaklaşık maliyet (14 629 947,60 TL), tesislerin yapı sınıfları için “Mimarlık ve Mühendislik Hizmet Bedellerinin Hesabında Kullanılacak 2018 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliğ”de önerilen m² maliyetinden elde edilen değere (14 124 025,00 TL) çok yakındır.

4.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyetlerinin Tahmini

Gerçekleşen İSG maliyetleri ile tahmin edilen İSG maliyetlerinin karşılaştırılmasının amaçlandığı bu örnek uygulamada da güvenlik yatırımlarının zorunlu kısmını teşkil eden

maliyetler esas alınmıştır. İlk işe giriş muayenelerinin yine işyeri hekimlerince yapıldığı ancak gerekli tetkikler için laboratuvar ya da hastanelere ödemelerde bulunduğu ve periyodik muayenelere ihtiyaç kalacak kadar uzun süreli personel istihdam edilmediği varsayılmıştır. Programda belirlenen güvenlik yatırımlarının icmalî Çizelge 4.3'te görülen tabloda özetlenmektedir.

Çizelge 4.3. Tahmin edilen İSG maliyetlerinin icmalî

No	Güvenlik Yatırımları	Tutarı (TL)
1	Toplu Koruma Ekipmanı Maliyeti	109 024,50
2	Kişisel Koruyucu Donanım Maliyeti	60 778,72
3	Genel Sağlık Kontrolü ve Eğitim Maliyeti	138 284,00
	TOPLAM	308 087,22

4.3.1. Toplu koruma önlemleri maliyetlerinin tahmini

TKÖ, sahada yapılan işlerin imalat sırası, süresi ve yapım aşamasında karşılaşılabilecek muhtemel tehlikeler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. TKÖ, hem her şantiyede alınacak temel koruma önlemlerini hem de faaliyet gruplarına göre farklılık gösteren koruma önlemlerini kapsamaktadır. Genel TKÖ, tüm faaliyet grupları için ortak olarak tanımlanan inşaat sahasının perde sistemleri ile kapatılması, inşaat alanında kullanılacak temel işaret levhalarının uygun yerlere yerleştirilmesi ile yangına ilk müdahale için yangın tüpü, kaza sonrası için ilk yardım çantası ve seyyar elektrik dağıtım panosu gibi malzemelerden oluşmaktadır.

Ortam güvenliğini sağlamak amacıyla faaliyet grubu bazında tanımlanan TKÖ arasında ise renkli kazı filesi, güvenlik alan perdesi, güvenlik halat sistemi, korkuluk sistemleri, el merdiveni ve cephe örtüleri yer almaktadır. Bu önlemlere ait metraj değerleri, yapıya ait mimari ve betonarme uygulama projelerinden hesaplanarak elde edilmiştir.

Perde sistemleri

Şantiyede ortam güvenliği adına alınacak TKÖ'nün başında inşaat sahasının perde sistemleri ile çevrelenmesi gelmektedir. Proje kapsamındaki tesisler, hâlihazırda kurum

tarafından kullanılmakta olan hizmet binalarının bulunduğu etrafı çevre emniyet duvarı ile kapatılmış kuruma tahsisli bir arazi üzerine inşa edilecektir. Bundan dolayı şantiye sahasının, biri kurum hizmet binalarına bakan tarafına ve diğeri de proje kapsamında giriş takı yapılacak ana yol cephesine olmak üzere parselin iki kısa kenarında 2 metre yüksekliğinde trapez saç malzemeden yapılmış, payandaları içten tertip edilmiş perde sistemi ile önlem alınması yeterli görülmüş ve perde sistemi metrajı 750 metre olarak belirlenmiştir. Perde sistemine ilişkin birim fiyat analizi Çizelge 4.4'te görülmektedir.

Çizelge 4.4. Perde sistemi birim fiyat analizi

Tanımı	Birimi	Miktarı	Rayiç Bedeli	Tutarı (TL)
Kutu profil (04.256)	kg	19,89	2,45	48,73
Trapez saç (04.276)	m ²	2,20	2,90	6,38
Bağlama teli (04.266)	kg	0,20	3,00	0,60
Soğuk demirci ustası (01.019)	sa	1,00	12,40	12,40
TOPLAM				68,11

İnşaat alanının kapatıldığı perde sisteminin birim fiyatı, çelik taşıyıcıları, payandaları, trapez saç kaplama malzemesi, bağlama teli ile soğuk demirci ve montaj işçiliklerinin birim imalatındaki miktarlarının kendi rayiç bedelleri ile çarpımlarından elde edilen tutarların toplanmasıyla bulunmuştur.

Renkli kazı filesi

Kazı çalışmalarında dikkat edilmesi gereken hususların ve alınacak önlemlerin belirlenmesi ile bu çalışmaların sağlıklı ve güvenli şekilde yürütülebilmesi amacıyla ülkemiz mevzuatında yer alan en önemli düzenleme “Yapı İşlerinde İSG Yönetmeliği”dir. Bu düzenlemenin dışında ayrıca “Maden İşyerlerinde İSG Yönetmeliği”, “Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği” ve “Alt Yapılar İçin Afet Yönetmeliği”nde de kazı işleri ile ilgili bazı hükümler bulunmaktadır.

“Yapı İşlerinde İSG Yönetmeliği”, kazı işleri ile ilgili İSG hükümlerinin yer aldığı en kapsamlı yönetmeliktir. Yönetmelikte kazı işi öncesi ve kazı çalışması sırasında yerine getirilmesi gereken hususlar belirtilmektedir. Göçük, çalışanların kazıya düşmesi,

çalışanların üzerine malzeme düşmesi, tehlikeli atmosfer (duman, oksijen yetersizliği, zehirli, yanıcı ve patlayıcı gaz birikimi), yeraltı hizmetleri ve üstten geçen enerji hatları ile temas ve zemindeki kablolar ve kesici, ağır, körelmiş nesneler kazı alanlarında karşılaşılabilecek tehlikelerin başında gelmektedir.

Renkli kazı filesi, kazı alanındaki tehlikelere karşı ekonomik, kullanımı kolay, en etkili uyarıcı ve dikkat çekici önlem olarak kabul edilmektedir. Kazı alanının çevrelendiği file sisteminin birim fiyat analizi Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Kazı alanlarının file ile çevrelenmesi uygulamasının birim fiyatı, renkli kazı filesi, filenin bağlandığı inşaat demiri ile işçiliklerin birim imalatındaki miktarlarının kendi rayiç bedelleri ile çarpımlarından elde edilen tutarların toplanmasıyla bulunmuştur. Plankote üzerinden çalışma payları da dikkate alınarak bina derin kazı alanlarının çevresi toplamda 1 000,00 metre olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.5. Renkli kazı filesi birim fiyat analizi

Tanımı	Birimi	Miktarı	Rayiç Bedeli	Tutarı (TL)
İnşaat demiri (04.254)	kg	2,37	2,23	5,29
Renkli kazı filesi (piyasa)	m ²	1,10	1,26	1,39
Düz işçi (01.501)	sa	0,50	9,10	4,55
TOPLAM				11,23

Güvenlik halatı sistemi

Çatı güvenlik halatları, dikey ve yatay yaşam hatlarında kullanılan çelik yada sentetik halatlardır. İp halat şeklinde olanlar örgülü tip veya bükümlü tiptedirler. Dikey veya yatay güvenlik almakta, kurtarmada ve iniş takımı olarak kullanılırlar.

Bina inşaatı iş kalemlerinden biri olan çatı imalatlarındaki yüksekten düşme tehlikesine karşı uygulanacak bu sistem temel olarak çatı döşemesine ankre edilecek 2 adet dikme arasına gerilen güvenlik halatına, durdurma tertibatlı özel durdurma halatının bağlanması ile oluşturulmaktadır. Çalışma halatı olarak da adlandırılan durdurma halatı paraşüt tipi emniyet kemerine bağlı olan sönümleyici ve karabinadan oluşan halat sistemidir. Çatıda

çalışan her işçinin durdurma halatı güvenlik hattına bağlanır. Çizelge 4.6’da birim fiyat analizi verilen halat sisteminin metrajı çatı mahyalarının toplanmasıyla 100,00 metre olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Güvenlik halatı sistemi birim fiyat analizi

Tanımı	Birimi	Miktarı	Rayiç Bedeli	Tutarı (TL)
Yaşam hattı-çelik halat (piyasa)	m	1,10	2,49	2,74
Kutu profil (04.256)	kg	2,12	2,45	5,19
Düz işçi (01.501)	sa	1,00	9,10	9,10
TOPLAM				17,03

Korkuluk sistemleri

Bina inşaatlarında, yapılan risk değerlendirmeleri sonucu yüksekten düşme tehlikesine karşı alınacak ortam güvenliğinin sağlanmasına yönelik önlemlerin başında korkuluk sistemleri gelmektedir. Kat döşeme kenarı, galeri boşluğu, tesisat boşluğu, asansör boşluğu gibi kapatılması gereken yerlerde kullanılan korkuluk sistemleri sadece caydırıcılık özelliği taşımamakta, belli bir kuvvete karşı koyabilecek biçimde düzenlenmektedir.

Modellenen binada yüksekten düşme tehlikesine karşı alınacak TKÖ olarak merdivenlerde merdiven korkuluk sistemleri, kat döşeme kenarlarında da döşeme açıklıkları korkuluk sistemleri tercih edilmiştir.

Merdiven korkuluk sistemleri

Bina inşaatında merdiven boşluklarından düşme tehlikesine karşı eğimli merdiven döşemesi veya sahanlık döşemesi kenarlarına en az üç adet 120 cm yüksekliğinde profil dikme zemine ankre edilerek, dikmeler arasına merdiven kanat uzunluğundaki ahşap ile iki sıra oluşturulan merdiven korkuluk sistemi kullanılmıştır. Merdiven korkuluk sistemi için geliştirilen birim fiyat analizi Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Kat planları üzerinden tek kanat uzunlukları ve sahanlık çevresi toplanarak, kat adediyle çarpılmak suretiyle merdiven korkuluk sistemi metrajı 150,00 metre olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.7. Merdiven korkuluk sistemi birim fiyat analizi

Tanımı	Birimi	Miktarı	Rayiç Bedeli	Tutarı (TL)
Kutu profil (04.256)	kg	2,54	2,45	6,22
II Sınıf çam kereste (04.152)	m ³	0,0075	960,00	7,20
Düz işçi (01.501)	sa	1,00	9,10	9,10
TOPLAM				22,52

Döşeme açıklıkları korkuluk sistemleri

Tüm döşeme dış kenar açıklıklarına caydırıcı ve koruyucu önlem olarak en az 120 cm yüksekliğinde korkuluk sistemi tesis edilmesi planlanmıştır. Sistem iki kolona ankre edilecek karşılıklı dübellerin arasına iki sıra halinde gerilen 10 mm kalınlığında çelik halat ve halatların arasına bağ teli ile tutturulan turuncu renkli kazı filesinden oluşturulacaktır. Çizelge 4.8’de birim fiyat analizi verilen döşeme açıklıkları korkuluk sistemi metrajı kat planları üzerinden 2 000,00 metre olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.8. Döşeme açıklıkları korkuluk sistemi birim fiyat analizi

Tanımı	Birimi	Miktarı	Rayiç Bedeli	Tutarı (TL)
Çelik halat (piyasa)	m	2,00	2,49	4,98
Renkli kazı filesi (piyasa)	m ²	1,20	1,26	1,51
Dübel (piyasa)	Ad	2,00	2,00	4,00
Düz işçi (01.501)	sa	0,20	9,10	1,82
TOPLAM				12,31

Güvenlik alan perdesi

Şantiyelerde katlar arası malzeme taşımalarını sağlamak amacıyla sıklıkla kullanılan gırgır vinçlerin bulunduğu yerlere giren çalışanların üstüne malzeme düşmesine karşı ve çalışanların galeri, tesisat, asansör veya döşeme boşluklarına düşmelerine karşı güvenlik alan perdeleri kurulmaktadır. Gırgır vincin etki alanına, dış cephe çalışmalarında bina çevrelerine ve katlarda asansör boşluklarının çevresine kurulan bu sistem, inşaat demirlerinin kazı filesi ile çevrilmesi şeklinde oluşturulmaktadır. Birim fiyat analizi Çizelge 4.9’da verilen perdenin metrajı 1 500,00 metre olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Güvenlik alan perdesi birim fiyat analizi

Tanımı	Birimi	Miktarı	Rayiç Bedeli	Tutarı (TL)
İnşaat demiri (04.254)	kg	2,37	2,23	5,29
Renkli kazı filesi (piyasa)	m ²	1,10	1,26	1,39
Düz işçi (01.501)	sa	0,10	9,10	0,91
TOPLAM				7,59

Cephe örtüleri

Bina inşaatları için yapılan risk değerlendirmesi ve tehlike analizi sonucu malzeme düşmesi tehlikesine karşı ve çevreye karşı alınacak önlemler kapsamında cephe örtü sistemleri kullanılmaktadır. Sistem, özellikle çok katlı binaların dış cephelerindeki sıva, boya gibi imalatları gerçekleştirmek için kurulacak iş iskelesinin dış tarafından malzeme ve insan düşmesini engelleyecek sağlamlıkta örtü ile çevrelenmesi esasına dayanmaktadır. Tipik bir cephe örtüsüne ilişkin birim fiyat analizi Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Proje kapsamındaki çok katlı tek yapı olan sosyal tesis binasının dış cephelerindeki cephe kaplaması, sıva, boya gibi imalatları gerçekleştirmek için kurulacak iş iskelesinin düşmelere karşı güvenli olması ve malzeme düşmesine karşın da zeminde insan yaklaşmasını engelleyen tedbir alınmış olduğundan iş iskelesi dış tarafından malzeme ve insan düşmesini engelleyecek sağlamlıkta cephe örtüsü gerilmesine gerek kalmayacağı öngörülmüştür.

Çizelge 4.10. Cephe örtüsü birim fiyat analizi

Tanımı	Birimi	Miktarı	Rayiç Bedeli	Tutarı (TL)
Cephe örtüsü (piyasa)	m ²	1,00	3,04	2,40
Düz işçi (01.501)	sa	0,20	9,10	1,82
TOPLAM				4,22

İlk yardım çantası

İSG kanunu gereğince şantiyede oluşabilecek kaza ve yaralanmalarda acil medikal müdahale için gereksinim duyulan flaster, yara bandı, yapışkanlı yara pedi, sargı bezi,

elastik bandaj, steril gaz kompres, hidrofil pamuk, anında soğuk kompres, tekstik turnike, dijital termometre, antiseptik solüsyon, oksijenli su, suni solunum maskesi, tek kullanımlık eldiven, makas ve cımbız gibiçeşitli tıbbi malzemeler bulundurulması gerekmektedir. Şantiye binasında temel ilk yardım müdahalesi için piyasa araştırması sonucu fiyatı 65,00 TL olan 1 adet ilk yardım çantası bulundurulacaktır.

Yangın tüpü

İnşaat alanında yangın tehlikesine karşın her tesis girişinde ve şantiye binasında 1 adet olmak üzere toplam 8 adet 12 litrelik yangın tüpü bulundurulacaktır. Yapılan piyasa araştırması ile yangın tüpü fiyatı 100,00 TL olarak tespit edilmiştir.

Seyyar elektrik dağıtım panosu

Şantiye genelinde kullanılmakta olan pek çok elektrikli el aletlerine güvenli enerji iletimi sağlanabilmesi için piyasa fiyatı 900,00 TL olan seyyar elektrik panolarından şantiye genelinde 3 adet bulundurulmasına karar verilmiştir.

El merdiveni

El merdivenlerini ancak, düşük risk nedeniyle daha güvenli bir iş ekipmanı kullanımı gerekmiyorsa, kısa süre kullanılacaksa veya değiştirilmesi mümkün olmayan işyeri koşullarında kullanılır. Merdivenin dayandığı noktadan en az 1 m daha uzun olmalı doğru açıyla yerleştirilmeli ve kaymaya, düşmeye ve devrilmeye karşı emniyete alınmalıdır. Şantiye genelinde 150 santimetreden daha derin olan kazı işlerinde, işçilerin inip çıkmaları için piyasa fiyatı 50,00 TL olan 10 adet el merdiveni bulundurulmasına karar verilmiştir.

Uyarı ve tehlike levhaları

Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği'nin 5'inci maddesine göre, işyerinde İSG Yönetmeliği'nin 6'ncı maddesinin (c) bendinin birinci fıkrası doğrultusunda yapılan risk değerlendirmesi sonuçlarına göre; çalışma yöntemleri, iş organizasyonu ve TKÖ ile işyerindeki risklerin giderilememesi veya yeterince azaltılamaması durumunda, güvenlik ve sağlık işaretlerinin bulundurulması ve uygun şekilde kullanılması zorunludur (Sağlık ve

Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği [SGİY], 2013). Yine aynı yönetmeliğin EK-1 madde 5.1 hükmüne göre görülmesini veya işitilmesini zorlaştıracak veya engelleyecek, aynı türden bir başka emisyon kaynağının bulunması önlenecek, özellikle; çok sayıda işaret birbirine çok yakın bir şekilde yerleştirilmeyecektir (SGİY, 2013). İnşaat süresince kullanılacak uyarı ve tehlike işaretleri aynı yönetmeliğin EK-2'sinde, işaret levhalarının, özel bir tehlike olan yerlerin ve tehlikeli cisimlerin hemen yakınına, genel tehlike olan yerlerin girişine, engeller dikkate alınarak, görüş seviyesine uygun yükseklik ve konumda, iyi aydınlatılmış, erişimi kolay ve görünür bir şekilde yerleştirilmesi hakkında hükümler bulunmaktadır (SGİY, 2013).

İnşaat alanında temel olarak kullanılacak işaret levha türleri aşağıda belirtilmiştir.

1. Uyarıcı levhalar
2. Yasaklayıcı işaretler
3. Emredici işaretler
4. Acil çıkış ve ilkyardım işaretleri
5. Yangınla mücadele işaretleri

Şantiye genelinde gerekli uyarı ve tehlike levhalarının miktarları saha genelinde ve her bir tesiste kullanılacak levha çeşitleri ve sayısı esas alınarak belirlenmiştir. Şantiye genelinde;

- 66 Adet uyarıcı levha
- 45 Adet yasaklayıcı levha
- 38 Adet acil çıkış/ilk yardım işaretleri
- 106 Adet emredici işaret ve
- 24 Adet yangınla mücadele işaretleri kullanılması öngörülmüştür. Levha ve işaretlerin şantiye genelinde ve tesis bazında detaylı metrajı ile piyasadan temin edilen birim fiyat bilgileri Çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

TKÖ maliyetlerine ait analizlerin kuruluşlandırılmasında ÇŞB rayiçleri esas alınmış, bakanlık rayiçlerinde bulunmayan malzeme fiyatları da piyasa araştırması yapılarak tespit edilmiştir. Önlemlerin metraj değerleri, mimari ve betonarme uygulama projelerinden hesaplanmıştır. Böylece proje kapsamında ortam güvenliğine yönelik olarak alınması öngörülen tedbirlere ait TKÖ maliyetlerinin tahmini, her bir önlemin metraj miktarları ile birim fiyatlarının çarpımının toplamı olarak Çizelge 4.12'de topluca verilmiştir.

Çizelge 4.12. TKÖ maliyetleri hesap tablosu

TKÖ MALİYETLERİ HESAP TABLOSU					
Poz No	Adı	Miktarı	Birimi	Birim Fiyatı	Tutarı
TKD.001	Perde Sistemleri	750	m	68,11	51 082,50
TKD.002	Uyarıcı Levhalar	66	Ad	5,00	330,00
TKD.003	Yasaklayıcı İşaretler	45	Ad	5,00	225,00
TKD.004	Emredici İşaretler	106	Ad	5,00	530,00
TKD.005	Acil Çıkış/ İlk Yardım İşaretleri	38	Ad	5,00	190,00
TKD.006	Yangınla Mücadele İşaretleri	24	Ad	6,50	156,00
TKD.007	Renkli Kazı Filesi	1 000	m	11,23	11 230,00
TKD.009	Güv. Halatı ile Yaşam Hattı Sis.	100	m	17,03	1 703,00
TKD.010	Döş. Aç. Korkuluk Sistemi	2 000	m	12,31	24 620,00
TKD.011	Merdiven Korkuluk Sistemi	150	m	22,52	3 378,00
TKD.013	Güvenlik Alan Perdesi	1 500	m ²	7,59	11 385,00
TKD.017	İlk Yardım Çantası	3	Ad	65,00	195,00
TKD.018	El Merdiveni	10	Ad	50,00	500,00
TKD.019	Seyyar Elektrik Dağıtım Panosu	3	Ad	900,00	2 700,00
TKD.020	Yangın Tüpü 12 kg	8	Ad	100,00	800,00
	TOPLAM				109 024,50

4.3.2. Kişisel koruyucu donanım maliyetlerinin tahmini

Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesisleri Projesinin inşası esnasında oluşacak risklerin, toplu korumayı sağlayacak teknik tedbirlerle veya iş organizasyonu ve çalışma metodu ile önlenemediği veya tam olarak sınırlandırılmadığı durumlarda çalışanlara baret, gözlük, iş elbisesi, ayakkabı/çizme, eldiven, toz maskesi, yüz siperi, reflektörlü yelek ve paraşüt tipi emniyet kemeri gibi KKD verilmesi planlanmıştır. Program tarafından;

- Faaliyet grubu bünyesindeki her bir imalat kalemi için kayıtlı birim fiyat analizi kullanılarak, faaliyet grubunda yer alan farklı işçilik türlerinin her biri için saat bazında toplam çalışma süresi belirlenmiş,
- Belirlenen bu sürelerin çalışan sayısına ve günlük çalışma süresine bölünmesiyle faaliyet grubunun gün cinsinden süresi bulunmuş,
- Faaliyet grupları, faaliyet süreleri ve aralarında tanımlanan öncelik kurallarına göre

proje çizelgelemesi oluşturulmuş bu surette işin başlama-bitiş tarihleri ve günlük iş programları belirlenmiş,

- Günlük iş programı verilerinden, şantiyede çalışacak işçi sayısı mesleklerine göre ve çalışanlara verilecek KKD'ler de adet ve cins olarak gün bazında tespit edilmiş,
- Bu aşamadan sonra, pik değerler gözetilerek, her bir KKD için yapım süresince gereksinim duyulacak maksimum sayı bulunmuş,
- “Tek Kullanımlık” KKD’lerin ekonomik ömürleri dikkate alınmak suretiyle yapım döneminde kaç kez yenilenecekleri de hesaba katılmış,
- “Çok Kullanımlık” KKD’lerin birim fiyatları onarım, temizleme ve depolama gibi tekrar kullanıma hazır hale getirme maliyetleri dikkate alınarak % 10 arttırılmış ve
- Bu şekilde elde edilen KKD maliyet tahminleri Çizelge 4.13’te topluca verilmiştir.

Çizelge 4.13. KKD maliyetleri hesap tablosu

KKD MALİYETLERİ HESAP TABLOSU					
Poz No	Adı	Miktarı	Birimi	Birim Fiyatı	Tutarı
KKD.001	Baret (CE EN 397)	121	Ad	9,35	1 131,35
KKD.002	Koruyucu Gözlük (CE EN 166)	121	Ad	2,34	283,14
KKD.003	Toz Maskesi (CE EN149)	12 681	Ad	1,80	22 825,80
KKD.004	Yüz Siperi (CE EN 166)	8	Ad	5,50	44,00
KKD.005	İş Elbisesi	121	Ad	21,85	2 643,85
KKD.006	Reflektör (CE EN 471)	5	Ad	7,80	39,00
KKD.007	Paraşüt i Em. Kem. (CE EN 361)	104	Ad	63,00	6 552,00
KKD.008	İş Ayakkabısı (CE EN 345)	121	Ad	63,80	7 719,80
KKD.009	Çizme (CE EN 355)	5	Ad	17,85	89,25
KKD.010	Koruyucu Eldiven (CE EN 388)	5 841	Ad	3,33	19 450,53
	TOPLAM				60 778,72

4.3.3. Genel sağlık kontrolü ve eğitim maliyetlerinin tahmini

Program tarafından iş kolları bazında hazırlanan günlük işçi listeleri taranarak öncelikle işçi sayısının pik değeri ve toplam işçi sayısı belirlenmiştir. Daha sonra toplam işçi sayısı, pik değeri ve işin süresi esas alınarak, ilgili yönetmelik hükümlerine göre OSGB kısmı

zamanlı iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi için aylık ve toplam çalışma süreleri hesaplanmıştır.

Zorunlu güvenlik eğitimlerinin saha da görevli İSG uzmanlarınca verilebileceği varsayımıyla, her bir çalışana yasa da zorunlu kılınan 16 saat (ÇİSGEHY, 2013) süreyle İSG eğitimi verileceği ve bu eğitim süresinin çalışma süresinden sayılacağı prensibinden hareketle hesaplama yapılarak bu konudaki minimum maliyet tahmin edilmeye çalışılmıştır. İş kollarına göre listelenen işçilerin her biri için 16 saatlik eğitim süreleri ile her birinin rayiçlerdeki saatlik ücretleri çarpılarak zorunlu güvenlik eğitimleri sürecinde zamana bağlı maliyetler hesaplanmıştır. Her bir işçi için işe ilk girişte muayene formundaki laboratuvar bulgularına ait harcamalar toplamı İSG maliyetlerinin genel sağlık muayene maliyetleri bileşenini oluşturmaktadır.

Örnek uygulama olarak ele alınan Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesinde, ihale öncesi maliyet tahminini aşamasında model kapsamında geliştirilen yazılım kullanılarak tahmin edilen İSG maliyetleri Çizelge 4.14'te topluca verilmiştir.

