

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAZAKİSTAN İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PROJE YÖNETİMİ ve
VERİMLİLİK İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Yerbol MOLDABEKOV**

Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği

Programı : Yapı İşletmesi

OCAK 2012

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAZAKİSTAN İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PROJE YÖNETİMİ ve
VERİMLİLİK İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Yerbol MOLDABEKOV
(501091191)**

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yapı İşletmesi Programı

Tez Danışmanı : Dr. Murat KURUOĞLU

OCAK 2012

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 501091191 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Yerbol MOLDABEKOV**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**KAZAKİSTAN İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PROJE YÖNETİMİ ve VERİMLİLİK İNCELENMESİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Dr. Murat Kuruoğlu**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Uğur Müngen**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Y. Doç. Dr. Latif Onur UĞUR
Ahi Evran Üniversitesi

Teslim Tarihi : **19 Aralık 2012**
Savunma Tarihi : **27 Ocak 2012**

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamda beni yönlendiren ve doğru hedefi bulmamı sağlayan, yardımını ve bilgilerini esirgemeyen sayın tez danışmanım Dr. Murat Kuruoğlu'na, İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı İşletmesi Programı'nın öğretim üyelerine, çalışmasından faydalandığım İlknur Özdemir'e, desteğini ve bilgisini benden eksik etmeyen Dostcan Sevim'e ve bana her zaman her konuda destek olan aileme ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Ocak, 2012

Yerbol Moldabekov
(İnşaat Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vHata! Yer işareti tanımlanmamış.
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ŞEKİL LİSTESİ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZET.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
SUMMARY	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Ülke ve İnşaat Sektörü Tanıtımı.....	1
1.2 Tezin Amacı ve Kapsamı.....	3
2. KAZAKİSTAN ÜLKE ANALİZİ.....	5
2.1 Genel Bilgiler.....	5
2.1.1 Ülke künyesi.....	5
2.1.2 Jeopolitik konum.....	6
2.1.3 İklim.....	7
2.2 Ekonomik Analiz.....	8
2.2.1 Ekonomik gelişim.....	8
2.2.2 Kazakistan’da sanayisi sektörü.....	10
2.2.2.1 Maden ocakları.....	11
2.2.2.2 Madencilik sektöründe yabancı yatırımlar.....	13
2.3 Türkiye – Kazakistan İlişkileri.....	14
2.3.1 Türkiye Kazakistan arasındaki ekonomik ilişkiler.....	14
2.3.2 İkili anlaşma ve protokoller, KEK toplantıları.....	15
3. KAZAKİSTAN İNŞAAT SEKTÖRÜ.....	17
3.1 Sektörün Gelişmesi.....	17
3.2 İnşaat Malzemeleri Üretimi.....	20
3.3 Kazakistan İnşaat Sektörünün SWOT Analizi.....	21
3.4 Türk Müteahhitlerinin Ülke İnşaat Sektöründeki Konumu.....	23
3.5 Türk Şirketlerinin Kazakistan’da Karşılaştıkları Sorunlar.....	23
3.6 Kazakistan İnşaat Sektörü ile ilgili öneriler.....	24
4. PROJE, PROJE YÖNETİMİ, PLANLAMA.....	25
4.1 Proje Tanımı.....	25
4.2 Proje Yönetimi.....	25
4.2.1 İnşaat proje yönetimi.....	26
4.3 Planlama.....	28
4.3.2 Planlama teknikleri.....	29
4.3.2.1 Çubuk diyagramları (Bar Charts - Gantt Chart).....	31
4.3.2.1.1 Gantt şeması avantaj ve dezavantajları.....	33
4.3.2.2 Devre Diyagramları (LOB-Line Of Balance).....	33
4.3.2.2.1 LOB denge (devre) diyagramlarının avantaj ve Dezavantajları.....	34
4.3.2.3 Kritik yol yöntemi (Critical Path Method-CPM).....	35