Çizelge 4.14. Genel sağlık kontrolü ve eğitim maliyetleri hesap tablosu

GENEL SAĞLIK KONTROLÜ ve EĞİTİM MALİYETLERİ HESAP TABLOSU					
Poz No	Adı	Miktarı	Birimi	Birim Fiyatı	Tutarı
İSG GENEL					
TKD.202	İş Sağlığı Uzmanı OSGB (Kısmi)	1 570	sa	25,00	39 250,00
TKD.302	İşyeri Hekimi OSGB (Kısmi)	589	sa	40,00	23 560,00
TKD.351	Akciğer Grafiği (Dijital SR)	301	Ad	10,00	3 010,00
TKD.352	Odyometre (İşitme Testi)	301	Ad	8,00	2 408,00
TKD.353	SFT (Solunum Fonksiyon Testi)	301	Ad	8,00	2 408,00
TKD.354	Hemogram (Tam Kan Sayımı)	301	Ad	8,00	2 408,00
TKD.355	Kan Grubu Tayini (Solüsyonla)	301	Ad	8,00	2 408,00
TKD.356	TİT (Tam İdrar Testi)	301	Ad	5,00	1 505,00
TKD.357	Tetanos Aşısı	301	Ad	17,00	5 117,00
TKD.358	Göz Kusurları Muayenesi	301	Ad	10,00	3 010,00
	TOPLAM				85 084,00

Çizelge 4.14. (devam) Genel sağlık kontrolü ve eğitim maliyetleri hesap tablosu

GENEL SAĞLIK KONTROLÜ ve EĞİTİM MALİYETLERİ HESAP TABLOSU					
Poz No	Adı	Miktarı	Birimi	Birim Fiyatı	Tutarı
EĞİTİM MALİYETLERİ					
01.003	Fayans kaplama ustası	16	sa	12,40	198,40
01.004	Seramik kaplama ustası	32	sa	12,40	396,80
01.005	Mermer kaplama ustası	208	sa	12,40	2 579,20
01.008	Doğramacı ustası	32	sa	12,40	396,80
01.009	Marangoz ustası	320	sa	12,40	3 968,00
01.010	Yalıtımcı ustası	256	sa	12,40	3 174,40
01.011	Lağımçı (ateşleme ustası)	16	sa	12,40	198,40
01.012	Sıvacı ustası	448	sa	12,40	5 555,20
01.013	Duvarcı ustası	96	sa	12,40	1 190,40
01.015	Betoncu ustası	64	sa	12,40	793,60
01.016	Kiremitçi tipi çatı kaplamacısı	32	sa	12,40	396,80
01.017	Dülger ustası	64	sa	12,40	793,60
01.018	Sıcak demirci ustası	80	sa	12,40	992,00
01.019	Soğuk demirci ustası	64	sa	12,40	793,60
01.022	Camcı ustası	112	sa	12,40	1 388,80
01.023	Boyacı ustası	192	sa	12,40	2 380,80
01.026	Tenekeci ustası	144	sa	12,40	1 785,60
01.033	Alçı levha ustası	112	sa	12,40	1 388,80
01.035	İskele kurulum elemanı	144	sa	12,40	1 785,60
01.036	Panel çatı kaplamacısı	64	sa	12,40	793,60
01.206	Alçı levha ustası yardımcısı	112	sa	9,25	1 036,00
01.209	Marangoz usta yardımcısı	320	sa	9,25	2 960,00
01.210	Yalıtımcı usta yardımcısı	96	sa	9,25	888,00
01.212	Sıvacı usta yardımcısı	176	sa	9,25	1 628,00
01.219	Soğuk demirci usta yardımcısı	96	sa	9,25	888,00
01.221	Borucu usta yardımcısı	16	sa	9,25	148,00
01.501	Düz işçi (İnşaat işçisi)	816	sa	9,10	7 425,60
01.502	Erbap işçi	64	sa	9,70	620,80
01.503	Çırak	160	sa	9,10	1 456,00

Çizelge 4.14. (devam) Genel sağlık kontrolü ve eğitim maliyetleri hesap tablosu

GENEL SAĞLIK KONTROLÜ ve EĞİTİM MALİYETLERİ HESAP TABLOSU					
Poz No	Adı	Miktarı	Birimi	Birim Fiyatı	Tutarı
EĞİTİM MALİYETLERİ					
01.507	Birinci sınıf usta	128	sa	12,40	1 587,20
01.507/1	Birinci sınıf usta yardımcısı	16	sa	9,25	148,00
01.518	Elektrik ustası	80	sa	12,40	992,00
01.519	Tesisat ustası	80	sa	12,40	992,00
01.520	Elektrik usta yardımcısı	80	sa	9,25	740,00
01.521	Tesisat usta yardımcısı	80	sa	9,25	740,00
	TOPLAM				53 200,00
	GENEL TOPLAM				138 284,00

4.3.4. Tahmin edilen iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin analizi

Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesinin İSG maliyetlerinin ihale öncesi tahminine yönelik olarak yapılan bu çalışmada;

- Hesaplanan İSG maliyetlerinin, yaklaşık maliyete oranı % 2,11,
- İSG maliyetlerinin inşaat alanına oranı 24,69 TL/m² (6,25 USD/m²) olarak bulunmuştur.

Çalışma kapsamında güvenlik personeli şantiye modülü (C₁₁), zorunlu güvenlik eğitim kursları (C₂₁), KKD(C₃₁), güvenlik tesisatı (malzeme/makine ve insan gücü) (C₃₂ ve C₃₃) ile ilk işe giriş muayenelerine esas tetkikler (C₇) şeklinde bileşenlerine ayrılan İSG maliyetleri ve oranları Çizelge 4.15’de verilmiştir. Tablonun incelenmesi sonucunda İSG maliyetlerini oluşturan en büyük bileşenin % 55,12’lik oranla Güvenlik Donanım ve Tesisat Maliyetleri (C₃) olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.15. Tahmin edilen İSG maliyetleri

	C ₁₁	C ₂₁	C ₃₁	C _{32&C₃₃}	C ₇	Toplam
İSG Maliyetleri	62 810,00	53 200,00	60 778,72	109 024,50	22 274,00	308 087,22
Oranları	% 20,38	% 17,27	% 19,73	% 35,39	% 7,23	% 100

İSG maliyetlerini oluşturan bileşenlerin yaklaşık maliyete oranlarına bakıldığında (Çizelge 4.16) ortam güvenliğinin tesisine ilişkin TKÖ (C_{32} & C_{33}) maliyetlerinin en büyük orana sahip olduğu ve bireysel korumaya yönelik KKD (C_{31}) maliyetlerinin iki katına yakın olduğu görülmektedir. Bu iki bileşenin birlikte oluşturduğu Güvenlik Donanım ve Tesisat Maliyetlerinin (C_3) de Genel Sağlık Kontrolü ve Eğitim Maliyetlerine (C_{11} , C_{21} , C_7) oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.16. Tahmin edilen İSG maliyetlerinin yaklaşık maliyete oranları

	C_{11}	C_{21}	C_{31}	C_{32} & C_{33}	C_7	Toplam
İSG Maliyetleri	62 810,00	53 200,00	60 778,72	109 024,50	22 274,00	308 087,22
Oranları	% 0,43	% 0,36	% 0,42	% 0,75	% 0,15	% 2,11

4.4. Gerçekleşen İş Sağlığı ve Güvenliği Maliyetleri

Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesi'nin yer teslimi 01 Mayıs 2016 tarihinde yapılmıştır. İşin yasal süresi 550 takvim günü olmasına rağmen 100 gün süre uzatımı verilerek uzatılmış sürelerle göre 09 Şubat 2018 tarihi itibarıyla tamamlanmıştır. İnşaat süresince işkollarına göre dökümü Çizelge 1.17'de görülen farklı meslek gruplarından 325 işçi toplam da 122 610 adam-saat çalışmıştır.

Şantiyede çalışmaya başlayan her işçiye, öncelikle ağır işlerde çalıştırılabileceğine dair rapor aldırılmış ve bu raporlar için yaptırılan tetkikler karşılığında son dönemde adam başına 80,00 TL ödeme yapılmıştır. Toplamda sağlık giderlerine yapılan ödeme 26 000,00 TL olmuştur. Çalışanlar şantiyeye geldikleri ilk gün İSG uzmanı tarafından eğitime alınmış, eğitim verildiğine dair tutanak tutulmuş, şantiyede uyulacak kurallar tebliğ edilmiş, KKD malzemeleri imza karşılığı teslim edilmiş ve ertesi gün işbaşı yaptırılmıştır. Ağır işlerde çalıştırılabileceğine dair raporları ile birlikte tüm evrakları dosyalarında muhafaza edilmiştir. Çalışanların son dönem ortalama günlük ücretleri 100,00 TL kabul edildiğinde zorunlu eğitime yapılan yatırım maliyetinin 32 500,00 TL mertebesinde olduğu görülmektedir. İSG hizmeti bir sözleşmeye bağlanarak OSGB'den alınmıştır. OSGB'den görevlendirilen işyeri hekimi, İSG uzmanı ve diğer gerekli evrak işlemleri için son dönemde aylık 6 000,00 TL ödenmiş olup 21 aylık süreçte toplam 126 000,00 TL ödeme yapılmıştır. Yüklenici firma tarafından ortam güvenliğinin sağlanması için sarf edilen

malzeme ve çalışanların korunması için temin edilen ekipman ve donanım güncel piyasa rayıçları ile kıymetlendirildiğinde, yapılan harcama miktarının KKD için 50 000,00 TL ve TKÖ için de 90 000,00 TL olmak üzere toplam da 140 000,00 TL mertebesinde olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.17. Çalışanların dökümü

No	Mesleği	Çalışan Sayısı
1	Kalıpcı	110
2	Demirci	38
3	Duvarcı	27
4	Tesisatçı (Mekanik + Elektrik)	58
5	Sıvacı	30
6	Çatıcı	4
7	Seramikçi	17
8	Asma tavan ustası	10
9	Alçıcı	19
10	Paslanmaz çelik ustası	2
11	Altyapıcı	6
12	İzolasyoncu	4
	TOPLAM	325

İş süresince küçük yaralanmalarla atlatılan pek çok kaza ve ramak kala olayı yaşanmasına karşın SGK kayıtlarına intikali gerekecek boyutta ciddi herhangi bir kaza ve yaralanma meydana gelmemiştir. Bu veriler ışığında Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesine yapılan güvenlik yatırımları Çizelge 4.18’de tablo haline getirilmiştir.

Çizelge 4.18. Gerçekleşen İSG maliyetleri icmalı

No	Güvenlik Yatırımları	Tutarı (TL)
1	Toplu Koruma Ekipmanı Maliyeti	90 000,00
2	Kişisel Koruyucu Donanım Maliyeti	50 000,00
3	Genel Sağlık Kontrolü ve Eğitim Maliyeti	184 500,00
	TOPLAM	325 500,00

4.4.1. Gerçekleşen iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin analizi

Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesinin gerçekleşen İSG maliyetlerinin belirlenmesine yönelik elde edilen veriler üzerinde yapılan çalışmada;

- Gerçekleşen İSG maliyetlerinin, yaklaşık maliyete oranı % 2,22,
- Gerçekleşen İSG maliyetlerinin inşaat alanına oranı 26,09 TL/m² (6,61 USD/m²) olarak bulunmuştur. İSG maliyeti bileşenlerinin oranları Çizelge 4.19’da tablo halinde verilmiştir.

Çizelge 4.19. Gerçekleşen İSG maliyetleri

	C ₁₁	C ₂₁	C ₃₁	C _{32&C₃₃}	C ₇	Toplam
İSG Maliyetleri	126 000,00	32 500,00	50 000,00	90 000,00	26 000,00	324 500,00
Oranları	% 38,83	% 10,02	% 15,41	% 27,73	% 8,01	% 100

Gerçekleşen İSG maliyetlerini oluşturan bileşenlerin yaklaşık maliyete oranlarına bakıldığında (Çizelge 4.20) en büyük ödemenin güvenlik personeli maliyetleri adı altında OSGB’ne yapıldığı, ilk işe başlama raporları tetkikleri (C₇) ile bireysel korumaya yönelik KKD (C₃₁) ve ortam güvenliğinin tesisine ilişkin TKÖ (C_{32&C₃₃}) harcamalarının son sıralarda yer aldığı görülmüştür.

Çizelge 4.20. Gerçekleşen İSG maliyeti bileşenlerinin yaklaşık maliyete oranları

	C ₁₁	C ₂₁	C ₃₁	C _{32&C₃₃}	C ₇	Toplam
İSG Maliyetleri	126 000,00	32 500,00	50 000,00	90 000,00	26 000,00	324 500,00
Oranları	% 0,86	% 0,22	% 0,34	% 0,62	% 0,18	% 2,22

Gerçekleşen İSG maliyetleri bileşenlerinin yaklaşık maliyete oranlarına bakıldığında (Çizelge 4.20) ortam güvenliğinin tesisine ilişkin TKÖ (C_{32&C₃₃}) ile bireysel korumaya yönelik KKD (C₃₁) toplamı (% 0,96) iken genel sağlık kontrolü ve eğitim maliyetleri oranları bu oranların 1,3 katı (% 1,26) olmaktadır. Bir başka ifade ile İSG tedbirlerinin sadece TKÖ ve KKD’ye indirgenmesi buz dağının su altında kalan kısmının fark edilememesi anlamına gelmektedir. İSG tedbirlerinin en önemli bileşenlerini nispeten maliyeti yüksek olan, zamanla ve eğitimle yerleşen güvenlik kültürü oluşturmaktadır. Teo

ve Feng (2010 ve 2011) yaptıkları çalışmalarda TKÖ ve KKD gibi somut önlemlerin güvenlik performansına katkı sağladıkları, ancak güvenlik kültürünün sadece eğitim, teşvik ve özendirme faaliyetleri gibi soyut önlemler ile geliştirilebildiği ve güvenlik kültürünün oluşmadığı bir ortamda güvenlik yatırımları ile güvenlik performansı arasında zayıf bir korelasyon bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

4.5. Karşılaştırma

Bu bölümde modelden elde edilen maliyet tahminleri hem gerçek maliyetler ile mukayese edilmiş hem de Türk inşaat sektörünün incelendiği geçmiş araştırmalardan elde edilen maliyet tahminleri ile karşılaştırılmıştır.

4.5.1. Tahmin edilen ve gerçekleşen maliyetler

Tahmin edilen İSG maliyetlerinin gerçekleşen İSG maliyetleri ile karşılaştırılması kapsamında Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesisler Projesi örnek uygulamasından elde edilen veriler Çizelge 4.21’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21. Gerçekleşen İSG maliyetlerinin tahmin edilenler ile karşılaştırılması

İSG Maliyetleri	C ₁₁	C ₂₁	C ₃₁	C _{32&C₃₃}	C ₇	Toplam
Gerçekleşen	126 000,00	32 500,00	50 000,00	90 000,00	26 000,00	324 500,00
	% 0,86	% 0,22	% 0,34	% 0,62	% 0,18	% 2,22
Tahmin Edilen	62 810,00	53 200,00	60 778,72	109 024,50	22 274,00	308 087,22
	% 0,43	% 0,36	% 0,42	% 0,75	% 0,15	% 2,11

Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesis Projesi kapsamında 12 477,12 m² kapalı alanda imalat yapılan şantiye kayıtlarından elde edilen gerçekleşen İSG maliyetleri ile çalışma kapsamında geliştirilen yazılımdan elde edilen İSG maliyet tahminlerinin karşılaştırılması neticesinde;

- Gerçekte farklı meslek gruplarından 325 çalışanla 650 takvim gününde tamamlanan proje için yazılım tarafından 301 çalışanla 570 iş gününde bitirilecek şekilde bir iş programı önerilmiştir.

- Gerçekleşen İSG maliyetleri henüz işe başlamadan daha ihale öncesi aşamada % 95 yaklaşıklıkla tahmin edilmiştir.
- Güvenlik personeli şantiye modülünde (C₁₁) gerçekleşen maliyetler ile tahmin edilen maliyetler arasındaki farkın, yüklenici firmanın bu hizmeti yerel bir OSGB'den daha uygun fiyata alabileceken, yüklenici firma ile aynı ilde hizmet vermekte olan şantiyeye 400 km uzakta konuşlanmış bir OSGB'den almayı tercih etmiş olmasından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

4.5.2. Türk inşaat sektöründeki benzer çalışmalar

Türk İnşaat Sektöründe İSG tahminine yönelik olarak;

- Biri Korkutan (2010) tarafından yapılan bir yüksek lisans çalışmasında İstanbul ili sınırları içinden seçilen, inşaat alanları 400 ile 2 000 m² arasında değişen ve yapım süresi 12 ay olarak kabul edilen 30 farklı bina inşaatından ve
- Diğeri de Güranlı ve diğerleri (2015) tarafından TÜBİTAK destekli bir çalışmada incelenen inşaat alanları 230 ile 118 200 m² arasında değişen 25 adet konut tipi betonarme çerçeve taşıyıcılı yapı projelerinden elde edilen sonuçlara rastlanmıştır.

Her iki çalışmada da “Toplam İnşaat Maliyeti”nin, “Doğrudan İnşaat Maliyetleri”, “Proje Hizmet Bedelleri”, “Şantiye Genel Giderleri” ve “İSG Maliyetleri” bileşenlerinden oluştuğu kabul edilmiştir. İSG maliyetlerinin yapı maliyetine oranı hesaplanırken Toplam İSG Maliyeti, “Toplam İnşaat Maliyeti”ne bölünmüştür.

Korkutan (2010) tarafından yapılan tez çalışmasında, İSG maliyetleri kapsamında da proje bazında sadece ortam güvenliğine yönelik TKÖ maliyetleri ve işçilerin bireysel güvenliğine yönelik KKD maliyetleri dikkate alınmıştır. İSG danışmanlık ve eğitim hizmetleri maliyetinin belirlenmesine yönelik olarak da TKÖ ve KKD maliyetlerinin belirlenmesine benzer şekilde piyasa araştırması yapılmaya çalışılmış ancak o tarihlerde geçerli mevzuat hükümleri çerçevesinde teze konu edilen boyuttaki küçük bina inşaatlarında danışmanlık hizmetlerinin zorunlu olmaması nedeniyle piyasadaki arz darlığına bağlı olarak rayiç fiyatları sağlıklı belirlenememiş ve bu nedenle tez kapsamındaki binaların inşaat alanlarının büyüklüğüne bakılmaksızın bir iş güvenliği mühendisinin iki haftada bir gün şantiyede hizmet vereceği ve inşaat sürelerinin de 12 ay olacağı kabulüyle her projeye İSG danışmanlık ve eğitim hizmetleri maliyeti kapsamında

yıllık toplam 5 000 TL personel gideri ve 250 TL de bu personelin ilk yardım konusunda eğitilme bedeli olarak toplam 5 250 TL eklendiği tespit edilmiştir. Bu çalışma neticesinde tahmin edilen İSG maliyetlerinin;

- Toplam yapı maliyetlerine oranlarının ortalaması % 3,73,
- İnşaat alanlarına oranlarının ortalaması 10,93 USD/m² olarak bulunmuştur.

Gürcanlı ve diğerleri (2015) tarafından yapılan çalışmada da; İSG maliyetlerinin, KKD, TKÖ maliyetleri yanı sıra Korkutan (2010)'ın tez çalışmasındaki kabullerine benzer şekilde proje büyüklüğüne bakılmaksızın her bir proje için toplamda 3 675 USD ödenerek 12 aylık yapım süresince ayda 2 gün alınacak güvenlik danışmanlığı ve eğitim hizmeti bedelinden oluştuğu kabul edilmiştir. Bu çalışma neticesinde tahmin edilen İSG maliyetlerinin;

- Toplam yapı maliyetlerine oranlarının medyanı % 1,92, ortalaması % 2,60,
- İnşaat alanlarına oranlarının medyanı 5,68 USD/m², ortalaması 9,37 USD/m² olarak bulunmuştur.

Sektörde bu konuda daha önce yapılan benzer çalışmalarda bu doktora tezi kapsamında yapılan çalışmadan farklı olarak İSG maliyetinin tahmininde,

- Zorunlu güvenlik eğitim maliyetlerine (C₂₁) ve ilk işe giriş muayenelerine esas tetkik maliyetlerine (C₇) ilişkin bileşenler hesaplama dâhil edilmediğinden,
- Arz darlığına bağlı rayiç fiyatlarının sağlıklı belirlenememesi nedeniyle güvenlik personeli şantiye maliyetlerine (C₁₁) ilişkin bileşenin 12 aylık yapım süresince ayda 2 gün alınacak güvenlik danışmanlığı ve eğitim hizmetinden ibaret olduğu kabulüyle proje büyüklüğüne bakılmaksızın her bir proje için sabit bir değer olarak alındığından,
- İSG maliyetlerinin yapı maliyetine oranı bulunurken mevcut çalışmada yapı maliyeti “Doğrudan İnşaat Maliyetleri” olarak kabul edilebilecek Yaklaşık Maliyet esas alınırken literatürdeki benzer çalışmalarda “Proje Hizmet Bedelleri”, “Şantiye Genel Giderleri” ve “İSG Maliyetleri” de dâhil edilerek “Toplam İnşaat Maliyeti” esas alındığından İSG maliyetlerinin yapı maliyetlerine oranları da inşaat alanlarına oranları da karşılaştırılamamıştır.

Bu doktora tezi kapsamında yapılan çalışmanın literatürdeki benzer çalışmalardan farklılıkları aşağıda verilmiştir.

- Türkiye’de zorunlu İSG maliyetleri literatürdeki yaygın gruplandırmalara uyumlu olacak şekilde, güvenlik personeli şantiye modülü (C₁₁), zorunlu güvenlik eğitim kursları (C₂₁), KKD (C₃₁), güvenlik tesisatı (C₃₂ ve C₃₃) olarak gruplanmış ve bu maliyetlere ilk işe giriş muayenelerine esas tetkikler (C₇) de zorunlu maliyet bileşeni olarak eklenmiştir.
- İSG maliyetlerinin hesaplanmasında, alışlagelen adam-saat değerleri yanı sıra çalışanların branşları da dikkate alınmıştır. Bu sayede hem kaynak atamaları daha doğru şekilde yapılmış, hem de yaptıkları işe göre gereksinim duydukları KKD ihtiyaçları daha gerçekçi olarak belirlenebilmiştir.
- Zorunlu güvenlik eğitim kursları (C₂₁) için eğitim kurumlarına ödeme yapılmadan iş güvenlik uzmanlarından sahada eğitim alınsa bile, eğitimde geçen bu sürede işçilere ödenen ücretler İSG maliyet bileşeni olarak hesaba katılmıştır. İSG maliyetlerini oluşturan diğer bileşenlere oranla daha fazla emek ve zaman gerektiren bu bileşenin hesaba katılması sayesinde sektörde güvenlik kültürünün yerleşmesine katkıda bulunulmuştur.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, bina inşaatlarında İSG maliyetlerinin faaliyet tabanlı olarak hesaplanmasına yönelik bir model oluşturulmuştur. Modelin hem ihale aşamasında hem de projenin uygulanması aşamasında pratik bir şekilde kullanılabilir olması için de ihale teklifi hazırlama aşamasında maliyet tahmini yapmak amacıyla geliştirilen bir bilgisayar yazılımına yeni bir İSG modülü eklenmiş ve bu sayede yazılıma maliyet tahmini yanında önlemeye yönelik güvenlik maliyetlerini de hesaplayan ve bu maliyetlerin proje sürecinde dağılımını gösteren bir yetkinlik kazandırılmıştır.

Maliyet tahminine ilişkin yoğun çalışmaların yapıldığı ihale hazırlık sürecinde ilave zaman ve emek harcamadan zorunlu İSG maliyetleri, programa eklenen İSG modülü ile yeterli hassasiyet ve doğrulukta tahmin edilmiştir.

Firma yetkililerine ihale ortamında rekabet üstünlüğü sağlayacak değerlendirme imkânı sunan program, aynı zamanda idarelere de ihale kapsamında verilen tekliflerin uygulama projelerine ve şartnamelere uygun olarak verilen sürede ve istenilen kalitede yapılmanın yanında istenilen güvenlik önlemleri ile de yapılacağı konusunda sağlıklı ve bilinçli bir değerlendirme yapma imkânı vermektedir.

Modelleme ve geliştirilen yazılım sayesinde inşaat projelerinin uygulanması aşamasında alınması gerekli güvenlik önlemleri ile ilgili farkındalık yaratılmış, maliyetleri baştan hesaba katılmış ve bütçelenmesine zemin hazırlanmıştır. Böylece ciddi yaralanmalar, ölümlü kazalar, idari işlemler, yasal yaptırımlar ve yargılama giderlerinden kaynaklanacak kaza maliyetlerinin düşürülmesine ve en önemlisi can kaybının azaltılmasına katkı sağlanmış olacaktır. Diğer taraftan kaynak atamalarında yapılacak düzenlemeler ve proje süresinin uzatılması/kısaltılması gibi etkiler ile proje ve İSG maliyetlerindeki değişimler bilgisayar yazılımıyla izlenerek, sektördeki firmalara ihalede rekabet üstünlüğü sağlayacak değerlendirmeler yapma imkânı sunulmuştur.

Geliştirilen bilgisayar yazılımı ile İstanbul'da şehir içinde bitişik nizam olarak inşa edilen 1 055 m² toplam inşaat alanına sahip 5 katlı konut tipi bir bina projesinin İSG maliyetinin tahmin edildiği çalışmada, Türk inşaat sektöründe İSG'ye yapılan her 1,00 USD yatırımın

sosyal maliyetlerde 1,71 USD azalmayı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Yılmaz ve Kanıt, 2018).

Programda genel olarak ÇŞB ile MSB birim fiyat analizlerine yer verilmiştir. Modellenen proje kapsamında da bina inşaatlarındaki etkin riskler analiz edilerek imalat kalemleri bu risklere göre gruplandırılmış ve imalat grubu bazında TKÖ ve çalışan bazında KKD tanımlamaları bu doğrultuda yapılmıştır. Ancak kurum birim fiyat analizleri ve rayiç bedelleri dışında firmalar kendi analiz, rayiç ve önleme tedbirleri ile programı kendilerine özgü hale getirerek İSG maliyetlerini daha gerçekçi tahmin edebilirler.

Programın kullanımı yaygınlaştıkça, alınan önlemlerle kaza maliyetleri azalacağından İSG maliyet unsuru olmaktan ziyade güvenlik yatırımı olarak algılanmaya başlayacak ve sektördeki paydaşların İSG konusundaki bilinç düzeyleri arttıkça zorunlu tedbirler dışında gönüllü önlemlere de ağırlık verilerek sektörün genelinde güvenlik kültürü oluşmasına katkı sağlayacaktır.

Gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalarda, programa bina dışı inşaat faaliyetlerine ilişkin imalat kalemleri ve bu kalemlerin birim fiyat analizleri ile faaliyet tabanlı risklere karşı alınacak önlemler tanımlanarak program ile yol, köprü, hava alanı, liman, baraj gibi farklı yapı türleri için de yaklaşık maliyet ve İSG maliyet tahmini yapılabilir.

Yine önerilen model ve program kullanılarak ileride bu konuda yapılacak çalışmalarda yapı özelliklerine (sınıfı, cinsi ve kullanılan malzeme kalitesi vb.) ve inşa edilen parselin imar durumuna (nizami, TAKS (Taban Alanı Katsayısı), KAKS (Kat Alanı Katsayısı) vb.) ilişkin parametrelerin İSG maliyetine etkileri ortaya konabilir.

KAYNAKLAR

- Akçay, C., Aslan, S., Sayın, B. and Manisalı, E. (2018). Estimating OHS costs of building construction projects based on mathematical methods. *Safety Science*, 109, 361–367.
- Alonso, M.L., Dávila, M.P., Gámez, M.C. and Munoz, T.G. (2013). The impact of health and safety investment on construction company costs. *Safety Science*, 60, 151–159.
- Alkan, A.T. (2005). Faaliyet tabanlı maliyet sistemi ve bir uygulama. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13, 39–41.
- Aminbakhsh, S., Gündüz, M. and Sönmez, R. (2013). Safety risk assessment using analytic hierarchy process (AHP) during planning and budgeting of construction projects. *Journal of Safety Research*, 46, 99–105.
- Becker, G.S. (1964). *Human Capital* (Birinci Baskı). New York: Columbia University Press, 157.
- Bingöl, D. (2003). *İnsan Kaynakları Yönetimi* (Beşinci Baskı). İstanbul: Beta, 51.
- Brody, B., Letourneau, Y. and Poirier, A. (1990). An indirect cost theory of work accident prevention. *Journal of Occupational Accidents*, 13, 255–270.
- Chalos, P. (1992). *Managing Cost in Today's Manufacturing Environment*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 351.
- Cheng, M.Y., Tsai, H.C. and Sudjono, E., (2010). Conceptual cost estimates using evolutionary fuzzy hybrid neural network for projects in construction industry. *Expert Systems Applications*, 37, 4224–4231.
- Cooper, R. and Kaplan, R. (1992). Activity-based systems: measuring the cost of resource usage. *Accounting Horizons*, 6 (3), 1–13.
- Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri Hakkında Yönetmelik (ÇİSGEHY), (2013). Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik. *Resmi Gazete*, 28648.
- Demirbilek, T. (2005). *İş Güvenliği Kültürü*. İstanbul: Legal Yayınevi, 75.
- Demircioğlu, A.M. (1997). Karşılaştırmalı hukukta ve Türkiye’de işçi sağlığı ve işyeri hekimliği, *Kamu-İş İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 4 (2), 193.
- Everett, J.G. and Frank, P.B. (1996). Costs of accidents and injuries to the construction industry. *Journal of Construction Engineering and Management*, 122 (2), 158–164.
- Fellows, R., Langford, D., Newcombe, R. and Urry, S. (2002). *Construction Management in Practice* (İkinci Baskı), Oxford UK: Blackwell Science Ltd, 250.
- Feng, Y. (2013). Effect of safety investments on safety performance of building projects. *Safety Science*, 59, 28–45.

- Feng, Y., Zhang, S. and Wu, P. (2015). Factors influencing workplace accident costs of building projects. *Safety Science*, 72, 97–104.
- Ferret, E.D. and Hughes, P. (2007). *Introduction to Health and Safety in Construction* (İkinci Baskı). UK: Elsevier Ltd.
- Gerek, N. (1998). *Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği*, Ankara: Türk Metal Sendikası Yayınları.
- Gökbayrak, Ş. (2003). Küreselleşme ve iş sağlığı-güvenliği, *TES-İŞ Dergisi İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Özel Sayısı (Aralık 2003)*, 44.
- Gürcanlı, G.E. (2006). *A risk analysis method for occupational safety in construction sites using fuzzy sets*. PhD Thesis, Istanbul Technical University, Institute of Graduate Studies in Science and Engineering, Istanbul.
- Gürcanlı, G.E. ve Müngen, U. (2005). Fatal traffic accidents in the Turkish construction industry. *Safety Science*, 43, 299–322.
- Gürcanlı, G.E. ve Müngen, U. (2009). An occupational safety risk analysis method at construction sites using fuzzy sets. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39, 371–387.
- Gürcanlı, G.E. ve Müngen, U. (2013). Analysis of construction accidents in Turkey and responsible parties. *National Industry Health*, 51 (6), 581–595.
- Gürcanlı, G.E., Bilir, S. and Sevim, M. (2015). Activity based risk assessment and safety cost estimation for residential building construction projects. *Safety Science*, 80, 1-12.
- Head, L. and Harcourt, M. (1997). The direct and indirect costs of workplace accidents. In: *Proceedings of the 11th AIRAANZ Conference*, Brisbane, Australia, 30 January-1 February, 1997.
- Heinrich, H.W. (1931). *Industrial Accident Prevention*. New York: McGraw-Hill, 215.
- Hinze, J. (1991). Indirect Costs of Construction Accidents. *A Report to the Construction Industry Institute*, Austin: The University of Texas.
- Hughes, P. and Ferrett, E. (2005). *Introduction to Health and Safety in Construction*. Elsevier.
- ILO (1987). *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety* (4th Edition), Geneva.
- İşıl, B. (1990). *Teknolojik Gelişmeler Açısından İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği*, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Ankara
- İş Güvenliği Uzmanları Hakkında Yönetmelik (İGUHY), (2015). İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik. *Resmi Gazete*, 29342.

- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (İSGK), (2012). 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. *Resmi Gazete*, 28339.
- İşyeri Hekimi Hakkında Yönetmelik (İHHY). (2014). İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik. *Resmi Gazete*, 29209.
- İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği (İTST), (2012). İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği. *Resmi Gazete*, 28509.
- Keleş, R. (2004). İş sağlığı ve güvenliği kavramı ve kavramla ilgili yeni perspektifler, *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 4 (22), 16.
- Khataie, A.H., Bulgak, A.A. and Segovia, J.J. (2011). Activity based costing and management applied in a hybrid decision support system for order management. *Decision Support Systems*. 52, 142–156.
- Kinney, G.F. and Wiruth, A.D. (1976). *Practical risk analysis for safety management* (No. NWC-TP-5865). Naval Weapons Center China Lake Ca.
- Kişisel Koruyucu Donanımlar Hakkında Yönetmelik (KKDHY). (2004). Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik. *Resmi Gazete*, 25370.
- Korkutan, N. T. (2010). *İşçi sağlığı ve iş Güvenliği maliyetlerinin bina inşaatı toplam maliyetine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kuruoğlu, M. ve Bayoğlu, F.I. (2001). Yapı üretiminde adam-saat değerlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma ve sonuçları. In: *16th Technical Conference of Civil Engineering*, Ankara.
- Kuruoğlu, M. (2002). *İnşaat Sektöründe Bilgisayar Destekli Planlama Metot ve Örnekleri*. İstanbul, Türkiye:Çağlayan Kitabevi,115.
- Kuruoğlu, M. (2006). *Konut Amaçlı Arazi Yatırımlarında Fizibilite ve Pratik Bir Metot Önerisi*, İstanbul, İstanbul Ticaret Odası.
- Lanoie, P. and Tavenas, S. (1996). Costs and benefits of preventing workplace accidents: the case of participatory ergonomics. *Journal of Safety Science*, 24(3), 181–196.
- Laufer, A. (1987). Construction accident cost and management safety motivation. *Journal of Occupational Accidents*, 8, 295–315.
- Leopold, E. and Leonard, S. (1987). Costs of construction accidents to employers. *Journal of Occupational Accidents*, 8, 273–294.
- Lingard, H. and Rowlinson, S. (2005). *Occupational Health and Safety in Construction Project Management*. New York: Spon Press.

- Liu, L.Y. and Pan, F. (2007). The implementation of activity-based costing in China: an innovation action research approach. *British Accounting Review*, 39 (3), 249–264.
- Malcolm, R. and Horner, W. (1991). Fundamentals of Construction Project Cost Control Systems, *Organization and Management in Construction*, 4th Yugoslav Simposium, Dubrovnik, 441.
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy*, 66, 281.
- Monnery, N. (1999). The costs of accidents and work-related ill-health to a cheque clearing department of a financial services organization. *Safety Science*, 31, 59–69.
- Muhammad, B. A., Abdulateef, I., Ladi, B. D. (2015). Assessment of cost impact in health and safety on construction projects. *American Journal of Engineering Research*, 4(3), 25-30.
- Müngen, U. (1997). Employment related accidents in the turkish construction sector and applications of occupational safety. In: *1st South African Construction Health and Safety Conference*, Johannesburg, 231–241.
- Oxenburgh, M. and Marlow, P. (1996). The productivity assessment tool: computer based cost benefit analysis model for the economic assessment of occupational health and safety interventions in the workplace. *Journal of Research-ECON Proceeding*, 36, 209–214.
- Panopoulos, G.D. (2003). *Economic aspects of safety in construction industry – a research program*. InterConstruct 2003(International Construction Safety Conference), 1–29.
- Park, C.S. and Kim, H.J. (2012). A framework for construction safety management and visualization system. *Automation in Construction*, 33, 95–103.
- Pellicer, E., Carvajal Peláez, G.I., Rubio, M., Catalá Alís, J. (2014). A method to estimate occupational health and safety costs in construction projects. KSCE. *Journal of Civil Engineering*, 18(7),1955-1965.
- Pilcher, R. (1966). *Principles of Construction Management for Engineers and Managers*. London, UK:McGRAW Hill.
- Project Management Body of Knowledge (PMBOK) (2008). *Project Management Institute*. Pennsylvania, USA: Newtown Square.
- Rausand, M. (2011). *Risk Assessment Theory, Methods, and Applications*. Wiley, New Jersey.
- Rice, D.P. (1967). Estimating the cost of illness. *American Journal Public Health*, 57 (3), 424–440.
- Riel, P.F. and Imbeau, D. (1996). Justifying investments in industrial ergonomics. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 18, 349–361.

- Rikhardsson, P.M. and Impgaard, M. (2004). Corporate cost of occupational accidents: an activity-based analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 173–182.
- Ríos-Manríquez, M., Colomina, C.I.M., and Pastor, M.L.R.V. (2014). Is the activity based costing system a viable instrument for small and medium enterprises? The case of Mexico. *Estudios Gerenciales*, 30 (132), 220–232.
- Rzvi, T. and Elnathan, D. (1999). Activity based costing for projects. *International Journal of Project Management*, 17 (1), 61–67.
- Sabuncu, H. (2005). İşyerlerinde brincil sağlık hizmetleri, *Legal İş Hukuku ve Sosyal Güvenlik Hukuku Dergisi*, 2 (7), 1094.
- Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği (SGİY), (2013). Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği. *Resmi Gazete*, 28762.
- Schultz, T.W. (1961). Investment in Human Capital. *American Economic Review*, March 1961, 1–17.
- Smith, A. (1776). *The Wealth of Nations*, New York USA:Random House Inc, 153.
- Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK). (2016). SGK İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri.
- Sousa, V., Almeida, N.M. and Dias, L.A. (2014). Risk-based management of occupational safety and health in the construction industry – Part 1: Background knowledge. *Safety Science*, 66, 75–86.
- Süzek, S. (2005). İşçilerin iş sağlığı ve güvenliği konusunda hakları ve yükümlülükleri (Haklar), *Legal İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 2 (6), 610.
- Tang, S.L., Ying, K.C., Chan, W.Y. and Chan, Y.L. (2004). Impact of social safety investments social costs of construction accidents. *Journal of Construction Management and Economics*, 22, 937–946.
- Tappura, S., Sievänen, M., Heikkilä, J., Jussila, A. and Nenonen, N. (2015). A management accounting perspective on safety. *Safety Science*, 71, 151–159.
- Teo, A.L. and Feng, Y. (2010). The moderated effect of safety investment on safety performance for building projects. *International Journal of Construction Management*, 10:3, 45-61
- Teo, A.L. and Feng, Y. (2011). The indirect effect of safety investment on safety performance for building projects. *Architectural Science Review*, 54 (1), 65–80.
- Ünsar, A.S. (2003). *Türkiye’de işçi sağlığı ve iş güvenliği uygulamalarının mevcut durumu ve konuyla ilgili yapılan bir araştırma*, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Tebliği (YYBMT). (2018). Mimarlık ve Mühendislik Hizmet Bedellerinin Hesabında Kullanılacak 2018 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliğ. *Resmi Gazete*, 30403.
- Yıldız, Z. ve Yıldız, S. (2016). *İnşaat işçilerinde kronik ultraviyole maruziyeti*, 8'nci İSG Konferansı, İstanbul.
- Yılmaz, M. ve Kanıt, R. (2018). A practical tool for estimating compulsory OHS costs of residential building construction projects in Turkey. *Safety Science*, 101, 326–331.





EK-1. Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli İcmali

İŞİN ADI:		BAŞBAKANLIK TOKİ SOSYAL TESİS PROJESİ
YAKLAŞIK MALİYET HESAP CETVELİ İCMALİ		
No	İş Kısımları	Tutarı
1	SOSYAL TESİS BİNASI - İNŞAAT İMALATI	9 059 592,98
2	SOSYAL TESİS BİNASI - MAKİNA TESİSATI	997 815,00
3	SOSYAL TESİS BİNASI - ELEKTRİK TESİSATI	1 133 280,00
4	HİZMET BİNASI - İNŞAAT İMALATI	1 126 358,92
5	HİZMET BİNASI - MAKİNA TESİSATI	59 985,00
6	HİZMET BİNASI - ELEKTRİK TESİSATI	20 590,00
7	KONUKEVİ - İNŞAAT İMALATI	470 579,85
8	KONUKEVİ - MAKİNA TESİSATI	60 630,00
9	KONUKEVİ - ELEKTRİK TESİSATI	97 724,40
10	NİZAMİYE - İNŞAAT İMALATI	86 048,27
11	NİZAMİYE - ELEKTRİK TESİSATI	26 795,40
12	TESHİN MERKEZİ - İNŞAAT İMALATI	431 812,73
13	TESHİN MERKEZİ - MAKİNA TESİSATI	688 602,00
14	TESHİN MERKEZİ - ELEKTRİK TESİSATI	14 200,00
15	3 ARAÇLIK KAPALI OTOPARK - İNŞAAT İMALATI	156 039,43
16	3 ARAÇLIK KAPALI OTOPARK - ELEKTRİK TESİSATI	4 686,00
17	5 ARAÇLIK KAPALI OTOPARK - İNŞAAT İMALATI	190 379,62
18	5 ARAÇLIK KAPALI OTOPARK - ELEKTRİK TESİSATI	4 828,00
	TOPLAM	14 629 947,60

EK-2. Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI - İNŞAAT İMALATI						
1	14.018	Dolgunun elle tokmaklanarak sıkıştırılması	600,000	m ³	12,20	7 321,50
2	18.140/ D1	Suya ve yangına dayanıklı alçı duvar levhaları ile çift iskeletli askı sistemli asma tavan yapılması	2 300,000	m ²	63,51	146 073,00
3	23.243/ 3	60x60cm ebadında 0,70mm kalınlığında minimum 20 mikron elektrostatik toz boyalı delikli alüminyum plakadan oturmali sistem asma tavan yapılması	2 000,000	m ²	76,73	153 460,00
4	24.001	12 no.lu çinko levhadan 150 mm çapında düşey yağmur borusu yapılması ve yerine tespiti.	30,000	m	62,89	1 886,81
5	24.003	12 no.lu çinko levhadan 100 mm çapında düşey yağmur borusu yapılması ve yerine tespiti.	50,000	m	49,81	2 490,59
6	27.525/ 1A	Beton, tuğla duvar vb. yüzeylere perlitli sıva ve saten alçı kaplama yapılması	2 000,000	m ²	40,75	81 500,00
7	27.525/ 2	Saten alçı ve perlitli alçı sıva harçlarının karışımı ile 5 mm kalınlıkta düzeltme sıvası yapılması	2 000,000	m ²	28,49	56 980,00
8	A01	Gömme iç kapı kilidinin yerine takılması	70,000	Ad	13,25	927,50
9	A08	Kapı kolu ve aynalarının yerine takılması	70,000	Ad	13,75	962,50
10	A09	Lastik başlı tamponun yerine takılması	70,000	Ad	2,38	166,60
11	A10	Menteşenin yerine takılması	210,000	Ad	2,25	472,50
12	A13	Stopun yerine takılması (Nikelajlı)	70,000	Ad	10,75	752,50
13	Y.15.0 01/1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması	1 000,000	m ³	4,01	4 010,00
14	Y.15.0 01/2B	Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması	2 500,000	m ³	4,63	11 575,00
15	Y.15.1 40/02	Çakıl temin edilerek, el ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması	1 000,000	m ³	30,03	30 030,00
16	Y.15.1 40/06	Çakıl temin edilerek, drenaj yapılması	80,000	m ³	45,63	3 650,40
17	Y.16.0 50/11	C 8/10 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	450,000	m ³	158,40	71 280,00
18	Y.16.0 50/13	C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	200,000	m ³	174,65	34 930,00
19	Y.16.0 50/15	C 25/30 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	4 475,000	m ³	185,90	831 902,50
20	Y.17.1 36	Ocak taşı ile blokaj yapılması	300,000	m ³	71,81	21 543,00
21	Y.18.0 01/C15	190 mm kalınlığında yatay delikli tuğla (190 x 190 x 135 mm) ile duvar yapılması	9 750,000	m ²	43,60	425 100,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI - İNŞAAT İMALATI (devam)						
22	Y.18.2 10/430 A	Mevcut çelik aşıklar üzerine, 50 mm taş yünü + 25 mm poliüretan yalıtımlı çatı paneli ile çatı örtüsü yapılması.	2 000,000	m ²	182,61	365 220,00
23	Y.18.4 60/23	Ø 160 mm anma çaplı, PVC esaslı koruge drenaj borusunun temini ve yerine döşenmesi	500,000	m	9,13	4 565,00
24	Y.18.4 61/003	3 mm kalınlıkta elastomer esaslı cam tülü taşıyıcılı ve 3 mm kalınlıkta elastomer esaslı polyester keçe taşıyıcılı polimer bitümlü örtüler ile iki kat su yalıtımı yapılması	4 500,000	m ²	34,43	154 935,00
25	Y.18.4 61/042	250 gr/m ² ağırlıkta geo-teksstil keçe serilmesi	350,000	m ²	3,45	1 207,50
26	Y.18.4 61/045	500 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	4 500,000	m ²	5,18	23 310,00
27	Y.18.4 62/023	Bodrum perdelerinde su yalıtımı ve izolasyon pimi ile uygulanmış ısı yalıtımı üzerine HDPE esaslı drenaj ve koruma levhası temini ve yerine döşenmesi	4 500,000	m ²	8,51	38 295,00
28	Y.19.0 55/004	6 cm kalınlıkta yüzeyi pürüzlü veya pürüzlü kanallı ekstrüde polistren levhalar ile dış duvarlarda dıştan ısı yalıtımı ve üzerine ısı yalıtım sıvası yapılması	2 400,000	m ²	60,79	145 896,00
29	Y.19.0 57/007	10 cm kalınlıkta yüzeyi düzgün levhalar ile yatayda ısı yalıtımı yapılması	1 250,000	m ²	35,60	44 500,00
30	Y.19.0 85/021	Elastomerik reçine esaslı sıvı plastik kaplama malzemesi ile 2 kat halinde su yalıtımı yapılması	1 250,000	m ²	28,56	35 700,00
31	Y.21.0 01/02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	4 200,000	m ²	45,48	191 016,00
32	Y.21.0 01/03	Plywood ile düz yüzeyli betonarme kalıbı yapılması	13 500,000	m ²	45,50	614 250,00
33	Y.21.0 50/C11	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (0,00-4,00 m arası)	1 200,000	m ³	6,25	7 500,00
34	Y.21.0 50/C12	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (4,01-6,00 m arası)	1 200,000	m ³	7,34	8 808,00
35	Y.21.0 50/C14	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (8,01-10,00m arası)	1 200,000	m ³	9,49	11 388,00
36	Y.21.0 51/C11	Tam güvenli, dış cephe iş iskelesi yapılması (0,00-51,50 m arası)	5 000,000	m ²	10,19	50 950,00
37	Y.21.0 51/C13	Tam güvenli, tavanlar için iş iskelesi yapılması (0,00-21,50 m arası)	3 000,000	m ³	8,31	24 930,00
38	Y.21.2 75/01	Lamine parke döşeme kaplaması yapılması (süpürgelik dâhil)	120,000	m ²	132,79	15 934,80
39	Y.21.3 11/01	Ahşaptan lambri yapılması	120,000	m ²	244,90	29 388,00
40	Y.22.0 09/03	Laminat kaplamalı, kraft dolgulu iç kapı kanadı yapılması, yerine takılması	130,000	m ²	181,55	23 601,50

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI - İNŞAAT İMALATI (devam)						
41	Y.23.0 10	Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m ² (3,000 kg/m ² dâhil)	10,000	Ton	3 616,56	36 165,60
42	Y.23.0 14	Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	210,000	Ton	3 548,84	745 256,40
43	Y.23.0 15	Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması.	330,000	Ton	3 504,78	1 156 577,40
44	Y.23.0 81	Profil demirlerinden çatı makası yapılması ve yerine konulması.	77,500	Ton	5 945,89	460 806,48
45	Y.23.1 52	Kare ve dikdörtgen profillerle pencere ve kapı yapılması ve yerine konulması	2 500,000	kg	10,10	25 250,00
46	Y.23.1 55	2,00 mm kalınlığında sıcak haddelenmiş sacdan bükme kapı kasası yapılması ve yerine konulması	500,000	kg	11,38	5 690,00
47	Y.23.2 20	Demir borudan kaynakla korkuluk yapılması, yerine konulması	1 000,000	kg	8,74	8 740,00
48	Y.23.2 44/E	Elektrostatik toz boyalı ısı yalıtımsız alüminyum doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	5 000,000	kg	28,63	143 150,00
49	Y.23.2 44/L	Elektrostatik toz boyalı ısı yalıtımlı alüminyum doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	7 800,000	kg	30,30	236 340,00
50	Y.25.0 02/02	Demir yüzeylere iki kat antipas, iki kat sentetik boya yapılması	200,000	m ²	22,28	4 456,00
51	Y.25.0 03/19	Saten alçılı ve alçı panel yüzeylere astar uygulanarak iki kat su bazlı ipek mat boya yapılması (iç cephe)	4 000,000	m ²	14,85	59 400,00
52	Y.25.0 03/21	Yeni sıva yüzeylere astar uygulanarak iki kat su bazlı yarı mat boya yapılması (iç cephe)	9 000,000	m ²	19,96	179 640,00
53	Y.25.1 16/A03	Çimento esaslı kendiliğinden yerleşen harç ile ortalama 2 mm kalınlıkta zemin tesviyesi yapılması ve üzerine 2 mm kalınlıkta PVC esaslı yer döşeme kaplaması yapılması	550,000	m ²	67,18	36 949,00
54	Y.25.1 26/02	Çimento esaslı kendiliğinden yerleşen harç ile ortalama 2 mm kalınlıkta zemin tesviyesi yapılması ve üzerine 2,5 mm kalınlıkta Linolyum zemin kaplaması yapılması	2 250,000	m ²	92,91	209 047,50
55	Y.26.0 07/310 A	30 x 60 cm anma ebatlarında, her türlü desen ve yüzey özelliğinde, I.kalite, beyaz, sırlı porselen karo ile 3 mm derz aralıklı döşeme kaplaması yapılması	1 150,000	m ²	63,34	72 841,00
56	Y.26.0 07/310 B	30 x 60 cm anma ebatlarında, her türlü desen ve yüzey özelliğinde, I.kalite, beyaz, sırlı porselen karo ile 3 mm derz aralıklı duvar ve cephe kaplaması yapılması	3 200,000	m ²	64,89	207 648,00
57	Y.26.0 15/011	Granit agregalı terrazo karo ile iç mekân döşeme kaplaması yapılması	3 300,000	m ²	91,71	302 643,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI - İNŞAAT İMALATI (devam)						
58	Y.26.0 15/021	Kuvars-silis + mermer agregalı terrazo karo ile iç mekân döşeme kaplaması yapılması	450,000	m ²	91,71	41 269,50
59	Y.26.0 17/400 B	Doğal bazalt parke taşı ile döşeme kaplaması yapılması	3 300,000	m ²	72,01	237 633,00
60	Y.26.0 20/022 A	2 cm kalınlığında renkli mermer levha ile duvar kaplaması yapılması	520,000	m ²	142,43	74 063,60
61	Y.26.0 20/041 A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile dış denizlik yapılması	10,000	m ²	185,49	1 854,90
62	Y.26.0 20/051 A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile parapet yapılması	10,000	m ²	193,24	1 932,40
63	Y.26.0 20/061 A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile harpuşa yapılması	10,000	m ²	201,68	2 016,80
64	Y.26.0 20/071 A	2 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile söve yapılması	10,000	m ²	167,30	1 673,00
65	Y.26.0 20/325	3 cm kalınlığında andezit levha ile duvar kaplaması yapılması	4 750,000	m ²	131,00	622 250,00
66	Y.26.0 20/345	3 cm kalınlığında andezit levha ile söve yapılması	62,000	m ²	133,51	8 277,62
67	Y.26.8 00/03	Her renk, boyut, şekil ve desende fileli doğal taş mozaikler ile derzsiz duvar ve cephe kaplaması yapılması.	500,000	m ²	150,65	75 325,00
68	Y.27.5 01/01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması (dış cephe sıvası)	3 000,000	m ²	31,93	95 790,00
69	Y.27.5 01/02	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası)	3 000,000	m ²	28,48	85 440,00
70	Y.27.5 01/03	250/350 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (tavan sıvası)	3 000,000	m ²	29,66	88 980,00
71	Y.27.5 81	200 kg çimento dozlu tesviye tabakası yapılması	2 220,000	m ²	14,84	32 944,80
72	Y.27.5 83	2.5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu şap yapılması	2 220,000	m ²	21,04	46 708,80
73	Y.28.6 45/C06	PVC ve alüminyum doğramaya profil ile 4+4 mm kalınlıkta 16 mm ara boşluklu çift camlı pencere ünitesi takılması	800,000	m ²	93,03	74 424,00
		TOPLAM				9 059 592,98

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI – MAKİNA TESİSATI						
1	071.108	Tezgâh altı veya üstü oval lavabo	50,000	Ad	119,00	5 950,00
2	071.112	Yarım Ayaklı Takım Sırlı Seramik ekstra sınıf Lavabolar	12,000	Ad	151,00	1 812,00
3	071.116	Bedensel Engelli Lavabo	6,000	Ad	235,00	1 410,00
4	072.601	Lavabo tesisatı, Birinci sınıf:	18,000	Tk	156,00	2 808,00
5	079.200	Bedensel engelli için Alafranga Tuvalet	6,000	Ad	498,00	2 988,00
6	079.800	Gömme Rezervuarlı Alafranga Tuvalet Seti	65,000	Tk	477,00	31 005,00
7	080.300	Kendinden Sifonlu Pisuar	10,000	Tk	241,00	2 410,00
8	081.301	Sırlı seramikten Pisuar Bölmesi	10,000	Ad	95,00	950,00
9	083.103	Paslanmaz çelik eviye	4,000	Ad	83,50	334,00
10	084.102	Eviye tesisatı	4,000	Ad	194,00	776,00
11	089.602	El duşu ve askısı ile komple batarya	50,000	Ad	240,00	12 000,00
12	089.932	Fotoselli pisuar musluğu	12,000	Ad	726,00	8 712,00
13	091.1000	Engelliler için katlanabilir tutunma barı	6,000	Ad	334,00	2 004,00
14	091.900	Engelliler için klozet tutunma barı	6,000	Ad	207,00	1 242,00
15	094.400	Kâğıtlık	65,000	Ad	27,70	1 800,50
16	094.500	Engelliler için kâğıtlık	6,000	Ad	52,00	312,00
17	097.302	Yer süzgeci	60,000	Ad	16,20	972,00
18	1002.118	30 m hortum uzunluğunda Tüplü model yangın dolabı	20,000	Ad	1 090,00	21 800,00
19	1017.000	İtfaiye Bağlantı Ağzı	1,000	Ad	851,00	851,00
20	1017.101	Damlatma Vanası İlavesi, Bağlantı Ağzı İçin Ödenecek Farklar	1,000	Ad	79,50	79,50
21	1017.103	İtfaiye Bilgi Levhası İlavesi, Bağlantı Ağzı İçin Ödenecek Farklar	1,000	Ad	81,00	81,00
22	1017.104	PN 16 Basınç Sınıfı İlavesi, Bağlantı Ağzı İçin Ödenecek Farklar	1,000	Ad	211,00	211,00
23	107.1204	İki Pompalı Düşey Milli Frekans Konvektörlü Hidrofor	1,000	Ad	16 320,00	16 320,00
24	113.302	Otomatik Pis Su Havalık Cihazı ø 100 mm ye kadar	4,000	Ad	167,00	668,00
25	126.102	Kolye priz	1,000	Ad	36,10	36,10

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI – MAKİNA TESİSATI (devam)						
26	161.100	Doldurma ve boşaltma musluğu	2,000	Ad	29,60	59,20
27	162.201	Termometre (madeni)	4,000	Ad	37,90	151,60
28	164.400	Manometre	4,000	Ad	32,30	129,20
29	165.708	Panel radyatör 600	60,000	m	239,00	14 340,00
30	167.2201	3.000 Kcal/h Gizli Tavan/ Döşeme Tipi Fan Coil Cihazı	2,000	Ad	1 512,00	3 024,00
31	167.2202	4.000 Kcal/h Gizli Tavan/ Döşeme Tipi Fan Coil Cihazı	14,000	Ad	1 524,00	21 336,00
32	167.2302	4.000 Kcal/h Kaset tipi 4 yöne üflemleri Fan Coil Cihazı	15,000	Ad	3 888,00	58 320,00
33	167.2304	6.000 Kcal/h Kaset tipi 4 yöne üflemleri Fan Coil Cihazı	20,000	Ad	3 996,00	79 920,00
34	167.2305	7.000 Kcal/h Kaset tipi 4 yöne üflemleri Fan Coil Cihazı	12,000	Ad	4 056,00	48 672,00
35	167.2307	10.000 Kcal/h Kaset tipi 4 yöne üflemleri Fan Coil Cihazı	5,000	Ad	5 340,00	26 700,00
36	170.201	Köşe tip radyatör musluğu	40,000	Ad	19,40	776,00
37	170.401	Köşe tip termostatlı radyatör musluğu	40,000	Ad	49,20	1 968,00
38	201.105	Dikişli siyah boru 3/4"	80,000	m	10,30	824,00
39	201.106	Dikişli siyah boru 1"	200,000	m	13,40	2 680,00
40	201.107	Dikişli siyah boru 1 1/4"	180,000	m	16,60	2 988,00
41	201.108	Dikişli siyah boru 1 1/2"	200,000	m	18,50	3 700,00
42	201.109	Dikişli siyah boru 2"	320,000	m	23,70	7 584,00
43	201.203	Dikişli galvanizli boru (1/2")	20,000	m	10,10	202,00
44	201.204	Dikişli galvanizli boru (3/4")	60,000	m	12,70	762,00
45	201.205	Dikişli galvanizli boru (1")	50,000	m	16,70	835,00
46	201.206	Dikişli galvanizli boru (1 1/4")	20,000	m	20,90	418,00
47	201.207	Dikişli galvanizli boru (1 1/2")	20,000	m	24,00	480,00
48	201.208	Dikişli galvanizli boru (2")	30,000	m	30,60	918,00
49	204.2101	50 Ø 2,0 Ses İzoleli Plastik Pis Su Boruları	90,000	m	8,50	765,00
50	204.2102	70 Ø 2,4 Ses İzoleli Plastik Pis Su Boruları	90,000	m	13,30	1 197,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI – MAKİNA TESİSATI (devam)						
51	204.2103	110 Ø 3,2 Ses İzoleli Plastik Pis Su Boruları	400,000	m	22,10	8 840,00
52	204.2104	125 Ø 3,2 Ses İzoleli Plastik Pis Su Boruları	90,000	m	32,00	2 880,00
53	204.2105	160 Ø 4,0 Ses İzoleli Plastik Pis Su Boruları	18,000	m	42,20	759,60
54	204.2106	200 Ø 4,5 Ses İzoleli Plastik Pis Su Boruları	25,000	m	71,00	1 775,00
55	204.3102	Pn 20 polipropilen temiz su boru 1/2"	225,000	m	3,95	888,75
56	204.3103	Pn 20 polipropilen temiz su boru 3/4"	400,000	m	6,20	2 480,00
57	204.3104	Pn 20 polipropilen temiz su boru 1"	100,000	m	8,55	855,00
58	204.960/1	PE-Xb Oksijen Bariyerli Boru 16x2,0 mm	1 000,000	m	2,70	2 700,00
59	204.975	Ø16- Ø17 çaplarında PE-Xa, PE-Xb ve PE-RT borularda kullanılan spiral koruyucu kılıf montajı	1 000,000	m	0,85	850,00
60	204.981	2 Çıkışlı Mini küresel vanalı 1"kollektör	2,000	Ad	37,90	75,80
61	204.984	5 Çıkışlı Mini küresel vanalı 1"kollektör	2,000	Ad	77,50	155,00
62	204.986	7 Çıkışlı Mini küresel vanalı 1"kollektör	2,000	Ad	107,00	214,00
63	204.987	8 Çıkışlı Mini küresel vanalı 1"kollektör	2,000	Ad	122,00	244,00
64	204.989	10 Çıkışlı Mini küresel vanalı 1"kollektör	2,000	Ad	148,00	296,00
65	210.623	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 15 mm)	10,000	Ad	17,10	171,00
66	210.624	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 20 mm)	60,000	Ad	21,70	1 302,00
67	210.625	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 25 mm)	24,000	Ad	32,00	768,00
68	210.626	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 32 mm)	12,000	Ad	52,50	630,00
69	210.627	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 40 mm)	10,000	Ad	70,50	705,00
70	210.628	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 50 mm)	2,000	Ad	104,00	208,00
71	210.708	Küresel vana, gövde pik küresi paslanmaz çelik, flanşlı (çap: 65 mm)	2,000	Ad	369,00	738,00
72	210.709	Küresel vana, gövde pik küresi paslanmaz çelik, flanşlı (çap: 80 mm)	2,000	Ad	496,00	992,00
73	224.101	Otomatik hava atma cihazı, buhar için, vidalı (çap: 15 mm)	34,000	Ad	27,20	924,80
74	231.101	Boru boyanması, sülyen boya ile 2 kat (çap: 15 mm-50 mm)	129,404	m	2,01	260,10
75	241.507	(1/2") Al. Komp. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	12,000	m	7,30	87,60

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI – MAKİNA TESİSATI (devam)						
76	241.512	(3/4") Al. Komp. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	80,000	m	7,95	636,00
77	241.517	(1") Al. Komp. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	200,000	m	8,75	1 750,00
78	241.522	(1 ¼") Al. Komp. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	180,000	m	10,00	1 800,00
79	241.527	(1 ½") Al. Komp. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	200,000	m	11,10	2 220,00
80	241.532	(2") Al. Komp. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	350,000	m	14,90	5 215,00
81	251.203	Radyal Vantilatör veya Aspiratör (50 mmSS) 3000 m³/h'lık	2,000	Ad	1 727,00	3 454,00
82	251.204	Radyal Vantilatör veya Aspiratör (50 mmSS) 4000 m³/h'lık	1,000	Ad	1 870,00	1 870,00
83	252.101	Çatı tipi radyal aspiratör, basıncı 225 paskala 1000 m³/h'a kadar	3,000	Ad	1 370,00	4 110,00
84	252.102	Çatı tipi radyal aspiratör, basıncı 225 paskala kadar 2000 m³/h'lık	3,000	Ad	1 640,00	4 920,00
85	252.103	Çatı tipi radyal aspiratör, basıncı 225 paskala kadar 3000 m³/h'lık	2,000	Ad	2 090,00	4 180,00
86	252.104	Çatı tipi radyal aspiratör, basıncı 225 paskala kadar 4000 m³/h'lık	2,000	Ad	2 350,00	4 700,00
87	252.105	Çatı tipi radyal aspiratör, basıncı 225 paskala kadar 5000 m³/h'lık	1,000	Ad	2 670,00	2 670,00
88	253.101	Aksiyal vantilatör, 1500 d/min.5000 m³/h'ya kadar	1,000	Ad	1 250,00	1 250,00
89	253.711	2000 m³/h, Kanal tipi aspiratör	2,000	Ad	1 120,00	2 240,00
90	254.202	Kuru hava filtresi (madeni veya sentetik tip) 501-1500 m³/h'lık	2,000	Ad	204,70	409,40
91	261.151	Galvanizli sacdan projedeki ölçülerde dikdörtgen hava kanalı yapılması	900,000	m²	94,50	85 050,00
92	261.152	Galvanizli sacdan projedeki ölçülerde dikdörtgen hava kanalı yapılması	300,000	m²	109,00	32 700,00
93	261.401	Tek katlı 0.20 mm bükülebilir borudan hava kanalı yapılması	60,000	m²	27,60	1 656,00
94	261.408	Al. kaplı tam esnek boru hava kanalı	60,000	m²	21,80	1 308,00
95	263.102	0,25 m²'ye kadar hava damperi	8,000	m²	513,00	4 104,00
96	264.401	2,5 cm ses absorberi yapılması	16,000	m²	155,00	2 480,00
97	265.504	2,5 cm kalınlıkta 70 kg/m³ yoğunlukta taş yünü levha ile kanal izolesi	500,000	m²	17,60	8 800,00
98	267.101	Dağıtıcı menfez 100-500 cm²	30,000	Ad	28,90	867,00
99	267.102	Dağıtıcı menfez 501-1000 cm²	20,000	Ad	51,50	1 030,00
100	267.103	Dağıtıcı menfez 1001-1600 cm²	8,000	Ad	59,50	476,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI – MAKİNA TESİSATI (devam)						
101	267.201	Toplayıcı menfez 100-500 cm ²	12,000	Ad	26,40	316,80
102	267.202	Toplayıcı menfez 501-1000 cm ²	4,000	Ad	39,00	156,00
103	267.203	Toplayıcı menfez 1001-1600 cm ²	2,000	Ad	52,50	105,00
104	267.301	Menfez damperi 100-500 cm ²	24,000	Ad	15,70	376,80
105	267.302	Menfez damperi 501-1000 cm ²	8,000	Ad	23,60	188,80
106	267.303	Menfez damperi 1001-1600 cm ²	18,000	Ad	32,10	577,80
107	268.107	Kanat araları ayarlanır tip boyun çapı: 18"-45 cm'ye kadar anemostad damperi	18,000	Ad	101,00	1 818,00
108	268.307	Boyun çapı 45 cm'ye kadar anemostad damperi	18,000	Ad	42,80	770,40
109	268.701	300x300 mm Türbülanslı (Swril) tip difüzörler	8,000	Ad	93,50	748,00
110	268.901	ø 100 mm Gemici Tipi anemostat	32,000	Ad	24,80	793,60
111	270.000	Tel Kafes	6,000	m ²	51,00	306,00
112	271.100	Jaluzi Galvanizli sacdan	6,000	m ²	266,00	1 596,00
113	600.1205 /B	400 kW Vidalı kompresörlü hava soğutmalı su soğutma grubu (B)	1,000	Ad	296 200,00	296 200,00
114	MSB 812/A	Bizuteli Füme Renkli Ayna	65,000	m ²	129,01	8 385,65
115	S-Öz. 06	Sıvı sabun Makinası	58,000	Ad	50,00	2 900,00
116	S-Öz. 07	Temper camlı Duşakabin	52,000	Ad	1 450,00	75 400,00
117	S-Öz. 13	Engelli Ayna	6,000	Ad	200,00	1 200,00
		TOPLAM				997 815,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI – ELEKTRİK TESİSATI						
1	701.101	Sac pano-800 mm genişliğinde	5,000	Ad	1 920,00	9 600,00
2	704.101	Sıva üstü sac tablo-0,05-0,10 m ²	3,000	Ad	132,00	396,00
3	704.102	Sıva üstü sac tablo-0,10-0.20 m ²	10,000	Ad	189,00	1 890,00
4	704.103	Sıva üstü sac tablo-0.20-0.30 m ²	1,000	Ad	239,00	239,00
5	704.104	Sıva üstü sac tablo-0.30-0.40 m ²	5,000	Ad	372,00	1 860,00
6	704.105	Sıva üstü sac tablo-0.40-0,50 m ²	10,000	Ad	413,00	4 130,00
7	705.101	Gömme tip sac tablo-0,05-0,10 m ²	200,000	Ad	137,00	27 400,00
8	705.102	Gömme tip sac tablo-0,10-0.20 m ²	10,000	Ad	197,00	1 970,00
9	710.100	Döküm kutu içine ve panolara konulacak bakır bara temin ve montajı	164,518	Ad	31,30	5 149,40
10	718.102	Kuru tip koruyucusuz kontaktör-3x16 A'e kadar	5,000	Ad	40,70	203,50
11	718.202	Kuru tip Termik Kontaktör-3x16 A'e kadar	2,000	Ad	83,50	167,00
12	718.501	Kaçak akım koruma şalterleri-2x25 A'e kadar (30 mA)	150,000	Ad	49,60	7 440,00
13	718.507	Kaçak akım koruma şalterleri-4x25 A'e kadar (30 mA)	75,000	Ad	71,50	5 362,50
14	718.508	Kaçak akım koruma şalterleri-4x40 A'e kadar (30 mA)	1,000	Ad	72,50	72,50
15	718.530	3 x 300 A'den 3 x1250 A. e kadar (Trifaze) 30-500 mA	1,000	Ad	1 300,00	1 300,00
16	718.531	3 x 1600 A. ve yukarısı (Trifaze) 30-500 mA	1,000	Ad	1 460,00	1 460,00
17	718.563	B sınıfı, 230V AC, 100 kA (I imp; 10/350µs), üç faz, nötr-toprak	1,000	Ad	1 060,00	1 060,00
18	724.401	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -16 A'e kadar	1 500,000	Ad	11,50	17 250,00
19	724.402	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -25 A'e kadar	400,000	Ad	11,30	4 520,00
20	724.406	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -3x16 A'e kadar	1,000	Ad	28,50	28,50
21	724.407	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -3x40 A'e kadar	50,000	Ad	34,30	1 715,00
22	724.408	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -3x63 A'e kadar	2,000	Ad	39,10	78,20
23	725.102	Voltmetre 0-500 V'a kadar	1,000	Ad	31,60	31,60
24	725.203	Voltmetre komutatörü-5 pozisyonlu	1,000	Ad	23,80	23,80
25	725.303	Ampermetre 100-2000 A'e kadar	3,000	Ad	38,80	116,40

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI – ELEKTRİK TESİSATI (devam)						
26	725.401	Akım ölçü trafosu 100-500/5 A	3,000	Ad	36,00	108,00
27	725.402	Akım ölçü trafosu 501-2000/5 A	3,000	Ad	47,20	141,60
28	725.905	İşaret lambası 500 V'a kadar	75,000	Ad	5,70	427,50
29	741.201	Bakalitten yapılmış üç fazlı fiş priz ve montajı-3x25 A'e kadar	1,000	Ad	7,55	7,55
30	742.261	T1 - 1 x 20 W.lık Armatür	20,000	Ad	43,80	876,00
31	742.265	T1 - 1 x 40 W.lık Armatür	200,000	Ad	53,00	10 600,00
32	742.284	U - 2 x 40 W.lık Armatür	50,000	Ad	89,50	4 475,00
33	742.532	ATY2-4x18 W dekoratif amaçlı asma tavan armatür	50,000	Ad	130,00	6 500,00
34	782.101	Kablo Tava Sistemleri Kapak Sacı	5 000,000	kg	6,85	34 250,00
35	791.306	Kurşunsuz PVC izoleli kablolar ile besleme hattı tesisi, 2x1,5 mm ²	300,000	m	5,95	1 785,00
36	791.311	Kurşunsuz PVC izoleli kablolar ile besleme hattı tesisi, 3x2,5 mm ²	100,000	m	7,55	755,00
37	791.312	Kurşunsuz PVC izoleli kablolar ile besleme hattı tesisi, 3x1,5 mm ²	1 200,000	m	6,35	7 620,00
38	791.409	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 3x16 mm ²	500,000	m	25,90	12 950,00
39	791.410	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 3x10 mm ²	1 200,000	m	17,90	21 480,00
40	791.411	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 3x6 mm ²	1 200,000	m	11,40	13 680,00
41	791.412	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 3x4 mm ²	400,000	m	8,45	3 380,00
42	791.415	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 3x240+120 mm ²	30,000	m	365,00	10 950,00
43	791.422	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 3x35+16 mm ²	200,000	m	56,00	11 200,00
44	791.423	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 3x25+16 mm ²	400,000	m	42,20	16 880,00
45	791.424	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 4x16 mm ²	2,000	m	34,70	69,40
46	791.425	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 4x10 mm ²	30,000	m	23,10	693,00
47	791.426	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 4x6 mm ²	40,000	m	15,80	632,00
48	791.427	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 4x4 mm ²	200,000	m	11,90	2 380,00
49	791.428	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 4x2,5 mm ²	10,000	m	9,15	91,50
50	791.440	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı tesisi, 1x10 mm ²	30,000	m	6,95	208,50

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI – ELEKTRİK TESİSATI (devam)						
51	791.441	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı 1x16 mm ²	500,000	m	9,30	4 650,00
52	791.443	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı 1x35 mm ²	40,000	m	17,70	708,00
53	791.446	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı 1x95 mm ²	50,000	m	40,10	2 005,00
54	791.447	1 kV yeraltı kabloları ve besleme hattı 1x120 mm ²	80,000	m	48,20	3 856,00
55	791.502	Plastik izoleli iletken, 1x2,5 mm ² kesitinde	10,000	m	1,70	17,00
56	791.503	Plastik izoleli iletken, 1x4 mm ² kesitinde	150,000	m	2,45	367,50
57	791.504	Plastik izoleli iletken, 1x6 mm ² kesitinde	30,000	m	3,10	93,00
58	791.506	Plastik izoleli iletken, 1x16 mm ² kesitinde	2,000	m	7,20	14,40
59	791.614	Aleve dayanıklı 180 0,60/1 kV kablo	900,000	m	7,80	7 020,00
60	792.202	Halogen free kablolu güvenlik hatlı aydınlatma sortisi	200,000	Ad	110,00	22 000,00
61	792.203	Halogen free kablolu güvenlik hatlı aydınlatma sortisi	200,000	Ad	149,00	29 800,00
62	792.204	Halogen free kablolu güvenlik hatlı aydınlatma sortisi	800,000	Ad	38,60	30 880,00
63	793.102	Halogen free kablolu priz sortisi	1 088,000	Ad	80,50	87 584,00
64	794.301	Kurşunsuz antigron nevinden malzeme ile, Etanj aydınlatma sortisi	20,000	Ad	124,00	2 480,00
65	794.302	Kurşunsuz antigron malzeme ile, Etanj aydınlatma sortisi	15,000	Ad	159,00	2 385,00
66	794.304	Kurşunsuz antigron malzeme ile, Etanj aydınlatma sortisi	50,000	Ad	52,50	2 625,00
67	795.100	Merdiven Otomatiği düğmesi Sortisi	100,000	Ad	43,80	4 380,00
68	796.103	Kurşunsuz antigron malzeme ile normal priz sortisi	700,000	Ad	109,00	76 300,00
69	815.101	Telefon tesisatı sortisi	200,000	Ad	33,40	6 680,00
70	818.101	2 Çifte kadar Ana Hat Tesisatı	4 000,000	m	2,45	9 800,00
71	818.107	30 Çifte kadar P.26 Ana Hat Tesisatı	500,000	m	8,35	4 175,00
72	819.202	30 Çifte kadar, Yanmaz plastik telefon dağıtım kutuları	1,000	Ad	90,50	90,50
73	819.203	50 Çifte kadar, Yanmaz plastik telefon dağıtım kutuları	10,000	Ad	128,00	1 280,00
74	819.206	200 Çifte kadar, Yanmaz plastik telefon dağıtım kutuları	2,000	Ad	417,00	834,00
75	833.575	Adresli kontak izleme modülü	10,000	Ad	371,00	3 710,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI – ELEKTRİK TESİSATI (devam)						
76	833.580	Adresli kısa devre izolatör modüllü; Yangın algılama, Söndürme ve Alarm Sistemleri	30,000	Ad	190,00	5 700,00
77	833.592	Dâhili tip flaşörlü elektronik yangın ihbar sireni	50,000	Ad	195,00	9 750,00
78	833.683	3 saat süreli, tek yüzlü sürekli yanan acil durum yönlendirme armatürü	10,000	Ad	171,00	1 710,00
79	833.686	3 saat süreli, çift yüzlü sürekli yanan acil durum yönlendirme armatürü	50,000	Ad	196,00	9 800,00
80	833.699/6	26 w 2 uçlu floresan lambalar için, 3 saat süreli, Acil Durum Ay. Kitleri	70,000	Ad	117,00	8 190,00
81	845.103	Televizyon sortisi	200,000	Ad	29,40	5 880,00
82	880.1106	12U 600 mm x 600 mm 19" kabinet, Rack Kabinler	2,000	Ad	427,00	854,00
83	880.1280	Termostatlı fan modüllü (2 fanlı) Rack Kabinler	2,000	Ad	117,00	234,00
84	880.1287	19" rack tipi 6 lı grup priz sigortalı, Rack Kabinler	2,000	Ad	93,00	186,00
85	880.1289	19" 1U yatay kablo düzenleyici Rack Kabinler	4,000	Ad	25,50	102,00
86	880.2021	2 x 2 x 1 + 1 mm2, JH(St)H Halejensiz Yangın Alarm Kabloları	5 000,000	m	5,55	27 750,00
87	880.3189	2X1.5 mm2, LIH(St)H Halejensiz Sinyal ve Kumanda Kabloları	1 000,000	m	4,25	4 250,00
88	880.394/12	16X0.75 mm2, LIYCY Sinyal kablosu	40,000	m	8,35	334,00
89	880.394/15	25X0.75 mm2, LIYCY Sinyal kablosu	15,000	m	12,70	190,50
90	880.433	RG 6/U-6A 75, Koaksiyal Kablolar	5 000,000	m	3,40	17 000,00
91	880.438	RG 11/U-6 A 75, Koaksiyal Kablolar	500,000	m	4,30	2 150,00
92	880.501	1/2 4,0, Splitters	5,000	Ad	8,55	42,75
93	880.502	1/3 6,5, Splitters	10,000	Ad	11,50	115,00
94	880.505	1/8 12,0, Splitters	1,000	Ad	34,90	34,90
95	880.554	2/6 8,0 17,5, Tars	10,000	Ad	30,90	309,00
96	880.555	2/8 9,5 19,5, Tars	20,000	Ad	35,00	700,00
97	880.601	2 core MM Zırhlı multi mode F/O Kablo,	1 800,000	m	5,95	10 710,00
98	900.1305	6 Duraklı, 1,00 m/sn hızlı, Sınıf I İnsan asansörü	2,000	Ad	146 100,00	292 200,00
99	920.201	İnsan asansörlerinde İlave tam otomatik kat kapısı farkı	10,000	Ad	4 240,00	42 400,00
100	980.100	Madeni yakalama ucu	50,000	Ad	146,00	7 300,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
SOSYAL TESİS BİNASI – ELEKTRİK TESİSATI (devam)						
101	981.101	50 mm ² elektrolitik bakır tel ile çatı ihata ve indirme iletkenleri tesisatı	2 000,000	m	31,80	63 600,00
102	982.101	50 mm ² som bakır iletkenli bina ihata ve indirme iletkenleri tesisatı	500,000	m	33,50	16 750,00
103	982.102	30x3,5 mm ebadında şartnamesine uygun galvanizli çelik lama	2 000,000	m	17,40	34 800,00
104	983.101	Toprak elektrodu	4,000	Ad	270,00	1 080,00
105	983.102	TS 435 / T1 standardına uygun, Toprak elektrodu (Çubuk)elektrolitik bakır	20,000	Ad	491,00	9 820,00
		TOPLAM				1 133 280,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI - İNŞAAT İMALATI						
1	14.018	Dolgunun elle tokmaklanarak sıkıştırılması	300,000	m ³	12,20	3 660,75
2	24.001	12 no.lu çinko levhadan 150 mm çapında düşey yağmur borusu yap.	100,000	m	62,89	6 289,36
3	24.003	12 no.lu çinko levhadan 100 mm çapında düşey yağmur borusu yap.	100,000	m	49,81	4 981,17
4	A01	Gömme iç kapı kilidinin yerine takılması	20,000	Ad	13,25	265,00
5	A08	Kapı kolu ve aynalarının yerine takılması	20,000	Ad	13,75	275,00
6	A09	Lastik başlı tamponun yerine takılması	20,000	Ad	2,38	47,60
7	A10	Menteşenin yerine takılması	60,000	Ad	2,25	135,00
8	A13	Stopun yerine takılması	20,000	Ad	10,75	215,00
9	Y.15.001 /1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması	1 000,000	m ³	4,01	4 010,00
10	Y.15.001 /2B	Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması	1 200,000	m ³	4,63	5 556,00
11	Y.15.140 /02	Çakıl temin edilerek, el ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması	300,000	m ³	30,03	9 009,00
12	Y.15.140 /06	Çakıl temin edilerek, drenaj yapılması	200,000	m ³	45,63	9 126,00
13	Y.16.050 /11	C 8/10 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	350,000	m ³	158,40	55 440,00
14	Y.16.050 /13	C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	185,000	m ³	174,65	32 310,25
15	Y.16.050 /15	C 25/30 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	615,000	m ³	185,90	114 328,50
16	Y.17.136	Ocak taşı ile blokaj yapılması	85,000	m ³	71,81	6 103,85
17	Y.18.001 /C15	190 mm kalınlığında yatay delikli tuğla ile duvar yapılması	880,000	m ²	43,60	38 368,00
18	Y.18.201 /A01A	Alt ve üst kiremit ile çatı örtüsü yapılması	840,000	m ²	36,02	30 255,75
19	Y.18.201 /A11	Çatılarda kiremit mahya yapılması	100,000	m	32,49	3 248,56
20	Y.18.460 /23	Ø 160 mm anma çaplı, PVC esaslı koruge drenaj borusu döşenmesi	70,000	m	9,13	639,10
21	Y.18.461 /003	3 mm kalınlıkta elastomer esaslı cam tülü taşıyıcı ve 3 mm kalınlıkta elastomer esaslı polyester keçe taşıyıcı polimer bitümlü örtüler ile iki kat su yalıtımı yapılması	30,000	m ²	34,43	1 032,90
22	Y.18.461 /042	250 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	50,000	m ²	3,45	172,50
23	Y.18.461 /045	500 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	750,000	m ²	5,18	3 885,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI - İNŞAAT İMALATI (devam)						
24	Y.18.462 /023	Bodrum perdelerinde su yalıtımı ve izolasyon pimi ile uygulanmış ısı yalıtımı üzerine HDPE esaslı drenaj ve koruma levhası temini ve yerine döşenmesi	750,000	m ²	8,51	6 382,50
25	Y.19.055 /004	6 cm kalınlıkta yüzeyi pürüzlü veya pürüzlü kanallı extrüde polistren levhalar ile dış duvarlarda dıştan ısı yalıtımı ve üzerine ısı yalıtım sıvası yapılması	800,000	m ²	60,79	48 632,00
26	Y.19.058 /052	3 cm kalınlıkta taşıyıcı levhalar ile yatayda ısı ve ses yalıtımı yapılması	800,000	m ²	11,84	9 472,00
27	Y.19.085 /021	Elastomerik reçine esaslı sıvı plastik kaplama malzemesi ile 2 kat halinde su yalıtımı yapılması	50,000	m ²	28,56	1 428,00
28	Y.21.001 /02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	900,000	m ²	45,48	40 932,00
29	Y.21.001 /03	Plywood ile düz yüzeyli betonarme kalıbı yapılması	1 300,000	m ²	45,50	59 150,00
30	Y.21.050 /C11	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (0,00-4,00 m arası)	200,000	m ³	6,25	1 250,00
31	Y.21.050 /C12	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (4,01-6,00 m arası)	1 200,000	m ³	7,34	8 808,00
32	Y.21.050 /C14	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması 8,01-10,00m arası)	400,000	m ³	9,49	3 796,00
33	Y.21.051 /C11	Tam güvenli, dış cephe iş iskelesi yapılması	350,000	m ²	10,19	3 566,50
34	Y.21.101 /01	Ahşaptan oturtma çatı yapılması	800,000	m ²	97,23	77 784,00
35	Y.22.009 /03	Laminat kaplamalı, kraft dolgulu iç kapı kanadı yapılması, yerine takılması	40,000	m ²	181,55	7 262,00
36	Y.23.010	Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m ² (3,000 kg/m ² dâhil)	1,250	Ton	3 616,56	4 520,70
37	Y.23.014	Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	26,000	Ton	3 548,84	92 269,84
38	Y.23.015	Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması.	36,000	Ton	3 504,78	126 172,08
39	Y.23.155	2,00 mm kalınlığında sıcak haddelenmiş sacdan bükme kapı kasası yapılması ve yerine konulması	200,000	kg	11,38	2 276,00
40	Y.23.241	Plastik doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	300,000	kg	12,49	3 747,00
41	Y.23.244 /E	Elektrostatik toz boyalı ısı yalıtımsız alüminyum doğrama imalatı yapılması	750,000	kg	28,63	21 472,50
42	Y.23.244 /L	Elektrostatik toz boyalı ısı yalıtımlı alüminyum doğrama imalatı yapılması	750,000	kg	30,30	22 725,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI - İNŞAAT İMALATI (devam)						
43	Y.25.002 /02	Demir yüzeylere iki kat antipas, iki kat sentetik boya yapılması	100,000	m ²	22,28	2 228,00
44	Y.25.003 /21	Yeni sıva yüzeylere astar uygulanarak iki kat su bazlı yarı mat boya yapılması (iç cephe)	1 800,000	m ²	19,96	35 928,00
45	Y.26.007 /310A	30 x 60 cm anma ebatlarında I.kalite, beyaz, sırlı porselen karo ile 3 mm derz aralıklı döşeme kaplaması yapılması	50,000	m ²	63,34	3 167,00
46	Y.26.007 /310B	30 x 60 cm anma ebatlarında I.kalite, beyaz, sırlı porselen karo ile 3 mm derz aralıklı duvar ve cephe kaplaması	200,000	m ²	64,89	12 978,00
47	Y.26.015 /011	Granit agregalı terrazo karo ile iç mekân döşeme kaplaması yapılması	52,000	m ²	91,71	4 768,92
48	Y.26.015 /021	Kuvars-silis + mermer agregalı terrazo karo ile iç mekân döşeme kaplaması yapılması	800,000	m ²	91,71	73 368,00
49	Y.26.020 /041A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile dış denizlik yapılması	5,000	m ²	185,49	927,45
50	Y.26.020 /051A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile parapet yapılması	2,000	m ²	193,24	386,48
51	Y.26.020 /061A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile harpušta yapılması	2,000	m ²	201,68	403,36
52	Y.27.501 /01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması (dış cephe sıvası)	350,000	m ²	31,93	11 175,50
53	Y.27.501 /02	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası)	2 250,000	m ²	28,48	64 080,00
54	Y.27.501 /03	250/350 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (tavan sıvası)	800,000	m ²	29,66	23 728,00
55	Y.27.581	200 kg çimento dozlu tesviye tabakası yapılması	360,000	m ²	14,84	5 342,40
56	Y.27.583	2.5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu şap yapılması	360,000	m ²	21,04	7 574,40
57	Y.28.645 /C06	PVC ve alüminyum doğramaya profil ile 4+4 mm kalınlıkta 16 mm ara boşluklu çift camlı pencere ünitesi takılması	100,000	m ²	93,03	9 303,00
		TOPLAM				1 126 358,92

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI – MAKİNA TESİSATI						
1	071.108	Tezgâh altı veya üstü oval lavabo	10,000	Ad	119,00	1 190,00
2	071.112	45x55 cm konsollu Yarım Ayaklı Fayans lavabo	2,000	Ad	151,00	302,00
3	071.116	50x60 cm Bedensel Engelli Lavabo	1,000	Ad	235,00	235,00
4	072.601	Lavabo tesisatı	13,000	Tk	156,00	2 028,00
5	079.200	Bedensel engelli için klozet	1,000	Ad	498,00	498,00
6	079.800	Gömme Rezervuarlı Alafranga Tuvalet Seti	5,000	Tk	477,00	2 385,00
7	080.300	Kendinden Sifonlu Pisuar	2,000	Tk	241,00	482,00
8	081.301	Sırlı seramikten Pisuar Bölmesi	2,000	Ad	95,00	190,00
9	083.103	50x50x15 cm Paslanmaz Çelik Eviye	1,000	Ad	83,50	83,50
10	084.102	Eviye tesisatı	1,000	Ad	194,00	194,00
11	089.602	El duşu ve askısı ile komple batarya	2,000	Ad	240,00	480,00
12	091.1000	Engelliler için katlanabilir tutunma barı:	1,000	Ad	334,00	334,00
13	094.400	Kâğıtlık	2,000	Ad	27,70	55,40
14	094.500	Engelliler için kâğıtlık	1,000	Ad	52,00	52,00
15	097.302	Yer süzgeci	12,000	Ad	16,20	194,40
16	1002.118	30 m Hortum uzunluğunda tüplü model yangın dolabı	4,000	Ad	1 090,00	4 360,00
17	165.708	Panel radyatör, (Tip 22) 600	30,000	m	239,00	7 170,00
18	170.201	Köşe tip radyatör musluğu (1/2")	36,000	Ad	19,40	698,40
19	170.401	Köşe tip termostatlı radyatör musluğu (1/2")	36,000	Ad	49,20	1 771,20
20	201.105	Dikişli siyah boru 3/4"	60,000	m	10,30	618,00
21	201.106	Dikişli siyah boru 1"	40,000	m	13,40	536,00
22	201.107	Dikişli siyah boru (1 1/4")	45,000	m	16,60	747,00
23	201.108	Dikişli siyah boru 1 1/2"	70,000	m	18,50	1 295,00
24	201.109	Dikişli siyah boru 2"	65,000	m	23,70	1 540,50
25	201.204	Dikişli galvanizli boru (3/4")	30,000	m	12,70	381,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI – MAKİNA TESİSATI (devam)						
26	201.205	Dikişli galvanizli boru (1")	25,000	m	16,70	417,50
27	201.206	Dikişli galvanizli boru (1 1/4")	20,000	m	20,90	418,00
28	201.207	Dikişli galvanizli boru (1 1/2")	20,000	m	24,00	480,00
29	201.208	Dikişli galvanizli boru (2")	50,000	m	30,60	1 530,00
30	204.2101	50 Ø 2,0 Ses İzoleli Plastik Pis Su Boruları	20,000	m	8,50	170,00
31	204.2102	70 Ø 2,4 Ses İzoleli Plastik Pis Su Boruları	30,000	m	13,30	399,00
32	204.2103	110 Ø 3,2 Ses İzoleli Plastik Pis Su Boruları	90,000	m	22,10	1 989,00
33	204.3102	Pn 20 polipropilen temiz su boru 1/2"	150,000	m	3,95	592,50
34	204.3103	Pn 20 polipropilen temiz su boru 3/4"	100,000	m	6,20	620,00
35	204.3104	Pn 20 polipropilen temiz su boru 1"	20,000	m	8,55	171,00
36	204.960/1	PE-Xb Oksijen Bariyerli Boru 16x2,0 mm	650,000	m	2,70	1 755,00
37	204.975	Ø16- Ø17 çaplarında PE-Xa, PE-Xb ve PE-RT borularda kullanılan spiral koruyucu kılıf montajı	650,000	m	0,85	552,50
38	204.984	5 Çıkışlı Mini küresel vanalı 1"kollektör	2,000	Ad	77,50	155,00
39	204.986	7 Çıkışlı Mini küresel vanalı 1"kollektör	2,000	Ad	107,00	214,00
40	204.987	8 Çıkışlı Mini küresel vanalı 1"kollektör	2,000	Ad	122,00	244,00
41	210.623	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 15 mm)	4,000	Ad	17,10	68,40
42	210.624	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 20 mm)	12,000	Ad	21,70	260,40
43	210.625	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 25 mm)	6,000	Ad	32,00	192,00
44	210.626	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 32 mm)	4,000	Ad	52,50	210,00
45	224.101	Otomatik hava atma cihazı, buhar için, vidalı (çap: 15 mm)	6,000	Ad	27,20	163,20
46	231.101	Boru boyanması, sülyen boya ile 2 kat (çap: 15 mm-50 mm)	667,116	m	2,01	1 340,90
47	241.512	(3/4") Al. Komp.Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	30,000	m	7,95	238,50
48	241.517	(1") Al. Komp.Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	40,000	m	8,75	350,00
49	241.522	(1 1/4") Al. Komp.Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	35,000	m	10,00	350,00
50	241.527	(1 1/2") Al. Komp.Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	55,000	m	11,10	610,50

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI – MAKİNA TESİSATI (devam)						
51	241.532	(2") Al. Komp. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	60,000	m	14,90	894,00
52	251.203	Radyal Vantilatör veya Aspiratör 3000 m³/h'lık	1,000	Ad	1 727,00	1 727,00
53	261.151	0,60 mm, Galvanizli sacdan projedeki ölçülerde dikdörtgen hava kanalı yapılması	80,000	m²	94,50	7 560,00
54	261.152	0,80 mm, Galvanizli sacdan projedeki ölçülerde dikdörtgen hava kanalı yapılması	50,000	m²	109,00	5 450,00
55	261.401	Tek katlı; 0.20 mm kalınlığında bükülebilir borudan hava kanalı yapılması	8,000	m²	27,60	220,80
56	261.408	Yüksek basınca dayanıklı Al. kaplı tam esnek borudan hava kanalları yapılması	8,000	m²	21,80	174,40
57	267.101	Dağıtıcı menfez 100-500 cm²	5,000	Ad	28,90	144,50
58	267.201	Toplayıcı menfez 100-500 cm²	5,000	Ad	26,40	132,00
59	270.000	Tel Kafes	1,200	m²	51,00	61,20
60	271.100	Jaluzi Galvanizli sacdan	1,200	m²	266,00	319,20
61	MSB 812/A	Bizuteli Füme Renkli Ayna	10,000	m2	129,01	1 290,10
62	S-Öz. 06	Sıvı sabun Makinası	10,000	Ad	50,00	500,00
63	S-Öz.13	Engelli Ayna	1,000	Ad	200,00	200,00
		TOPLAM				59 985,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI – ELEKTRİK TESİSATI						
1	701.101	Saç pano-800 mm genişliğinde	1,000	Ad	1 920,00	1 920,00
2	704.101	Sıva üstü sac tablo-0,05-0,10 m ²	1,000	Ad	132,00	132,00
3	718.507	Kaçak akım koruma şalterleri-4x25 A'e kadar (30 mA)	2,000	Ad	71,50	143,00
4	724.401	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -16 A'e kadar	2,000	Ad	11,50	23,00
5	724.402	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -25 A'e kadar	1,000	Ad	11,30	11,30
6	724.407	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) - 3x40 A'e kadar	3,000	Ad	34,30	102,90
7	725.905	İşaret lambası 500 V'a kadar	1,000	Ad	5,70	5,70
8	727.406	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-2x1,5 mm ²	20,000	m	4,80	96,00
9	727.411	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-3x2,5 mm ²	10,000	m	6,50	65,00
10	727.412	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-3x1,5 mm ²	50,000	m	5,50	275,00
11	727.518	1 kV yeraltı kablosu (NYY) - 3x120+70 mm ²	25,000	m	168,00	4 200,00
12	734.201	Güvenlik hatlı normal sorti	5,000	Ad	59,00	295,00
13	734.202	Güvenlik hatlı komütatör sorti	5,000	Ad	82,50	412,50
14	734.204	Güvenlik hatlı paralel sorti	5,000	Ad	30,30	151,50
15	735.102	Güvenlik hatlı priz sortisi	5,000	Ad	71,00	355,00
16	736.501	Etanş kurşunsuz antigron-normal sorti	5,000	Ad	71,50	357,50
17	736.502	Etanş kurşunsuz antigron-komütatör sorti	5,000	Ad	92,50	462,50
18	736.504	Etanş kurşunsuz antigron-paralel sorti	5,000	Ad	37,30	186,50
19	737.100	Merdiven otomatiği düğmesi sortisi	3,000	Ad	28,00	84,00
20	739.102	Tavanda ve duvarlarda 26 - 37 mm. peşel, bergman veya PVC boş boru döşemesi ve kılavuz teli bırakılması	20,000	m	3,15	63,00
21	740.105	Kurşunsuz antigron malzeme ile Etanş priz sortisi	20,000	Ad	74,00	1 480,00
22	742.261	T1 - 1 x 20 W.lık Armatür	3,000	Ad	43,80	131,40
23	742.265	T1 - 1 x 40 W.lık Armatür	3,000	Ad	53,00	159,00
24	742.284	U - 2 x 40 W.lık Armatür	3,000	Ad	89,50	268,50
25	815.101	Telefon tesisatı sortisi	3,000	Ad	33,40	100,20

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI – ELEKTRİK TESİSATI (devam)						
26	818.101	2 Çifte kadar (toprak hattı ile birlikte) P.14, Ana Hat Tesisatı	2,000	m	2,45	4,90
27	818.103	6 Çifte kadar (toprak hattı ile birlikte) P.18 Ana Hat Tesisatı	3,000	m	3,75	11,25
28	819.103	50 Çifte kadar, Telefon dağıtım kutuları:	1,000	Ad	116,00	116,00
29	833.699/6	26 w 2 uçlu floresan lambalar için, 3 saat süreli, Acil Durum Aydınlatma Kitleri	10,000	Ad	117,00	1 170,00
30	845.103	Televizyon sortisi, Anten Tesisatı	5,000	Ad	29,40	147,00
31	880.433	RG 6/U-6A 75, Koaksiyal Kablolar	120,134	m	3,40	408,45
32	880.554	2/6 8,0 17,5, Tars	1,000	Ad	30,90	30,90
33	980.100	Madeni yakalama ucu	10,000	Ad	146,00	1 460,00
34	981.101	50 mm ² elektrolitik bakır tel ile çatı ihata ve indirme iletkenleri tesisatı	5,000	m	31,80	159,00
35	982.101	50 mm ² som bakır iletkenli bina ihata ve indirme iletkenleri tesisatı en az 60-80cm	10,000	m	33,50	335,00
36	982.102	30x3,5 mm ebadında şartnamesine uygun galvanizli çelik lama	5,000	m	17,40	87,00
37	983.101	Toprak elektrodu (Levha)	1,000	Ad	270,00	270,00
38	983.102	TS 435 / T1 standardına uygun, Toprak elektrodu (Çubuk)elektrolitik bakır	10,000	Ad	491,00	4 910,00
		TOPLAM				20 590,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
KONUKEVİ - İNŞAAT İMALATI						
1	14.018	Dolgunun elle tokmaklanarak sıkıştırılması	100,000	M3	12,20	1 220,25
2	18.140/D 1	Suya ve yangına dayanıklı alçı duvar levhaları ile çift iskeletli askı sistemli asma tavan yapılması	120,000	m ²	63,51	7 621,20
3	23.243/3	60x60cm ebadında 0,70mm kalınlığında minimum 20 mikron elektrostatik toz boyalı delikli alüminyum plakadan oturtmalı sistem asma tavan yapılması	50,000	m ²	76,73	3 836,50
4	24.001	12 no.lu çinko levhadan 150 mm çapında düşey yağmur borusu yap.	80,000	m	62,89	5 031,49
5	24.003	12 no.lu çinko levhadan 100 mm çapında düşey yağmur borusu yap.	20,000	m	49,81	996,23
6	A01	Gömme iç kapı kilidinin yerine takılması	15,000	Ad	13,25	198,75
7	A08	Kapı kolu ve aynalarının yerine takılması	15,000	Ad	13,75	206,25
8	A09	Lastik başlı tamponun yerine takılması	15,000	Ad	2,38	35,70
9	A10	Menteşenin yerine takılması	45,000	Ad	2,25	101,25
10	A13	Stopun yerine takılması	15,000	Ad	10,75	161,25
11	Y.15.001 /1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması	60,000	m ³	4,01	240,60
12	Y.15.001 /2B	Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması	120,000	m ³	4,63	555,60
13	Y.15.140 /02	Çakıl temin edilerek, el ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması	20,000	m ³	30,03	600,60
14	Y.15.140 /06	Çakıl temin edilerek, drenaj yapılması	50,000	m ³	45,63	2 281,50
15	Y.16.050 /11	C 8/10 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	20,000	m ³	158,40	3 168,00
16	Y.16.050 /13	C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	65,000	m ³	174,65	11 352,25
17	Y.16.050 /15	C 25/30 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	250,000	m ³	185,90	46 475,00
18	Y.17.136	Ocak taşı ile blokaj yapılması	20,000	m ³	71,81	1 436,20
19	Y.18.001 /C15	190 mm kalınlığında yatay delikli tuğla ile duvar yapılması	340,000	m ²	43,60	14 824,00
20	Y.18.201 /A01A	Alt ve üst kiremit ile çatı örtüsü yap.	250,000	m ²	36,02	9 004,69
21	Y.18.201 /A11	Çatılarda kiremit mahya yapılması	50,000	m	32,49	1 624,28
22	Y.18.460 /23	Ø 160 mm anma çaplı, PVC esaslı koruge drenaj borusu döşenmesi	100,000	m	9,13	913,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI - İNŞAAT İMALATI (devam)						
23	Y.18.461 /003	3 mm kalınlıkta elastomer esaslı cam tülü taşıyıcılı ve 3 mm kalınlıkta elastomer esaslı polyester keçe taşıyıcılı polimer bitümlü örtüler ile iki kat su yalıtımı yapılması	60,000	m ²	34,43	2 065,80
24	Y.18.461 /042	250 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	100,000	m ²	3,45	345,00
25	Y.18.461 /045	500 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	100,000	m ²	5,18	518,00
26	Y.18.462 /023	Bodrum perdelerinde su yalıtımı ve izolasyon pimi ile uygulanmış ısı yalıtımı üzerine HDPE esaslı drenaj ve koruma levhası döşenmesi	100,000	m ²	8,51	851,00
27	Y.19.055 /004	6 cm kalınlıkta yüzeyi pürüzlü veya pürüzlü kanallı extrüde polistren levhalar ile dış duvarlarda dıştan ısı yalıtımı ve üzerine ısı yalıtım sıvası yapılması	400,000	m ²	60,79	24 316,00
28	Y.19.058 /052	3 cm kalınlıkta taşıyıcı levhalar ile yatayda ısı ve ses yalıtımı yapılması	350,000	m ²	11,84	4 144,00
29	Y.19.085 /021	Elastomerik reçine esaslı sıvı plastik kaplama malzemesi ile 2 kat halinde toplam 1 mm kalınlıkta su yalıtımı yapılması	98,000	m ²	28,56	2 798,88
30	Y.21.001 /02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	440,000	m ²	45,48	20 011,20
31	Y.21.001 /03	Plywood ile düz yüzeyli betonarme kalıbı yapılması	700,000	m ²	45,50	31 850,00
32	Y.21.050 /C11	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (0,00-4,00 m arası)	200,000	m ³	6,25	1 250,00
33	Y.21.050 /C12	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (4,01-6,00 m arası)	500,000	m ³	7,34	3 670,00
34	Y.21.050 /C14	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması 8,01-10,00m arası)	150,000	m ³	9,49	1 423,50
35	Y.21.051 /C11	Tam güvenlikli, dış cephe iş iskelesi yapılması. (0,00-51,50 m arası)	200,000	m ²	10,19	2 038,00
36	Y.21.101 /01	Ahşaptan oturtma çatı yapılması	250,000	m ²	97,23	24 307,50
37	Y.21.275 /01	Lamine parke döşeme kaplaması yapılması	150,000	m ²	132,79	19 918,50
38	Y.21.311 /01	Ahşaptan lambri yapılması	75,000	m ²	244,90	18 367,50
39	Y.22.009 /03	Laminat kaplamalı, kraft dolgulu iç kapı kanadı yapılması, yerine takılması	30,000	m ²	181,55	5 446,50
40	Y.23.010	Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m ² (3,000 kg/m ² dâhil)	2,000	Ton	3 616,56	7 233,12
41	Y.23.014	Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	10,000	Ton	3 548,84	35 488,40

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI - İNŞAAT İMALATI (devam)						
42	Y.23.015	Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması.	15,000	Ton	3 504,78	52 571,70
43	Y.23.155	2,00 mm kalınlığında sıcak haddelenmiş sacdan bükme kapı kasası yapılması ve yerine konulması	150,000	kg	11,38	1 707,00
44	Y.23.241	Plastik doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	150,000	kg	12,49	1 873,50
45	Y.23.244 /E	Elektrostatik toz boyalı ısı yalıtımsız alüminyum doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	300,000	kg	28,63	8 589,00
46	Y.23.244 /L	Elektrostatik toz boyalı ısı yalıtımlı alüminyum doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	300,000	kg	30,30	9 090,00
47	Y.25.002 /02	Demir yüzeylere iki kat antipas, iki kat sentetik boya yapılması	50,000	m ²	22,28	1 114,00
48	Y.25.003 /21	Yeni sıva yüzeylere astar uygulanarak iki kat su bazlı yarı mat boya yapılması (iç cephe)	600,000	m ²	19,96	11 976,00
49	Y.26.007 /310A	30 x 60 cm anma ebatlarında, her türlü desen ve yüzey özelliğinde, I.kalite, beyaz, sırlı porselen karo ile 3 mm derz aralıklı döşeme kaplaması yapılması	50,000	m ²	63,34	3 167,00
50	Y.26.007 /310B	30 x 60 cm anma ebatlarında, her türlü desen ve yüzey özelliğinde, I.kalite, beyaz, sırlı porselen karo ile 3 mm derz aralıklı duvar ve cephe kaplaması yapılması	98,000	m ²	64,89	6 359,22
51	Y.26.015 /011	Granit agregalı terrazo karo ile iç mekân döşeme kaplaması yapılması	85,000	m ²	91,71	7 795,35
52	Y.26.015 /021	Kuvars-silis + mermer agregalı terrazo karo ile iç mekân döşeme kaplaması yapılması	85,000	m ²	91,71	7 795,35
53	Y.26.020 /022A	2 cm kalınlığında renkli mermer levha ile duvar kaplaması yapılması	50,000	m ²	142,43	7 121,50
54	Y.26.020 /041A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile dış denizlik yapılması	2,000	m ²	185,49	370,98
55	Y.26.020 /051A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile parapet yapılması	2,000	m ²	193,24	386,48
56	Y.26.020 /061A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile harpušta yapılması	1,000	m ²	201,68	201,68
57	Y.27.501 /01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması (dış cephe sıvası)	200,000	m ²	31,93	6 386,00
58	Y.27.501 /02	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası)	420,000	m ²	28,48	11 961,60
59	Y.27.501 /03	250/350 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (tavan sıvası)	250,000	m ²	29,66	7 415,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI - İNŞAAT İMALATI (devam)						
60	Y.27.581	200 kg çimento dozlu tesviye tabakası yapılması	85,000	m ²	14,84	1 261,40
61	Y.27.583	2.5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu şap yapılması	85,000	m ²	21,04	1 788,40
62	Y.28.645 /C06	PVC ve alüminyum doğramaya profil ile 4+4 mm kalınlıkta 16 mm ara boşluklu çift camlı pencere ünitesi takılması	40,000	m ²	93,03	3 721,20
		TOPLAM				470 579,85

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
KONUKEVİ – MAKİNA TESİSATI						
1	071.108	Tezgâh altı veya üstü oval lavabo	9,000	Ad	119,00	1 071,00
2	071.112	45x55 cm konsollu Yarım Ayaklı Fayans lavabo	1,000	Ad	151,00	151,00
3	072.601	Birinci sınıf Lavabo tesisatı	10,000	Tk	156,00	1 560,00
4	079.800	Gömme Rezervuarlı Alafranga Tuvalet Seti	10,000	Tk	477,00	4 770,00
5	083.103	50x50x15 cm Paslanmaz Çelik Eviye	1,000	Ad	83,50	83,50
6	084.102	Eviye tesisatı	1,000	Ad	194,00	194,00
7	089.602	El duşu ve askısı ile komple batarya	10,000	Ad	240,00	2 400,00
8	091.1000	Engelliler için katlanabilir tutunma barı	10,000	Ad	334,00	3 340,00
9	094.400	Kâğıtlık	10,000	Ad	27,70	277,00
10	097.302	Yer süzgeci	10,000	Ad	16,20	162,00
11	1002.118	30 m Hortum uzunluğunda Tüplü model yangın dolabı	4,000	Ad	1 090,00	4 360,00
12	165.708	Panel radyatör 600	30,000	m	239,00	7 170,00
13	170.201	Köşe tip radyatör musluğu (1/2")	24,000	Ad	19,40	465,60
14	170.401	Köşe tip termostatlı radyatör musluğu (1/2")	24,000	Ad	49,20	1 180,80
15	201.105	Dikişli siyah boru 3/4"	20,000	m	10,30	206,00
16	201.106	Dikişli siyah boru 1"	30,000	m	13,40	402,00
17	201.107	Dikişli siyah boru (1 1/4")	50,000	m	16,60	830,00
18	201.108	Dikişli siyah boru 1 1/2"	50,000	m	18,50	925,00
19	201.109	Dikişli siyah boru 2"	30,000	m	23,70	711,00
20	201.204	Dikişli galvanizli boru (3/4")	30,000	m	12,70	381,00
21	201.205	Dikişli galvanizli boru (1")	20,000	m	16,70	334,00
22	201.206	Dikişli galvanizli boru (1 1/4")	12,000	m	20,90	250,80
23	201.207	Dikişli galvanizli boru (1 1/2")	10,000	m	24,00	240,00
24	201.208	Dikişli galvanizli boru (2")	45,000	m	30,60	1 377,00
25	204.2101	50 Ø 2,0 Ses İzoleli Plastik Pis Su Boruları	15,000	m	8,50	127,50

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
KONUKEVİ – MAKİNA TESİSATI (devam)						
26	204.2102	70 Ø 2,4 Ses İzoleli Pl. Pis Su Boru	50,000	m	13,30	665,00
27	204.2103	110 Ø 3,2 Ses İzoleli Pl. Pis Su Boru	75,000	m	22,10	1 657,50
28	204.3102	Pn 20 polipropilen temiz su boru 1/2"	90,000	m	3,95	355,50
29	204.3103	Pn 20 polipropilen temiz su boru 3/4"	130,000	m	6,20	806,00
30	204.3104	Pn 20 polipropilen temiz su boru 1"	20,000	m	8,55	171,00
31	204.960/1	PE-Xb Oksijen Bariyerli Boru 16x2,0 mm	615,000	m	2,70	1 660,50
32	204.975	Ø16- Ø17 çaplarında PE-Xa, PE-Xb ve PE-RT borularda kullanılan spiral koruyucu kılıf montajı	615,000	m	0,85	522,75
33	204.984	5 Çıkışlı Mini küresel vanalı 1"kollektör	4,000	Ad	77,50	310,00
34	204.986	7 Çıkışlı Mini küresel vanalı 1"kollektör	6,000	Ad	107,00	642,00
35	210.623	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 15 mm)	2,000	Ad	17,10	34,20
36	210.624	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 20 mm)	16,000	Ad	21,70	347,20
37	210.625	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 25 mm)	4,000	Ad	32,00	128,00
38	210.626	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 32 mm)	1,000	Ad	52,50	52,50
39	224.101	Otomatik hava atma cihazı, buhar için, vidalı (çap: 15 mm)	12,000	Ad	27,20	326,40
40	231.101	Boru boyanması, sülyen boya ile 2 kat (çap: 15 mm-50 mm)	138,930	m	2,01	279,25
41	241.512	(3/4") Al. Komp.Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	30,000	m	7,95	238,50
42	241.517	(1") Al. Komp.Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	40,000	m	8,75	350,00
43	241.522	(1 ¼") Al. Komp.Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	35,000	m	10,00	350,00
44	241.527	(1 ½") Al. Komp.Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	55,000	m	11,10	610,50
45	241.532	(2") Al. Komp.Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	60,000	m	14,90	894,00
46	251.203	Radyal Vantilatör veya Aspiratör (50 mmSS) 3000 m³/h'lık	1,000	Ad	1 727,00	1 727,00
47	261.151	0,60 mm, Galvanizli sacdan dikdörtgen hava kanalı yapılması	80,000	m²	94,50	7 560,00
48	261.152	0,80 mm, Galvanizli sacdan dikdörtgen hava kanalı yapılması	50,000	m²	109,00	5 450,00
49	261.401	Tek katlı; 0.20 mm kalınlığında bükülebilir borudan hava kanalı yap.	8,000	m²	27,60	220,80
50	261.408	Yüksek basınca dayanıklı Al. kaplı tam esnek borudan hava kanalı	8,000	m²	21,80	174,40

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
KONUKEVİ – MAKİNA TESİSATI (devam)						
51	267.101	Dağıtıcı menfez 100-500 cm ²	5,000	Ad	28,90	144,50
52	267.201	Toplayıcı menfez 100-500 cm ²	5,000	Ad	26,40	132,00
53	270.000	Tel Kafes	1,200	m ²	51,00	61,20
54	MSB 812/A	Bizuteli Füme Renkli Ayna	10,000	m2	129,01	1 290,10
55	S-Öz. 06	Sıvı sabun Makinası	10,000	Ad	50,00	500,00
		TOPLAM				60 630,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
KONUKEVİ – ELEKTRİK TESİSATI						
1	701.101	Sac pano-800 mm genişliğinde	1,000	Ad	1 920,00	1 920,00
2	704.101	Sıva üstü sac tablo-0,05-0,10 m ²	1,000	Ad	132,00	132,00
3	704.102	Sıva üstü sac tablo-0,10-0.20 m ²	4,000	Ad	189,00	756,00
4	704.105	Sıva üstü sac tablo-0.40-0,50 m ²	3,000	Ad	413,00	1 239,00
5	710.100	Döküm kutu içine ve panolara konulacak bakır bara temin ve montajı	15,000	Kg	31,30	469,50
6	718.507	Kaçak akım koruma şalterleri-4x25 A'e kadar (30 mA)	38,000	Ad	71,50	2 717,00
7	718.563	B sınıfı, 230V AC, 100 kA (I imp; 10/350µs), üç faz, nötr-toprak	1,000	Ad	1 060,00	1 060,00
8	724.401	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -16 A'e kadar	100,000	Ad	11,50	1 150,00
9	724.402	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -25 A'e kadar	1,000	Ad	11,30	11,30
10	724.407	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) - 3x40 A'e kadar	4,000	Ad	34,30	137,20
11	725.102	Voltmetre 0-500 V'a kadar	1,000	Ad	31,60	31,60
12	725.203	Voltmetre komutatorü-5 pozisyonlu	1,000	Ad	23,80	23,80
13	725.303	Ampermetre 100-2000 A'e kadar	3,000	Ad	38,80	116,40
14	725.401	Akım ölçü trafosu 100-500/5 A	3,000	Ad	36,00	108,00
15	725.905	İşaret lambası 500 V'a kadar	25,000	Ad	5,70	142,50
16	727.406	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-2x1,5 mm ²	100,000	m	4,80	480,00
17	727.411	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-3x2,5 mm ²	80,000	m	6,50	520,00
18	727.412	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-3x1,5 mm ²	135,000	m	5,50	742,50
19	727.512	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -3x4 mm ²	5,000	m	8,30	41,50
20	727.518	1 kV yeraltı kablosu (NYY) - 3x120+70 mm ²	27,000	m	168,00	4 536,00
21	727.522	1 kV yeraltı kablosu (NYY) - 3x35+16 mm ²	5,000	m	48,60	243,00
22	727.525	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x10 mm ²	15,000	m	18,00	270,00
23	727.526	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x6 mm ²	220,000	m	13,60	2 992,00
24	727.527	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x4 mm ²	15,000	m	9,85	147,75
25	727.545	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -1x70 mm ²	50,000	m	28,20	1 410,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
KONUKEVİ – ELEKTRİK TESİSATI (devam)						
26	734.201	Güvenlik hatlı normal sorti	60,000	Ad	59,00	3 540,00
27	734.202	Güvenlik hatlı komütatör sorti	90,000	Ad	82,50	7 425,00
28	734.204	Güvenlik hatlı paralel sorti	150,000	Ad	30,30	4 545,00
29	735.102	Güvenlik hatlı priz sortisi	60,000	Ad	71,00	4 260,00
30	736.501	Etaş kurşunsuz antigron-normal sorti	50,000	Ad	71,50	3 575,00
31	736.502	Etaş kurşunsuz antigron-komütatör sorti	50,000	Ad	92,50	4 625,00
32	736.504	Etaş kurşunsuz antigron-paralel sorti	100,000	Ad	37,30	3 730,00
33	737.100	Merdiven otomatığı düğmesi sortisi	40,000	Ad	28,00	1 120,00
34	739.102	Betonarme tavanda ve duvarlarda 26 - 37 mm. boş boru döşemesi ve boru içerisine kılavuz teli çekilip bırakılması	150,000	m	3,15	472,50
35	740.105	Kurşunsuz antigron malzeme ile Etaş priz sortisi	50,000	Ad	74,00	3 700,00
36	742.261	T1 - 1 x 20 W.lık Armatür	20,000	Ad	43,80	876,00
37	742.265	T1 - 1 x 40 W.lık Armatür	30,000	Ad	53,00	1 590,00
38	742.284	U - 2 x 40 W.lık Armatür	15,000	Ad	89,50	1 342,50
39	782.101	Kablo Tava Sistemleri Kapak Sacı	200,000	kg	6,85	1 370,00
40	815.101	Telefon tesisatı sortisi	15,000	Ad	33,40	501,00
41	818.101	2 Çifte kadar (toprak hattı ile birlikte) P.14, Ana Hat Tesisatı	41,000	m	2,45	100,45
42	818.103	6 Çifte kadar (toprak hattı ile birlikte) P.18, Ana Hat Tesisatı	66,000	m	3,75	247,50
43	819.103	50 Çifte kadar, Telefon dağıtım kutuları	1,000	Ad	116,00	116,00
44	833.580	Adresli kısa devre izolatör modüllü; Yangın Algılama, Söndürme ve Alarm Sistemi	10,000	Ad	190,00	1 900,00
45	833.592	Dâhili tip flaşörlü elektronik yangın ihbar sireni	15,000	Ad	195,00	2 925,00
46	833.683	3 saat süreli, tek yüzlü sürekli yanan acil durum yönlendirme armatürü	2,000	Ad	171,00	342,00
47	833.686	3 saat süreli, çift yüzlü sürekli yanan acil durum yönlendirme armatürü	25,000	Ad	196,00	4 900,00
48	833.699/6	26 w 2 uçlu floresan lambalar için, 3 saat süreli, Acil Durum Aydınlatma Kitleri	20,000	Ad	117,00	2 340,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
HİZMET BİNASI – ELEKTRİK TESİSATI (devam)						
49	845.103	Televizyon sortisi, Anten Tesisatı	5,000	Ad	29,40	147,00
50	880.1106	12U 600 mm x 600 mm 19" kabinet, Rack Kabinler	2,000	Ad	427,00	854,00
51	880.1280	Termostatlı fan modülü (2 fanlı), Rack Kabinler	1,000	Ad	117,00	117,00
52	880.1287	19" Rack tipi 6 lı grup priz sigortalı, Rack Kabinler	1,000	Ad	93,00	93,00
53	880.1289	19" 1U yatay kablo düzenleyici, Rack Kabinler	1,000	Ad	25,50	25,50
54	880.2021	2 x 2 x 1 + 1 mm ² , JH(St)H Halojensiz Yangın Alarm Kabloları	170,000	m	5,55	943,50
55	880.433	RG 6/U-6A 75, Koaksiyal Kablolar:	250,000	m	3,40	850,00
56	880.554	2/6 8,0 17,5, Tars	1,000	Ad	30,90	30,90
57	880.601	2 core mm Zırlı Multi mode F/O Kablo	1 200,000	m	5,95	7 140,00
58	980.100	Madeni yakalama ucu	10,000	Ad	146,00	1 460,00
59	981.101	50 mm ² elektrolitik bakır tel ile çatı ihata ve indirme iletkenleri tesisatı	15,000	m	31,80	477,00
60	982.101	50 mm ² som bakır iletkenli bina ihata ve indirme iletkenleri tesisatı	25,000	m	33,50	837,50
61	982.102	30x3,5 mm ebadında şartnamesine uygun galvanizli çelik lama	10,000	m	17,40	174,00
62	983.101	Toprak elektrodu	1,000	Ad	270,00	270,00
63	983.102	TS 435 / T1 standardına uygun, Toprak elektrodu (Çubuk) elektrolitik bakır	15,000	Ad	491,00	7 365,00
		TOPLAM				97 724,40

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
NİZAMİYE - İNŞAAT İMALATI						
1	14.018	Dolgunun elle tokmaklanarak sıkıştırılması	30,000	m ³	12,20	366,08
2	Y.15.001 /1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması	75,000	m ³	4,01	300,75
3	Y.15.001 /2B	Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması	150,000	m ³	4,63	694,50
4	Y.15.140 /02	Çakıl temin edilerek, el ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması	2,000	m ³	30,03	60,06
5	Y.15.140 /06	Çakıl temin edilerek, drenaj yapılması	2,000	m ³	45,63	91,26
6	Y.16.050 /11	C 8/10 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	2,000	m ³	158,40	316,80
7	Y.16.050 /13	C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	10,000	m ³	174,65	1 746,50
8	Y.16.050 /15	C 25/30 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	85,000	m ³	185,90	15 801,50
9	Y.17.136	Ocak taşı ile blokaj yapılması	10,000	m ³	71,81	718,10
10	Y.18.001 /C15	190 mm kalınlığında yatay delikli tuğla ile duvar yapılması	45,000	m ²	43,60	1 962,00
11	Y.18.460 /23	Ø 160 mm anma çaplı, PVC esaslı koruge drenaj borusu döşenmesi	5,000	m	9,13	45,65
12	Y.18.461 /003	3 mm kalınlıkta elastomer esaslı cam tülü taşıyıcı ve 3 mm kalınlıkta elastomer esaslı polyester keçe taşıyıcı polimer bitümlü örtüler ile iki kat su yalıtımı yapılması	8,000	m ²	34,43	275,44
13	Y.18.461 /042	250 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	10,000	m ²	3,45	34,50
14	Y.18.461 /045	500 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	30,000	m ²	5,18	155,40
15	Y.18.462 /023	Bodrum perdelerinde su yalıtımı ve izolasyon pimi ile uygulanmış ısı yalıtımı üzerine HDPE esaslı drenaj ve koruma levhası temini ve yerine döşenmesi	100,000	m ²	8,51	851,00
16	Y.19.055 /004	6 cm kalınlıkta yüzeyi pürüzlü veya pürüzlü kanallı extrüde polistren levhalar ile dış duvarlarda dıştan ısı yalıtımı ve üzerine ısı yalıtım sıvası yapılması	30,000	m ²	60,79	1 823,70
17	Y.19.058 /052	3 cm kalınlıkta taşıyıcı levhalar ile yatayda ısı ve ses yalıtımı yapılması	20,000	m ²	11,84	236,80
18	Y.19.085 /021	Elastomerik reçine esaslı sıvı plastik kaplama malzemesi ile 2 kat halinde toplam 1 mm kalınlıkta su yalıtımı yapılması	8,000	m ²	28,56	228,48
19	Y.21.001 /02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	50,000	m ²	45,48	2 274,00
20	Y.21.001 /03	Plywood ile düz yüzeyli betonarme kalıbı yapılması	350,000	m ²	45,50	15 925,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
NİZAMİYE - İNŞAAT İMALATI (devam)						
21	Y.21.050 /C11	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (0,00-4,00 m arası)	100,000	m ³	6,25	625,00
22	Y.21.050 /C12	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (4,01-6,00 m arası)	400,000	m ³	7,34	2 936,00
23	Y.21.050 /C14	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması 8,01-10,00m arası)	100,000	m ³	9,49	949,00
24	Y.21.051 /C11	Tam güvenli, dış cephe iş iskelesi yapılması	30,000	m ²	10,19	305,70
25	Y.23.010	Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m ² (3,000 kg/m ² dâhil)	0,300	Ton	3 616,56	1 084,97
26	Y.23.014	Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	3,000	Ton	3 548,84	10 646,52
27	Y.23.015	Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması.	5,000	Ton	3 504,78	17 523,90
28	Y.23.241	Plastik doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	200,000	kg	12,49	2 498,00
29	Y.23.244 /E	Elektrostatik toz boyalı ısı yalıtımsız alüminyum doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	2,000	kg	28,63	57,26
30	Y.25.003 /21	Yeni sıva yüzeylere astar uygulanarak iki kat su bazlı yarı mat boya yapılması (iç cephe)	16,000	m ²	19,96	319,36
31	Y.26.015 /011	Granit agregalı terrazo karo ile iç mekân döşeme kaplaması yapılması	20,000	m ²	91,71	1 834,20
32	Y.26.020 /041A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile dış denizlik yapılması	1,000	m ²	185,49	185,49
33	Y.26.020 /051A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile parapet yapılması	1,000	m ²	193,24	193,24
34	Y.27.501 /01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması (dış cephe sıvası)	30,000	m ²	31,93	957,90
35	Y.27.501 /02	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası)	20,000	m ²	28,48	569,60
36	Y.27.501 /03	250/350 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (tavan sıvası)	8,000	m ²	29,66	237,28
37	Y.27.581	200 kg çimento dozlu tesviye tabakası yapılması	8,000	m ²	14,84	118,72
38	Y.27.583	2.5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu şap yapılması	8,000	m ²	21,04	168,32
39	Y.28.645 /C06	PVC ve alüminyum doğramaya profil ile 4+4 mm kalınlıkta 16 mm ara boşluklu çift camlı pencere ünitesi takılması	10,000	m ²	93,03	930,30
		TOPLAM				86 048,27

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
NİZAMİYE – ELEKTRİK TESİSATI						
1	704.101	Sıva üstü sac tablo-0,05-0,10 m ²	2,000	Ad	132,00	264,00
2	704.105	Sıva üstü sac tablo-0.40-0,50 m ²	1,000	Ad	413,00	413,00
3	710.100	Döküm kutu içine ve panolara konulacak bakır bara temin ve montajı	1,946	kg	31,30	60,90
4	713.101	Seçici Pako şalter-tablo üstü-2x16 A'e kadar	5,000	Ad	17,30	86,50
5	718.201	Kuru tip Termik Kontaktör-3x10 A'e kadar	5,000	Ad	76,50	382,50
6	718.501	Kaçak akım koruma şalterleri-2x25 A'e kadar (30 mA)	1,000	Ad	49,60	49,60
7	718.507	Kaçak akım koruma şalterleri-4x25 A'e kadar (30 mA)	2,000	Ad	71,50	143,00
8	718.508	Kaçak akım koruma şalterleri-4x40 A'e kadar (30 mA)	1,000	Ad	72,50	72,50
9	718.563	B sınıfı, 230V AC, 100 kA (I imp; 10/350µs), üç faz, nötr-toprak	1,000	Ad	1 060,00	1 060,00
10	724.401	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -16 A'e kadar	20,000	Ad	11,50	230,00
11	724.402	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -25 A'e kadar	1,000	Ad	11,30	11,30
12	724.406	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -3x16 A'e kadar	5,000	Ad	28,50	142,50
13	724.407	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -3x40 A'e kadar	1,000	Ad	34,30	34,30
14	725.905	İşaret lambası 500 V'a kadar	25,000	Ad	5,70	142,50
15	727.218	Galvanizli boru içinde (NYA) -3x2,5 mm ² -18 mm	100,000	m	12,20	1 220,00
16	727.527	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x4 mm ²	20,000	m	9,85	197,00
17	727.528	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x2,5 mm ²	50,000	m	6,25	312,50
18	734.202	Güvenlik hatlı komütatör sorti	1,000	Ad	82,50	82,50
19	735.102	Güvenlik hatlı priz sortisi	2,000	Ad	71,00	142,00
20	742.510	SBPR-150 W Simetrik reflektörlü Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalı projektör	5,000	Ad	342,00	1 710,00
21	742.520	MHPR-250 W Simetrik reflektörlü Metal halinde lambalı projektör	5,000	Ad	435,00	2 175,00
22	742.532	ATY2-4x18 W (Çift parabolik parlak reflektörlü) dekoratif amaçlı asma tavan armatür	3,000	Ad	130,00	390,00
23	780.171	Normal start stop butonunun montajı	10,000	Ad	14,00	140,00
24	815.101	Telefon tesisatı sortisi	2,000	Ad	33,40	66,80

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
NİZAMİYE – ELEKTRİK TESİSATI (devam)						
25	819.201	20 Çifte kadar, Yanmaz plastik telefon dağıtım kutuları	1,000	Ad	75,00	75,00
26	833.594	Harici tip flaşörlü elektronik yangın ihbar sireni	1,000	Ad	274,00	274,00
27	880.1106	12U 600 mm x 600 mm 19" kabinet, Rack Kabinler	2,000	Ad	427,00	854,00
28	880.1280	Termostatl fan modülü (2 fanlı), Rack Kabinler	2,000	Ad	117,00	234,00
29	880.1287	19" rack tipi 6 lı grup priz sigortalı, Rack Kabinler)	2,000	Ad	93,00	186,00
30	880.1289	19" 1U yatay kablo düzenleyici, Rack Kabinler	2,000	Ad	25,50	51,00
31	880.2021	2 x 2 x 1 + 1 mm ² , JH(St)H Halojensiz Yangın Alarm Kabloları	400,000	m	5,55	2 220,00
32	880.601	2 core mm Zırlı Multi Mode F/O Kablo	120,000	m	5,95	714,00
33	980.100	Madeni yakalama ucu	4,000	Ad	146,00	584,00
34	981.101	50 mm ² elektrolitik bakır tel ile çatı ihata ve indirme iletkenleri tesisatı	100,000	m	31,80	3 180,00
35	982.101	50 mm ² som bakır iletkenli bina ihata ve indirme iletkenleri tesisatı	100,000	m	33,50	3 350,00
36	982.102	30x3,5 mm ebadında şartnamesine uygun galvanizli çelik lama	100,000	m	17,40	1 740,00
37	983.101	Toprak elektrodu	5,000	Ad	270,00	1 350,00
38	983.102	TS 435 / T1 standardına uygun, Toprak elektrodu (Çubuk)elektrolitik bakır	5,000	Ad	491,00	2 455,00
		TOPLAM				26 795,40

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
TESHİN MERKEZİ - İNŞAAT İMALATI						
1	14.018	Dolgunun elle tokmaklanarak sıkıştırılması	150,000	m ³	12,20	1 830,38
2	24.001	12 no.lu çinko levhadan 150 mm çapında düşey yağmur borusu yapılması ve yerine tespiti.	50,000	m	62,89	3 144,68
3	24.003	12 no.lu çinko levhadan 100 mm çapında düşey yağmur borusu yapılması ve yerine tespiti.	20,000	m	49,81	996,23
4	Y.15.001 /1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması	100,000	m ³	4,01	401,00
5	Y.15.001 /2B	Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması	600,000	m ³	4,63	2 778,00
6	Y.15.140 /02	Çakıl temin edilerek, el ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması	100,000	m ³	30,03	3 003,00
7	Y.15.140 /06	Çakıl temin edilerek, drenaj yapılması	20,000	m ³	45,63	912,60
8	Y.16.050 /11	C 8/10 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	2,000	m ³	158,40	316,80
9	Y.16.050 /13	C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	200,000	m ³	174,65	34 930,00
10	Y.16.050 /15	C 25/30 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	220,000	m ³	185,90	40 898,00
11	Y.17.136	Ocak taşı ile blokaj yapılması	100,000	m ³	71,81	7 181,00
12	Y.18.001 /C15	190 mm kalınlığında yatay delikli tuğla ile duvar yapılması	440,000	m ²	43,60	19 184,00
13	Y.18.210 /430A	Mevcut çelik aşıklar üzerine, 50 mm taşıyünü + 25 mm poliüretan yalıtımlı çatı paneli ile çatı örtüsü yapılması.	220,000	m ²	182,61	40 174,20
14	Y.18.460 /23	Ø 160 mm anma çaplı, PVC esaslı koruge drenaj borusu döşenmesi	150,000	m	9,13	1 369,50
15	Y.18.461 /042	250 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	100,000	m ²	3,45	345,00
16	Y.18.461 /045	500 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	100,000	m ²	5,18	518,00
17	Y.18.462 /023	Bodrum perdelerinde su yalıtımı ve izolasyon pimi ile uygulanmış ısı yalıtımı üzerine HDPE esaslı drenaj ve koruma levhası temini ve yerine döşenmesi	500,000	m ²	8,51	4 255,00
18	Y.19.058 /052	3 cm kalınlıkta taşıyünü levhalar ile yatayda ısı ve ses yalıtımı yapılması	100,000	m ²	11,84	1 184,00
19	Y.21.001 /02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	800,000	m ²	45,48	36 384,00
20	Y.21.001 /03	Plywood ile düz yüzeyli betonarme kalıbı yapılması	300,000	m ²	45,50	13 650,00
21	Y.21.050 /C11	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (0,00-4,00 m arası)	200,000	m ³	6,25	1 250,00
22	Y.21.050 /C12	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (4,01-6,00 m arası)	700,000	m ³	7,34	5 138,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
TESHİN MERKEZİ - İNŞAAT İMALATI (devam)						
23	Y.21.050 /C14	Çelik borudan kalıp iskelesi yap.yapılması (8,01-10,00m arası)	400,000	m ³	9,49	3 796,00
24	Y.21.051 /C11	Tam güvenlikli, dış cephe iş iskelesi yapılması	100,000	m ²	10,19	1 019,00
25	Y.23.010	Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m ²	1,500	Ton	3 616,56	5 424,84
26	Y.23.014	Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi	7,000	Ton	3 548,84	24 841,88
27	Y.23.015	Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi	11,000	Ton	3 504,78	38 552,58
28	Y.23.081	Profil demirlerinden çatı makası yapılması.	6,000	Ton	5 945,89	35 675,34
29	Y.23.152	Kare ve dikdörtgen profillerle pencere ve kapı yapılması	2 000,000	kg	10,10	20 200,00
30	Y.23.244 /E	Elektrostatik toz boyalı ısı yalıtımsız alüminyum doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	450,000	kg	28,63	12 883,50
31	Y.25.002 /02	Demir yüzeylere iki kat antipas, iki kat sentetik boya yapılması	250,000	m ²	22,28	5 570,00
32	Y.25.003 /21	Yeni sıva yüzeylere astar uygulanarak iki kat su bazlı yarı mat boya yapılması (iç cephe)	420,000	m ²	19,96	8 383,20
33	Y.26.007 /310A	30 x 60 cm anma ebatlarında, I.kalite, beyaz, sırlı porselen karo ile 3 mm derz aralıklı döşeme kaplaması yapılması	2,000	m ²	63,34	126,68
34	Y.26.007 /310B	30 x 60 cm anma ebatlarında, I.kalite, beyaz, sırlı porselen karo ile 3 mm derz aralıklı duvar ve cephe kaplaması yapılması	60,000	m ²	64,89	3 893,40
35	Y.26.015 /011	Granit agregalı terrazo karo ile iç mekân döşeme kaplaması yapılması	200,000	m ²	91,71	18 342,00
36	Y.26.020 /041A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile dış denizlik yapılması	0,500	m ²	185,49	92,75
37	Y.26.020 /051A	3 cm kalınlığında beyaz mermer levha ile parapet yapılması	0,500	m ²	193,24	96,62
38	Y.27.501 /01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması (dış cephe sıvası)	500,000	m ²	31,93	15 965,00
39	Y.27.501 /02	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası)	400,000	m ²	28,48	11 392,00
40	Y.27.581	200 kg çimento dozlu tesviye tabakası yapılması	200,000	m ²	14,84	2 968,00
41	Y.27.583	2.5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu şap yapılması	20,000	m ²	21,04	420,80
42	Y.28.645 /C06	PVC ve alüminyum doğramaya profil ile 4+4 mm kalınlıkta 16 mm ara boşluklu çift camlı pencere ünitesi takılması	25,000	m ²	93,03	2 325,75
		TOPLAM				431 812,73

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
TESHİN MERKEZİ – MAKİNA TESİSATI						
1	103.108	Soğuk su sayacı (çap 80 mm, flanşlı)	1,000	Ad	492,00	492,00
2	105.610	Prizmatik Modüller Paslanmaz Çelik Su Deposu 20,0 m ³	2,000	Ad	22 831,63	45 663,26
3	107.1302	Üç Pompalı Düşey Milli Frekans Konvertörlü Hidrofor	1,000	Ad	15 370,00	15 370,00
4	109.102	Kollektör borusu galvanizli (çap: 3")	4,000	m	92,50	370,00
5	109.103	Kollektör borusu galvanizli (çap: 4")	4,000	m	126,00	504,00
6	109.201	Kollektör ağzı galvanizli manşonlarla (15 mm flanşlı)	12,000	Ad	5,50	66,00
7	109.204	Kollektör ağzı galvanizli manşonlarla (32 mm flanşlı)	18,000	Ad	9,05	162,90
8	109.205	Kollektör ağzı galvanizli manşonlarla (40 mm flanşlı)	22,000	Ad	11,20	246,40
9	109.206	Kollektör ağzı galvanizli manşonlarla (50 mm flanşlı)	10,000	Ad	11,80	118,00
10	109.207	Kollektör ağzı galvanizli manşonlarla (65 mm flanşlı)	6,000	Ad	42,70	256,20
11	109.208	Kollektör ağzı galvanizli manşonlarla (80 mm flanşlı)	8,000	Ad	49,40	395,20
12	110.619/3	Tek Serpantinli Hızlı Boyler 2000 Lt	3,000	Ad	8 200,00	24 600,00
13	161.100	Doldurma ve boşaltma musluğu (3/4")	2,000	Ad	29,60	59,20
14	162.201	Termometre	4,000	Ad	37,90	151,60
15	164.400	Manometre	4,000	Ad	32,30	129,20
16	173.102	Kollektör borusu (dikişli, çap: 83/3.25 mm)	8,000	m	39,60	316,80
17	173.104	Kollektör borusu (dikişli, çap: 133/4.00 mm)	8,000	m	77,00	616,00
18	173.105	Kollektör borusu (dikişli, çap: 159/4.50 mm)	6,000	m	86,00	516,00
19	173.107	Kollektör borusu (spiral kaynaklı, çap: 273/5.00 mm)	8,000	m	163,00	1 304,00
20	173.301	Kollektör ağızlığı (ağız çapı: 15 mm)	12,000	Ad	7,90	94,80
21	173.302	Kollektör ağızlığı (ağız çapı: 20 mm)	6,000	Ad	11,60	69,60
22	173.303	Kollektör ağızlığı (ağız çapı: 25 mm)	4,000	Ad	11,60	46,40
23	173.306	Kollektör ağızlığı (ağız çapı: 50 mm)	6,000	Ad	22,80	136,80
24	173.307	Kollektör ağızlığı (ağız çapı: 65 mm)	8,000	Ad	28,20	225,60
25	173.309	Kollektör ağızlığı (ağız çapı: 100 mm)	8,000	Ad	31,90	255,20

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
TESHİN MERKEZİ – MAKİNA TESİSATI (devam)						
26	173.310	Kollektör ağızlığı (ağız çapı:125 mm)	12,000	Ad	45,00	540,00
27	173.312	Kollektör ağızlığı (ağız çapı:200 mm)	4,000	Ad	68,50	274,00
28	174.1212	100 m ³ /h, Ø450 , Ø200 Flanşlı Denge Tankı	1,000	Ad	4 670,00	4 670,00
29	174.517	Diyaframlı genişleme deposu 8 atmosfer 1.000 lt	2,000	Ad	2 370,00	4 740,00
30	174.520	Diyaframlı genişleme deposu 8 atmosfer 2500 lt	1,000	Ad	5 990,00	5 990,00
31	177.401	Elektrikli, 3 fonksiyonlu, tam otomatik kazan besleme cihazı (PN-16)	2,000	Ad	673,00	1 346,00
32	192.411	700.000 - 1.000.000 kcal/h Yer tipi premix brülörlü gaz yakıtlı yoğunlaşmalı kazanlar	1,000	Ad	144 800,00	144 800,00
33	193.213	Ø 500, Yalıtımlı Paslanmaz Çelik Baca	30,000	m	796,00	23 880,00
34	201.105	Dikişli siyah boru 3/4"	150,000	m	10,30	1 545,00
35	201.106	Dikişli siyah boru 1"	180,000	m	13,40	2 412,00
36	201.107	Dikişli siyah boru (1 1/4")	120,000	m	16,60	1 992,00
37	201.108	Dikişli siyah boru 1 1/2"	180,000	m	18,50	3 330,00
38	201.109	Dikişli siyah boru 2"	300,000	m	23,70	7 110,00
39	201.110	Dikişli siyah boru 2 1/2"	200,000	m	28,60	5 720,00
40	201.111	Dikişli siyah boru (3")	150,000	m	37,10	5 565,00
41	201.112	Dikişli siyah boru (4")	120,000	m	51,00	6 120,00
42	201.113	Dikişli siyah boru (5")	90,000	m	67,50	6 075,00
43	201.114	Dikişli siyah boru (6")	100,000	m	78,50	7 850,00
44	201.130	Düz-Spiral kaynaklı çelik boru	100,000	m	89,50	8 950,00
45	201.204	Dikişli galvanizli boru (3/4")	20,000	m	12,70	254,00
46	201.205	Dikişli galvanizli boru (1")	20,000	m	16,70	334,00
47	201.206	Dikişli galvanizli boru (1 1/4")	30,000	m	20,90	627,00
48	201.207	Dikişli galvanizli boru (1 1/2")	60,000	m	24,00	1 440,00
49	201.208	Dikişli galvanizli boru (2")	180,000	m	30,60	5 508,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
TESHİN MERKEZİ – MAKİNA TESİSATI (devam)						
50	201.209	Dikişli galvanizli boru (2 1/2")	90,000	m	36,80	3 312,00
51	201.210	Dikişli galvanizli boru (3")	50,000	m	46,90	2 345,00
52	210.624	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 20 mm)	6,000	Ad	21,70	130,20
53	210.625	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 25 mm)	5,000	Ad	32,00	160,00
54	210.626	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 32 mm)	12,000	Ad	52,50	630,00
55	210.627	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 40 mm)	4,000	Ad	70,50	282,00
56	210.628	Küresel vana, prinç pres, teflon contalı (çap: 50 mm)	12,000	Ad	104,00	1 248,00
57	210.707	Küresel vana, gövde pik küresi paslanmaz çelik, flanşlı (çap: 50 mm)	12,000	Ad	275,00	3 300,00
58	210.708	Küresel vana, gövde pik küresi paslanmaz çelik, flanşlı (çap: 65 mm)	8,000	Ad	369,00	2 952,00
59	210.709	Küresel vana, gövde pik küresi paslanmaz çelik, flanşlı (çap: 80 mm)	16,000	Ad	496,00	7 936,00
60	210.710	Küresel vana, gövde pik küresi paslanmaz çelik, flanşlı (çap: 100 mm)	4,000	Ad	665,00	2 660,00
61	210.711	Küresel vana, gövde pik küresi paslanmaz çelik, flanşlı (çap: 125 mm)	36,000	Ad	1 000,00	36 000,00
62	210.712	Küresel vana, gövde pik küresi paslanmaz çelik, flanşlı (çap: 150 mm)	12,000	Ad	1 700,00	20 400,00
63	210.713	Küresel vana, gövde pik küresi paslanmaz çelik, flanşlı (çap: 200 mm)	4,000	Ad	2 920,00	11 680,00
64	216.901	(0,5 - 3,5) m ³ /h, (1 - 3) mSS, Islak Rotorlu Sirkülasyon Pompası	2,000	Ad	990,00	1 980,00
65	216.905	(6 - 9) m ³ /h, (3 - 5) mSS, Islak Rotorlu Sirkülasyon Pompası	2,000	Ad	3 140,00	6 280,00
66	216.906	(9 - 12) m ³ /h, (3 - 5) mSS, Islak Rotorlu Sirkülasyon Pompası	2,000	Ad	4 390,00	8 780,00
67	216.909	(36 - 50) m ³ /h, (5 - 10) mSS, Islak Rotorlu Sirkülasyon Pompası	2,000	Ad	7 900,00	15 800,00
68	216.910	(20 - 28) m ³ /h, (5 - 10) mSS, Islak Rotorlu Sirkülasyon Pompası	2,000	Ad	6 410,00	12 820,00
69	216.954	12 - 34 m ³ /h, (1-17) mSS, Kuru Rotorlu Sirkülasyon Pompası	2,000	Ad	7 680,00	15 360,00
70	216.966	45 - 135 m ³ /h, (1-40) mSS, Kuru Rotorlu Sirkülasyon Pompası	2,000	Ad	17 800,00	35 600,00
71	216.970	90 - 250 m ³ /h, (1-25) mSS, Kuru Rotorlu Sirkülasyon Pompası	2,000	Ad	21 040,00	42 080,00
72	220.105	Titreşim yutucu (absorber) (çap: 40 mm)	4,000	Ad	231,00	924,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
TESHİN MERKEZİ – MAKİNA TESİSATI (devam)						
73	220.106	Titreşim yutucu (absorber) (çap: 50 mm)	4,000	Ad	254,00	1 016,00
74	220.107	Titreşim yutucu (absorber) (çap: 65 mm)	4,000	Ad	291,00	1 164,00
75	220.109	Titreşim yutucu (absorber) (çap: 100 mm)	4,000	Ad	414,00	1 656,00
76	220.110	Titreşim yutucu (absorber) (çap: 125 mm)	4,000	Ad	477,00	1 908,00
77	220.112	Titreşim yutucu (absorber) (çap: 200 mm)	4,000	Ad	855,00	3 420,00
78	221.202	Pislik tutucu, pik döküm, vidalı veya flanşlı (çap: 20 mm)	2,000	Ad	64,00	128,00
79	221.205	Pislik tutucu, pik döküm, vidalı veya flanşlı (çap: 40 mm)	4,000	Ad	119,00	476,00
80	221.206	Pislik tutucu, pik döküm, vidalı veya flanşlı (çap: 50 mm)	4,000	Ad	151,00	604,00
81	221.207	Pislik tutucu, pik döküm, flanşlı (çap: 65 mm)	4,000	Ad	211,00	844,00
82	221.208	Pislik tutucu, pik döküm, flanşlı (çap: 80 mm)	8,000	Ad	282,00	2 256,00
83	221.212	Pislik tutucu, pik döküm, flanşlı (çap: 200 mm)	2,000	Ad	1 320,00	2 640,00
84	224.101	Otomatik hava atma cihazı, buhar için, vidalı (çap: 15 mm)	12,000	Ad	27,20	326,40
85	225.137	200 mm Ø Flanşlı hava ayırıcı	1,000	Ad	3 240,00	3 240,00
86	225.227	200 mm Ø Flanşlı tortu ayırıcı	1,000	Ad	2 830,00	2 830,00
87	227.202	Geri tepme ventili, prinç pres döküm vidalı (çap: 20 mm)	2,000	Ad	22,30	44,60
88	227.205	Geri tepme ventili, prinç pres döküm vidalı (çap: 40 mm)	4,000	Ad	59,50	238,00
89	227.206	Geri tepme ventili, prinç pres döküm vidalı (çap: 50 mm)	4,000	Ad	82,00	328,00
90	227.301	Geri tepme ventili, demir döküm flanşlı (çap: 65 mm)	4,000	Ad	301,00	1 204,00
91	227.302	Geri tepme ventili, demir döküm flanşlı (çap: 80 mm)	4,000	Ad	373,00	1 492,00
92	228.106	Geri tepme ventili, pik döküm gövdeli (çap: 50 mm)	4,000	Ad	228,00	912,00
93	228.107	Geri tepme ventili, pik döküm gövdeli (çap: 65 mm)	4,000	Ad	335,00	1 340,00
94	228.109	Geri tepme ventili, pik döküm gövdeli (çap: 100 mm)	4,000	Ad	588,00	2 352,00
95	228.110	Geri tepme ventili, pik döküm gövdeli (çap: 125 mm)	2,000	Ad	827,00	1 654,00
96	228.111	Geri tepme ventili, pik döküm gövdeli (çap: 150 mm)	2,000	Ad	1 190,00	2 380,00
97	228.112	Geri tepme ventili, pik döküm gövdeli (çap: 200 mm)	2,000	Ad	2 000,00	4 000,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
TESHİN MERKEZİ – MAKİNA TESİSATI (devam)						
98	229.102	Emniyet ventili, prinç, yaylı tip, vidalı (çap: 20 mm)	2,000	Ad	51,50	103,00
99	229.103	Emniyet ventili, prinç, yaylı tip, vidalı (çap: 25 mm)	4,000	Ad	80,00	320,00
100	229.104	Emniyet ventili, prinç, yaylı tip, vidalı (çap: 32 mm)	6,000	Ad	138,00	828,00
101	229.106	Emniyet ventili, prinç, yaylı tip, vidalı (çap: 50 mm)	6,000	Ad	216,00	1 296,00
102	229.204	Emniyet ventili, pik döküm, yaylı tip, flanşlı (çap: 65 mm)	2,000	Ad	1 100,00	2 200,00
103	230.1210	(3/4") Cam yünü Esaslı Alüminyum Folyo Kaplı Prefabrik Boru Yalıtımı	60,000	m	8,50	510,00
104	230.1216	(1") Cam yünü Esaslı Alüminyum Folyo Kaplı Prefabrik Boru Yalıtımı	120,000	m	10,30	1 236,00
105	230.1221	(1 1/4") Cam yünü Esaslı Alüminyum Folyo Kaplı Prefabrik Boru Yalıtımı	150,000	m	10,80	1 620,00
106	230.1226	(1 1/2") Cam yünü Esaslı Alüminyum Folyo Kaplı Prefabrik Boru Yalıtımı	120,000	m	11,30	1 356,00
107	230.1231	(2") Cam yünü Esaslı Alüminyum Folyo Kaplı Prefabrik Boru Yalıtımı	200,000	m	12,70	2 540,00
108	230.1237	(2 1/2") Cam yünü Esaslı Alüminyum Folyo Kaplı Prefabrik Boru Yalıtımı	120,000	m	14,70	1 764,00
109	230.1245	(3") Cam yünü Esaslı Alüminyum Folyo Kaplı Prefabrik Boru Yalıtımı	120,000	m	20,90	2 508,00
110	230.1252	(4") Cam yünü Esaslı Alüminyum Folyo Kaplı Prefabrik Boru Yalıtımı	90,000	m	25,20	2 268,00
111	230.1259	(5") Cam yünü Esaslı Alüminyum Folyo Kaplı Prefabrik Boru Yalıtımı	100,000	m	33,80	3 380,00
112	230.1272	(8"), Cam yünü Esaslı Alüminyum Folyo Kaplı Prefabrik Boru Yalıtımı	50,000	m	60,00	3 000,00
113	231.101	Boru boyanması, sülyen boya ile 2 kat (çap: 15 mm-50 mm)	570,000	m	2,01	1 145,70
114	231.102	Boru boyanması, sülyen boya ile 2 kat (çap: 50 mm-100 mm)	470,000	m	4,04	1 898,80
115	231.103	Boru boyanması, sülyen boya ile 2 kat (çap: 100 mm-150 mm)	290,000	m	6,04	1 751,60
116	231.104	Boru boyanması, sülyen boya ile 2 kat (çap: 150 mm-200 mm)	80,000	m	8,05	644,00
117	239.501	5.0-10.0 m ³ /h debisinde 5.0-10.0 mSS Dalgıç Tip Pis Su Pompası	2,000	Ad	1 280,00	2 560,00
118	241.507	(1/2") Al. Kom. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	20,000	m	7,30	146,00
119	241.512	(3/4") Al. Kom. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	150,000	m	7,95	1 192,50
120	241.517	(1") Al. Kom. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	180,000	m	8,75	1 575,00
121	241.522	(1 1/4") Al. Kom. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	220,000	m	10,00	2 200,00
122	241.527	(1 1/2") Al. Kom. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	300,000	m	11,10	3 330,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
TESHİN MERKEZİ – MAKİNA TESİSATI (devam)						
123	241.532	(2") Al. Kom. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	200,000	m	14,90	2 980,00
124	241.537	(2 ½") Al. Kom. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	150,000	m	18,30	2 745,00
125	241.542	(3") Al. Kom. Film Kaplı Kauçuk Köpüğü esaslı Prefabrik Boru Yalıtım	120,000	m	21,60	2 592,00
126	245.101	Kaplama çapı 50 mm'ye kadar, Boru İzolasyon Üzeri Alüminyum Sac (0,6 mm) Kaplama	81,625	m	13,44	1 097,04
127	245.102	50 mm dâhil kaplama çapı 100 mm'ye kadar, Boru İzolasyon Üzeri Alüminyum Sac (0,6 mm) Kaplama	125,000	m	17,56	2 195,00
128	Y.23.176	Lama ve profil demirlerden çeşitli demir işleri yapılması ve yerine konulması	2 225,000	kg	9,56	21 271,00
		TOPLAM				688 602,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
TESHİN MERKEZİ – ELEKTRİK TESİSATI						
1	201.203	Dikişli galvanizli boru (1/2")	10,000	m	10,10	101,00
2	201.204	Dikişli galvanizli boru (3/4")	10,000	m	12,70	127,00
3	710.100	Döküm kutu içine ve panolara bakır bara temin ve montajı ve TS EN 60445'deki renklere boyanması	5,000	kg	31,30	156,50
4	713.301	Aç-kapa tip pako Şalter-tablo üstü-2x16 A'e kadar	5,000	Ad	11,90	59,50
5	718.201	Kuru tip Termik Kontaktör-3x10 A'e kadar	10,000	Ad	76,50	765,00
6	718.507	Kaçak akım koruma şalterleri-4x25 A'e kadar (30 mA)	2,000	Ad	71,50	143,00
7	718.523	Kaçak akım koruma şalterleri-4x80 A'e kadar (300 mA)	1,000	Ad	170,00	170,00
8	718.525	Kaçak akım koruma şalterleri-4x125 A'e kadar (300 mA)	1,000	Ad	320,00	320,00
9	718.563	B sınıfı, 230V AC, 100 kA (I imp; 10/350µs), üç faz, nötr-toprak	1,000	Ad	1 060,00	1 060,00
10	724.401	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -16 A'e kadar	10,000	Ad	11,50	115,00
11	724.402	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -25 A'e kadar	5,000	Ad	11,30	56,50
12	724.406	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -3x16 A'e kadar	15,000	Ad	28,50	427,50
13	724.407	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -3x40 A'e kadar	5,000	Ad	34,30	171,50
14	724.408	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -3x63 A'e kadar	1,000	Ad	39,10	39,10
15	725.905	İşaret lambası 500 V'a kadar	30,000	Ad	5,70	171,00
16	726.202	Topraklama hattı-20 mm 6 mm ² çıplak örgülü veya dolu bakır tel	20,000	m	3,85	77,00
17	726.204	Topraklama hattı-25 mm 16 mm ² çıplak örgülü veya dolu bakır tel	30,000	m	5,45	163,50
18	727.218	Galvanizli boru içinde (NYA) -3x2,5 mm ² -18 mm	10,000	m	12,20	122,00
19	727.406	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-2x1,5 mm ²	20,000	m	4,80	96,00
20	727.507	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -2x1,5 mm ²	56,000	m	5,00	280,00
21	727.513	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -3x2,5 mm ²	20,000	m	6,65	133,00
22	727.522	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -3x35+16 mm ²	10,000	m	48,60	486,00
23	727.524	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x16 mm ²	10,000	m	28,60	286,00
24	727.526	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x6 mm ²	5,000	m	13,60	68,00
25	727.527	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x4 mm ²	50,000	m	9,85	492,50

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
TESHİN MERKEZİ – ELEKTRİK TESİSATI (devam)						
26	727.528	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x2,5 mm ²	30,000	m	6,25	187,50
27	727.530	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -5x1,5 mm ²	5,000	m	7,05	35,25
28	727.543	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -1x35 mm ²	30,000	m	14,50	435,00
29	736.501	Etaş kurşunsuz antigron-normal sorti	5,000	Ad	71,50	357,50
30	736.502	Etaş kurşunsuz antigron-komütatör sorti	2,000	Ad	92,50	185,00
31	736.504	Etaş kurşunsuz antigron-paralel sorti	10,000	Ad	37,30	373,00
32	740.105	Linye ve sorti hattı kurşunsuz antigron malzeme ile Etaş priz sortisi	2,000	Ad	74,00	148,00
33	742.284	U - 2 x 40 W.lık Armatür	10,000	Ad	89,50	895,00
34	780.171	Normal start stop butonunun işyerinde temini ve montajı	31,000	Ad	14,00	434,00
35	782.101	Kablo Tava Sistemleri Kapak Sacı	50,000	kg	6,85	342,50
36	815.101	Telefon tesisatı sortisi	1,000	Ad	33,40	33,40
37	818.101	2 Çifte kadar (toprak hattı ile birlikte) P.14, Ana Hat Tesisatı	5,000	m	2,45	12,25
38	819.103	50 Çifte kadar, Telefon dağıtım kutuları: (Ölçü: Ad.;İhzarat: % 60)	1,000	Ad	116,00	116,00
39	819.201	20 Çifte kadar, Yanmaz plastik telefon dağıtım kutuları	1,000	Ad	75,00	75,00
40	833.592	Dâhili tip flaşörlü elektronik yangın ihbar sireni	2,000	Ad	195,00	390,00
41	880.2021	2 x 2 x 1 + 1 mm ² , JH(St)H Halojensiz yangın Alarm Kabloları	20,000	m	5,55	111,00
42	980.100	Madeni yakalama ucu (Yıldırımdan korunma tesisatı)	5,000	Ad	146,00	730,00
43	981.101	50 mm ² elektrolitik bakır tel ile çatı ihata ve indirme iletkenleri tesisatı	10,000	m	31,80	318,00
44	982.101	50 mm ² som bakır iletkenli bina ihata ve indirme iletkenleri tesisatı	20,000	m	33,50	670,00
45	982.102	30x3,5 mm ebadında şartnamesine uygun galvanizli çelik lama	30,000	m	17,40	522,00
46	983.101	Toprak elektrodu (Levha)	1,000	Ad	270,00	270,00
47	983.102	TS 435 / T1 standardına uygun, Toprak elektrodu (Çubuk)elektrolitik bakır	3,000	Ad	491,00	1 473,00
		TOPLAM				14 200,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
3 ARAÇLIK KAPALI OTOPARK - İNŞAAT İMALATI						
1	14.018	Dolgunun elle tokmaklanarak sıkıştırılması	10,000	m ³	12,20	122,03
2	Y.15.001 /1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması	25,000	m ³	4,01	100,25
3	Y.15.001 /2B	Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması	80,000	m ³	4,63	370,40
4	Y.15.140 /02	Çakıl temin edilerek, el ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması	10,000	m ³	30,03	300,30
5	Y.15.140 /06	Çakıl temin edilerek, drenaj yapılması	10,000	m ³	45,63	456,30
6	Y.16.050 /11	C 8/10 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	7,000	m ³	158,40	1 108,80
7	Y.16.050 /13	C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	24,000	m ³	174,65	4 191,60
8	Y.16.050 /15	C 25/30 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	70,000	m ³	185,90	13 013,00
9	Y.17.136	Ocak taşı ile blokaj yapılması	5,000	m ³	71,81	359,05
10	Y.18.001 /C15	190 mm kalınlığında yatay delikli tuğla ile duvar yapılması	110,000	m ²	43,60	4 796,00
11	Y.18.210 /430A	Mevcut çelik aşıklar üzerine, 50 mm taşıyünü + 25 mm poliüretan yalıtımlı çatı paneli ile çatı örtüsü yapılması.	90,000	m ²	182,61	16 434,90
12	Y.18.460 /23	Ø 160 mm anma çaplı, PVC esaslı koruge drenaj borusu döşenmesi	50,000	m	9,13	456,50
13	Y.18.461 /042	250 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	20,000	m ²	3,45	69,00
14	Y.18.461 /045	500 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	100,000	m ²	5,18	518,00
15	Y.18.462 /023	Bodrum perdelerinde su yalıtımı ve izolasyon pimi ile uygulanmış ısı yalıtımı üzerine HDPE esaslı drenaj ve koruma levhası temini ve yerine döşenmesi	100,000	m ²	8,51	851,00
16	Y.19.058 /052	3 cm kalınlıkta taşıyünü levhalar ile yatayda ısı ve ses yalıtımı yapılması	140,000	m ²	11,84	1 657,60
17	Y.21.001 /02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	250,000	m ²	45,48	11 370,00
18	Y.21.050 /C11	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (0,00-4,00 m arası)	200,000	m ³	6,25	1 250,00
19	Y.21.050 /C12	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (4,01-6,00 m arası)	500,000	m ³	7,34	3 670,00
20	Y.21.050 /C14	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması 8,01-10,00m arası)	100,000	m ³	9,49	949,00
21	Y.21.051 /C11	Tam güvenli, dış cephe iş iskelesi yapılması	200,000	m ²	10,19	2 038,00
22	Y.23.010	Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m ² (3,000 kg/m ² dâhil)	1,500	Ton	3 616,56	5 424,84

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
3 ARAÇLIK KAPALI OTOPARK - İNŞAAT İMALATI (devam)						
23	Y.23.014	Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	3,000	Ton	3 548,84	10 646,52
24	Y.23.015	Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması.	7,000	Ton	3 504,78	24 533,46
25	Y.23.081	Profil demirlerinden çatı makası yapılması ve yerine konulması.	3,800	Ton	5 945,89	22 594,38
26	Y.23.244 /E	Elektrostatik toz boyalı ısı yalıtımsız alüminyum doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	500,000	kg	28,63	14 315,00
27	Y.25.002 /02	Demir yüzeylere iki kat antipas, iki kat sentetik boya yapılması	50,000	m ²	22,28	1 114,00
28	Y.25.003 /21	Yeni sıva yüzeylere astar uygulanarak iki kat su bazlı yarı mat boya yapılması (iç cephe)	95,000	m ²	19,96	1 896,20
29	Y.27.501 /01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması (dış cephe sıvası)	150,000	m ²	31,93	4 789,50
30	Y.27.501 /02	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası)	95,000	m ²	28,48	2 705,60
31	Y.27.581	200 kg çimento dozlu tesviye tabakası yapılması	140,000	m ²	14,84	2 077,60
32	Y.28.645 /C06	PVC ve alüminyum doğramaya profil ile 4+4 mm kalınlıkta 16 mm ara boşluklu çift camlı pencere ünitesi takılması	20,000	m ²	93,03	1 860,60
		TOPLAM				156 039,43

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
3 ARAÇLIK KAPALI OTO PARK – ELEKTRİK TESİSATI						
1	710.100	Döküm kutu içine ve panolara uygun bakır bara temin ve montajı	2,415	kg	31,30	75,60
2	718.507	Kaçak akım koruma şalterleri-4x25 A'e kadar (30 mA)	2,000	Ad	71,50	143,00
3	718.563	B sınıfı, 230V AC, 100 kA (I imp; 10/350µs), üç faz, nötr-toprak	1,000	Ad	1 060,00	1 060,00
4	724.401	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -16 A'e kadar	2,000	Ad	11,50	23,00
5	724.402	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -25 A'e kadar	2,000	Ad	11,30	22,60
6	724.407	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) - 3x40 A'e kadar	2,000	Ad	34,30	68,60
7	725.905	İşaret lambası 500 V'a kadar	2,000	Ad	5,70	11,40
8	727.118	PVC boru içinde (NYA) -3x4 mm ²	10,000	m	7,20	72,00
9	727.119	PVC boru içinde (NYA) -3x2,5 mm ²	10,000	m	5,90	59,00
10	727.406	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-2x1,5 mm ²	20,000	m	4,80	96,00
11	727.411	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-3x2,5 mm ²	20,000	m	6,50	130,00
12	727.416	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-4x4 mm ²	20,000	m	10,20	204,00
13	727.525	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x10 mm ²	20,000	m	18,00	360,00
14	727.527	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x4 mm ²	20,000	m	9,85	197,00
15	727.545	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -1x70 mm ²	20,000	m	28,20	564,00
16	734.202	Güvenlik hatlı komütatör sorti	2,000	Ad	82,50	165,00
17	734.204	Güvenlik hatlı paralel sorti	2,000	Ad	30,30	60,60
18	735.102	Güvenlik hatlı priz sortisi	2,000	Ad	71,00	142,00
19	736.501	Etanş kurşunsuz antigron-normal sorti	2,000	Ad	71,50	143,00
20	736.502	Etanş kurşunsuz antigron-komütatör sorti	2,000	Ad	92,50	185,00
21	736.504	Etanş kurşunsuz antigron-paralel sorti	2,000	Ad	37,30	74,60
22	740.105	Kurşunsuz antigron malzeme ile Etanş priz sortisi	2,000	Ad	74,00	148,00
23	741.201	Bakalitten yapılmış üç fazlı fiş priz ve montajı-3x25 A'e kadar	2,000	Ad	7,55	15,10
24	742.261	T1 - 1 x 20 W.lık Armatür	5,000	Ad	43,80	219,00
25	742.284	U - 2 x 40 W.lık Armatür	5,000	Ad	89,50	447,50
		TOPLAM				4 686,00

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
5 ARAÇLIK KAPALI OTOPARK - İNŞAAT İMALATI						
1	14.018	Dolgunun elle tokmaklanarak sıkıştırılması	12,000	m ³	12,20	146,43
2	Y.15.001 /1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması	30,000	m ³	4,01	120,30
3	Y.15.001 /2B	Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması	96,000	m ³	4,63	444,48
4	Y.15.140 /02	Çakıl temin edilerek, el ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması	12,000	m ³	30,03	360,36
5	Y.15.140 /06	Çakıl temin edilerek, drenaj yapılması	12,000	m ³	45,63	547,56
6	Y.16.050 /11	C 8/10 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	9,000	m ³	158,40	1 425,60
7	Y.16.050 /13	C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	30,000	m ³	174,65	5 239,50
8	Y.16.050 /15	C 25/30 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi	83,000	m ³	185,90	15 429,70
9	Y.17.136	Ocak taşı ile blokaj yapılması	6,000	m ³	71,81	430,86
10	Y.18.001 /C15	190 mm kalınlığında yatay delikli tuğla ile duvar yapılması	132,000	m ²	43,60	5 755,20
11	Y.18.210 /430A	Mevcut çelik aşıklar üzerine, 50 mm taşıyünü + 25 mm poliüretan yalıtımlı çatı paneli ile çatı örtüsü yapılması.	110,000	m ²	182,61	20 087,10
12	Y.18.460 /23	Ø 160 mm anma çaplı, PVC esaslı koruge drenaj borusu döşenmesi	54,000	m	9,13	493,02
13	Y.18.461 /042	250 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	24,000	m ²	3,45	82,80
14	Y.18.461 /045	500 gr/m ² ağırlıkta geotekstil keçe serilmesi	121,000	m ²	5,18	626,78
15	Y.18.462 /023	Bodrum perdelerinde su yalıtımı ve izolasyon pimi ile uygulanmış ısı yalıtımı üzerine HDPE esaslı drenaj ve koruma levhası temini ve yerine döşenmesi	121,000	m ²	8,51	1 029,71
16	Y.19.058 /052	3 cm kalınlıkta taşıyünü levhalar ile yatayda ısı ve ses yalıtımı yapılması	170,000	m ²	11,84	2 012,80
17	Y.21.001 /02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	300,000	m ²	45,48	13 644,00
18	Y.21.050 /C11	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (0,00-4,00 m arası)	240,000	m ³	6,25	1 500,00
19	Y.21.050 /C12	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (4,01-6,00 m arası)	600,000	m ³	7,34	4 404,00
20	Y.21.050 /C14	Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması 8,01-10,00m arası)	121,000	m ³	9,49	1 148,29
21	Y.21.051 /C11	Tam güvenli, dış cephe iş iskelesi yapılması	240,000	m ²	10,19	2 445,60
22	Y.23.010	Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m ² (3,000 kg/m ² dâhil)	1,800	Ton	3 616,56	6 509,81

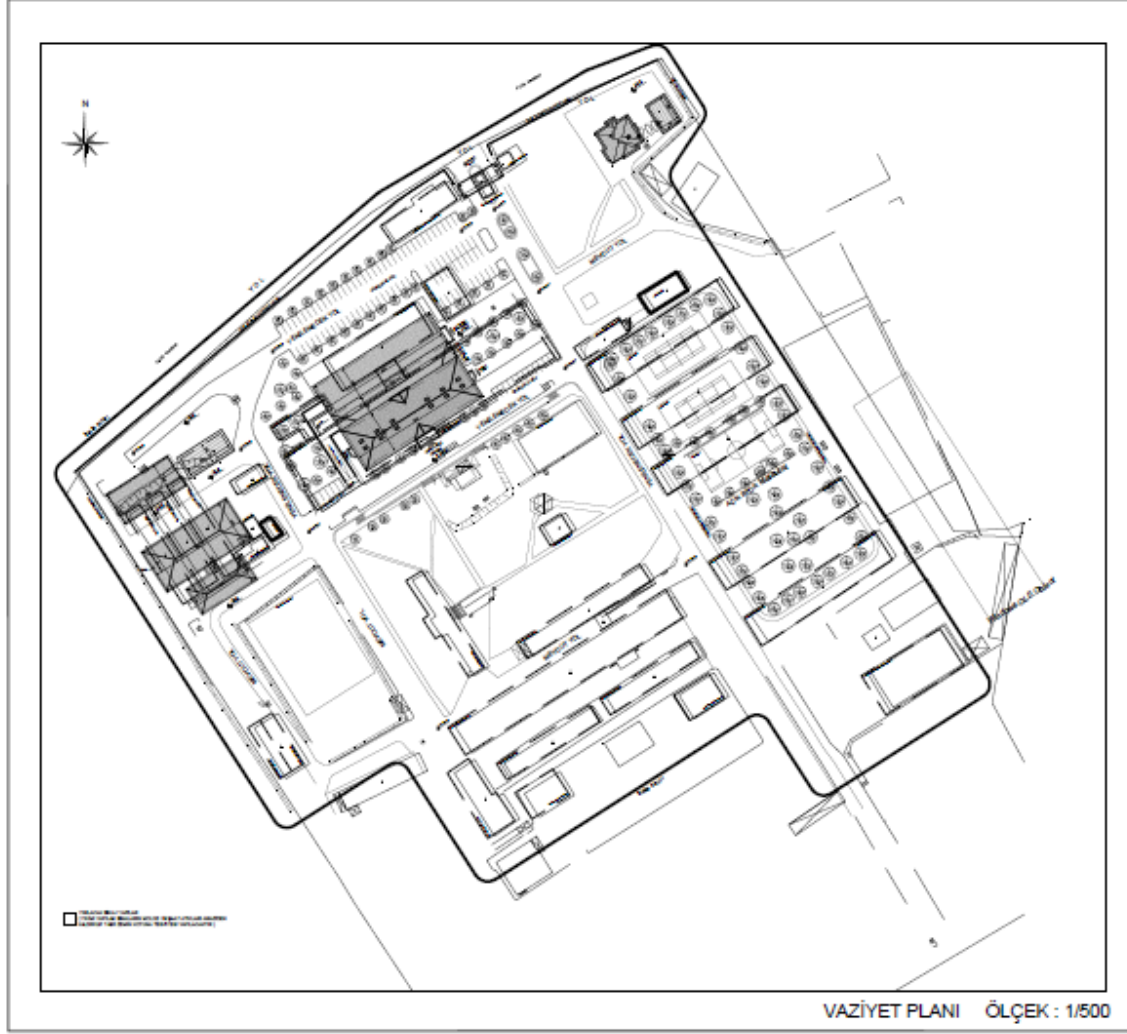
EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
5 ARAÇLIK KAPALI OTOPARK - İNŞAAT İMALATI (devam)						
23	Y.23.014	Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	3,800	Ton	3 548,84	13 485,59
24	Y.23.015	Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması.	9,000	Ton	3 504,78	31 543,02
25	Y.23.081	Profil demirlerinden çatı makası yapılması ve yerine konulması.	4,500	Ton	5 945,89	26 756,51
26	Y.23.244 /E	Elektrostatik toz boyalı ısı yalıtımsız alüminyum doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması	600,000	kg	28,63	17 178,00
27	Y.25.002 /02	Demir yüzeylere iki kat antipas, iki kat sentetik boya yapılması	60,000	m ²	22,28	1 336,80
28	Y.25.003 /21	Yeni sıva yüzeylere astar uygulanarak iki kat su bazlı yarı mat boya yapılması (iç cephe)	120,000	m ²	19,96	2 395,20
29	Y.27.501 /01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması (dış cephe sıvası)	180,000	m ²	31,93	5 747,40
30	Y.27.501 /02	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası)	121,000	m ²	28,48	3 446,08
31	Y.27.581	200 kg çimento dozlu tesviye tabakası yapılması	160,000	m ²	14,84	2 374,40
32	Y.28.645 /C06	PVC ve alüminyum doğramaya profil ile 4+4 mm kalınlıkta 16 mm ara boşluklu çift camlı pencere ünitesi takılması	24,000	m ²	93,03	2 232,72
		TOPLAM				190 379,62

EK-2. (devam) Yaklaşık Maliyet Hesap Cetveli

No	Poz No	Yapılan İşin Cinsi	Miktarı	Brm	B.Fiyatı	Tutarı
5 ARAÇLIK KAPALI OTO PARK – ELEKTRİK TESİSATI						
1	710.100	Döküm kutu içine ve panolara uygun bakır bara temin ve montajı	3,518	kg	31,30	110,10
2	718.507	Kaçak akım koruma şalterleri-4x25 A'e kadar (30 mA)	2,000	Ad	71,50	143,00
3	718.563	B sınıfı, 230V AC, 100 kA (I imp; 10/350µs), üç faz, nötr-toprak	1,000	Ad	1 060,00	1 060,00
4	724.401	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -16 A'e kadar	2,000	Ad	11,50	23,00
5	724.402	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -25 A'e kadar	2,000	Ad	11,30	22,60
6	724.407	Anahtarlı otomatik sigorta (3 kA) -3x40 A'e kadar	2,000	Ad	34,30	68,60
7	725.905	İşaret lambası 500 V'a kadar	2,000	Ad	5,70	11,40
8	727.118	PVC boru içinde (NYA) -3x4 mm ²	10,000	m	7,20	72,00
9	727.119	PVC boru içinde (NYA) -3x2,5 mm ²	10,000	m	5,90	59,00
10	727.406	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-2x1,5 mm ²	25,000	m	4,80	120,00
11	727.411	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-3x2,5 mm ²	25,000	m	6,50	162,50
12	727.416	Kurşunsuz PVC izoleli (NYM) kablo-4x4 mm ²	25,000	m	10,20	255,00
13	727.525	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x10 mm ²	20,000	m	18,00	360,00
14	727.527	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -4x4 mm ²	20,000	m	9,85	197,00
15	727.545	1 kV yeraltı kablosu (NYY) -1x70 mm ²	20,000	m	28,20	564,00
16	734.202	Güvenlik hatlı komütatör sorti	2,000	Ad	82,50	165,00
17	734.204	Güvenlik hatlı paralel sorti	2,000	Ad	30,30	60,60
18	735.102	Güvenlik hatlı priz sortisi	2,000	Ad	71,00	142,00
19	736.501	Etanş kurşunsuz antigron-normal sorti	2,000	Ad	71,50	143,00
20	736.502	Etanş kurşunsuz antigron-komütatör sorti	2,000	Ad	92,50	185,00
21	736.504	Etanş kurşunsuz antigron-paralel sorti	2,000	Ad	37,30	74,60
22	740.105	Linye ve sorti hattı kurşunsuz antigron malzeme ile Etanş priz sortisi	2,000	Ad	74,00	148,00
23	741.201	Bakalitten yapılmış üç fazlı fiş priz ve montajı-3x25 A'e kadar	2,000	Ad	7,55	15,10
24	742.261	T1 - 1 x 20 W.lık Armatür	5,000	Ad	43,80	219,00
25	742.284	U - 2 x 40 W.lık Armatür	5,000	Ad	89,50	447,50
		TOPLAM				4 828,00

EK-3. Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesisler Projesi Binalarının Proje ve Fotoğrafları



Vaziyet Planı

EK-3. (devam) Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesisler Projesi Binalarının Proje ve Fotoğrafları



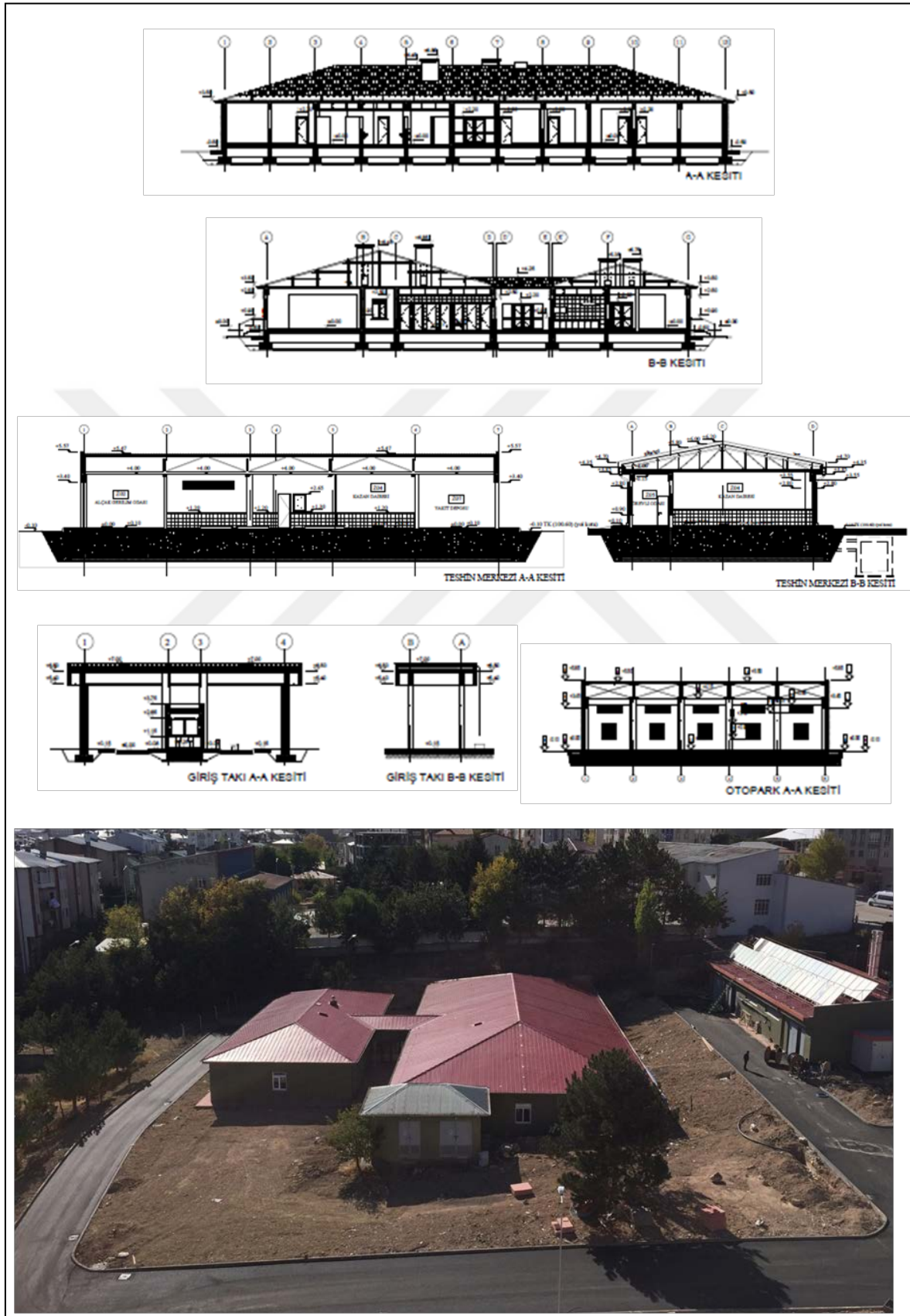
Sosyal Tesis Binası

EK-3. (devam) Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesisler Projesi Binalarının Proje ve Fotoğrafları



Konukevi

EK-3. (devam) Başbakanlık TOKİ Sosyal Tesisler Projesi Binalarının Proje ve Fotoğrafları



Hizmet Binası ve Teshin Merkezi

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı adı : YILMAZ Mustafa
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 01.05.1966 Çanakkale
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0(532)648 3947
 e-mail : mstyilmaz2002@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü	Devam Ediyor
Yüksek Lisans	Balıkesir Üniversitesi /Fen Bilimleri Enstitüsü	1995
Lisans	Boğaziçi Üniversitesi/İnşaat Mühendisliği	1990
Lise	Kuleli Askeri Lisesi	1985

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2016-2018	TSK İnsani Yardım Tugay K.lığı	Denetleme Üyesi
2014-2016	Kara Harp Okulu/Dekanlık	İnş. Müh. Böl. Bşk.
2008-2014	MSB İstanbul İnş. Eml. Böl. Bşk.lığı	İnşaat Şube Müdürü
2002-2008	MSB Malatya İnş. Eml. Böl. Bşk.lığı	Kontrol Amiri
1998-2002	MSB Erzurum İnş. Eml. Böl. Bşk.lığı	Kontrol Şefi
1990-1998	MSB Balıkesir İnş. Eml. Böl. Bşk.lığı	Kontrol Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce

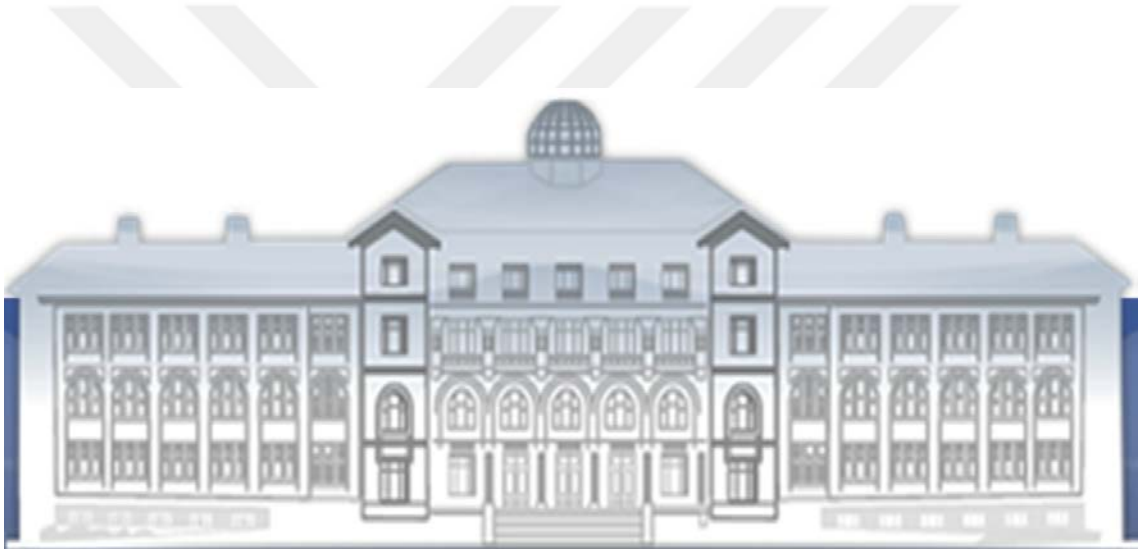
Yayınlar

- Yılmaz, M. ve Kanıt, R., (2018). A practical tool for estimating compulsory OHS costs of residential building construction projects in Turkey. *Safety Science*, 101, 326-331.
- Yılmaz, M., Yıldız, S., Bakış, A. ve Kanıt, R., (2017). Bir bütün olarak iş sağlığı güvenliği ve yapı denetim mevzuatı:Yapı denetim görevlilerinin kamu inşaatlarında iş sağlığı güvenliği sorumluluklarının incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi (DÜMF) Mühendislik Dergisi*, 8(3), 3-9.
- Yıldız, S. ve Yılmaz, M., (2017). Türk inşaat sektöründe çalışanların güvenlik kültürü düzeyinin ve güvenlik performansı ile ilişkisinin incelenmesi. *Politeknik Dergisi*, 20(1), 137-149.
- Yılmaz, M., Kanıt, R., Erdal, M., Yıldız, S. ve Bakış, A. (2016). Bina Bakım Onarım Ödeneklerinin Etkin Kullanımı Maksadıyla İhale Bedelini Etkileyen Faktörlerin Yapay Sinir Ağları ve Lineer Regresyon Yöntemleri ile Belirlenmesi, *Politeknik Dergisi*, 19(5), 461-470.
- Yılmaz, M., Yıldız, S. ve Gültekin A. B. (2016).Yıkıcı Yeniliklerin Belirlenmesi: Sürdürülebilir İnşaat Sektöründe Tehditler ve Fırsatlar. *BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi*, 18(2), 25-36.
- Yıldız, S., Yılmaz, M., Kıvrak, S. ve Gültekin A. B. (2016).Neighborhood sustainability assessment tools and a comparative analysis of five different assessment tools. *Planlama*, 26(2), 93–100.
- Yılmaz, M. and Bakış, A. (2015). Sustainability in construction sector. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 2253-2262.
- Yılmaz, M. ve Yıldız, S. (2015). Askeri binalar için sürdürülebilirlik ölçütleri. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 14(2), 165-188.
- Bakış, A., Gaygusuzoğlu, G., Yılmaz, M. ve Kemal, K. (2016). Dış Duvar Elemanlarının Malzeme Özelliklerinin ve Yalıtım Sisteminin Isı Köprüsü Davranışına Etkisinin İncelenmesi. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*, 5(1).
- Yılmaz, M., Kanıt, R., Erdal, M., Yıldız, S., ve Bakış, A. (2016, 6 Mayıs). *Yapı Denetim Görevlilerinin Kamu İnşaatlarında İş Sağlığı Güvenliği Denetimine Etkileri*. 1. Uluslararası İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı Konferansında sunuldu, Kocaeli.
- Yılmaz, M. Yıldız, S. ve Gültekin A. B. (2016, 14 Ekim).*İnşaat Sektöründe Yıkıcı Teknoloji ve Sürdürülebilirlik*.SBE16 İSTANBUL Uluslararası Sürdürülebilir Yapılı Çevre Konferansında sunuldu, İstanbul.
- Yıldız, S., Yılmaz, M., Kıvrak, S. ve Arslan, G. (2016, 3Kasım).*Mikroişlemci Teknolojisinin İnşaat Sektöründeki Uygulamaları*.4.Projeve Yapım Yönetimi Kongresi PYYK 2016’da sunuldu, Eskişehir.
- Yılmaz, M., Bakış, A., Dereli, Z. A. ve Çiçek, C. (2015, 14-15 Mayıs). *İnşaat İhalelerinde Dengesiz Teklif*. Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumunda sunuldu, Ankara.

- Yılmaz, M. ve Yıldız, S. (2015, 5-6 Kasım). *İş Kazalarının İşgörenlere Göre Nedenlerinin Şantiye Ölçeğinde Belirlenmesi*, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumunda Sunuldu, TMO, İzmir.
- Yıldız, S. ve Yılmaz, M. (2015, 5-6 Kasım). *Türk İnşaat Sektöründe Güvenlik Kültürü İş Güvenliği İlişkisi*, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumunda Sunuldu, TMO, İzmir.
- Yılmaz, M., Bakış, A. ve Yıldız, S. (2015, 5-6 Kasım). *Türkiye'de Sürdürülebilir İnşaat Sektörünün Önündeki Engeller*, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumunda Sunuldu, TMO, İzmir.
- Yıldız, S., Yılmaz, M., Kıvrak, S. ve Gültekin A. B. (2015, 13-14 Kasım). *Mahalle Sürdürülebilirlik Değerlendirme Araçlarının Karşılaştırmalı Bir Analizi*, 1.Uluslararası Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Kongresinde sunuldu, Kocaeli.
- Yıldız, S., Yılmaz, M., Kıvrak, S. ve Gültekin A. B. (2015, 13-14 Kasım). *Yeşil Kamu Binası Uygulamalarını Teşvik Eden ve Engelleyen Etkenlerin Değerlendirilmesi*, 1.Uluslararası Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Kongresinde sunuldu, Kocaeli.
- Bakış, A. ve Yılmaz, M. (2015, 13-14 Kasım). *Kamu İnşaat Projelerinde Gecikmeye Etki Eden Faktörlerin Bulanık Mantık ile İncelenmesi*. Mimarlık ve Tasarım Kongresinde sunuldu, Kocaeli.
- Yıldız, S., Yılmaz, M. ve Bakış, A. (2015, 13-14 Kasım). *Türk İnşaat Sektöründe Güvenlik Kültürü Güvenlik Performansı İlişkisinin Araştırılması*. Mimarlık ve Tasarım Kongresinde sunuldu, Kocaeli.
- Yılmaz, M., Bakış, A. ve Yıldız, S. (2015, 13-14 Kasım). *Sürdürülebilir İnşaat Sektörünün Önündeki Engeller*. Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Kongresinde sunuldu, Kocaeli.
- Bakış, A. ve Yılmaz, M. (2015, 13-14 Kasım). *Kamu İnşaat Projelerinde Gecikmeye Etki Eden Faktörlerin Bulanık Mantık ile İncelenmesi*. Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Kongresinde sunuldu, Kocaeli.
- Yıldız, S., Yılmaz, M., Kıvrak, S., Aslan G. ve Gültekin A. B. (2015). *A Comparative Analysis of Neighborhood Sustainability Assessment Tools*. WECC 2015 -World Engineering Conference and Convention (Engineering: Innovation and Society) (Poster), Kyoto-Japon.
- Yılmaz, M. Kanıt, R., Erdal, M., Yıldız, S., ve Bakış, A. (2016, 8 Mayıs). *Kamu İnşaatlarında İş Sağlığı Güvenliği Denetimi*. 8. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansında sunuldu (Poster), İstanbul.

Hobiler

Müzik dinlemek, Film izlemek, Kitap okumak, Briç oynamak.



GAZİ GELECEKTİR...