4.3.2.3.1 CPM’de serimin işlem ilişkilerine göre oluşturulması.....	39
4.3.2.4 PERT (Program Evaluation and Review Technique).....	39
4.3.2.5 CPM ve PERT arasındaki farklılıklar.....	41
5. BİLGİSAYAR DESTEKLİ PLANLAMA UYGULAYARAK	
VERİMLİLİĞİN İNCELENMESİ.....	43
5.1 Uygulamanın Amacı ve Yöntemi.....	43
5.1.1 Verilerin toplanması.....	43
5.1.2 Verilerin değerlendirilmesi.....	43
5.2 Projenin Tanıtımı.....	44
5.2.1 Aktivite kodlama tablosu.....	44
5.2.2 Aktivite Tanımlama Tablosu.....	46
5.2.3 İlişki tanımlama tablosu.....	49
5.2.4 Kaynak tablosu.....	52
5.2.5 Kaynak atama tablosu.....	52
5.3 Verimlilik Analizi, Karşılaştırma.....	65
5.3.1 Ortak Standartlar ve Fiyatlar. Genel kurallar ve hükümler.....	65
5.3.2 Bayındırlık ve İskan Bakanlığı analizleri ile Ortak Standartlar ve	
Fiyatlar analizleri pozlarının karşılaştırılması.....	73
5.3.2.1 Bina inşaatında makine ile kazı yapılması.....	73
5.3.2.2 Tuğla ile duvar yapılması.....	78
5.3.2.3 Betonarme Demirlerinin Bükülmesi ve Yerine Konulması.....	82
5.3.2.4 Karo mozaik ile döşeme kaplaması yapılması.....	84
5.3.2.5 Beton ve Betonarme Kalıp Yapılması.....	87
5.3.2.6 Faaliyetlerde çalışan usta ve işçi sayıları.....	89
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	105
6.1 Öneriler.....	107
7. KAYNAKLAR.....	109

KISALTMALAR

SSCB	: Sovyet Sosyalistik Cumhuriyetler Birliği
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
CPM	: Critical Path Method
PERT	: Program Evaluation and Review Technique
SNİP	: Строительные Нормы и Правила (İnşaat Kuralları ve Standartları)
ENİR	: Единые Нормы и Расценки (Ortak Standartlar ve Fiyatlar)
GOST	: Государственный Стандарт (Devlet Standartları)
K. C.	: Kazakistan Cumhuriyeti
BDT	: Bağımsız Devletler Topluluğu
NATO	: North Atlantic Treaty Organization
ISAF	: International Security Assistance Force
AB	: Avrupa Birliği
ADB	: Asian Development Bank
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırım
SWOT	: S- Strength; W-Weakness; O- Opportunity; T- Threat
TMB	: Türk Müteahhitler Birliği
OSF	: Ortak Standartlar ve Fiyatlar

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1: Kazakistan künyesi.....	5
Çizelge 2.2: Kanıtlanmış Petrol Rezervlerine Göre Ülke Sıralaması.....	11
Çizelge 2.3: Kanıtlanmış Doğal Gaz Rezervlerine Göre Ülke Sıralaması.....	12
Çizelge 2.4: Kanıtlanmış Uranyum Rezervlerine Göre Ülke Sıralaması.....	12
Çizelge 3.1: Kazakistan İnşaat Sektörünün SWOT Analizi (Güçlü Zayıf yönler)....	22
Çizelge 3.2: Kazakistan İnşaat Sektörünün SWOT Analizi (Fırsatlar ve Tehditler).....	22
Çizelge 3.3: Türk şirketlerini Kazakistan’da karşılaştıkları temel sorunlar.....	23
Çizelge 4.1: CPM ile planlanan işlem gösterimi.....	35
Çizelge 5.1: Aktivite kodlama tablosu.....	45
Çizelge 5.2: Aktivite tanımlama tablosu.....	46
Çizelge 5.3: İlişki tanımlama tablosu.....	49
Çizelge 5.4: Kaynak atama tablosu.....	52
Çizelge 5.5: İnşaat ve onarım işlerinde çalışanlar için saatlik ücret oranları.....	65
Çizelge 5.6: Yükseklikte tırmanarak çalışanlar için saatlik ücret oranları.....	65
Çizelge 5.7: Montaj ve onarım işleri için yayınlanmış Ortak Standartlar ve Fiyatlar kitapları.....	67
Çizelge 5.8: OSF analizlerine göre Kazakistan topraklarının sıcaklık bölgelerine ayırımı.....	70
Çizelge 5.9: Bölge, aylara ve iş grubuna göre katsayı değerleri.....	72
Çizelge 5.10: Toprakların işleyiş zorluğuna göre gruplara ayırımı.....	74
Çizelge 5.11: İnşaat makinelerin 1 kilometre mesafeye ulaşmak için harcadıkları süre standardı ve birim fiyatı (Buldozer DT – 75 için).....	75
Çizelge 5.12: 1986 yılında SSBD bazında bulunan hidrolik transmisyondu.....	75
Çizelge 5.13: Ekskavatörün teknik özelliklerine göre, makine ile çalışan personel sayısı ve onların profesyonellik seviyesi.....	76
Çizelge 5.14: Toprak işleme grubu, kova boşaltma yeri ve kova kapasitesine göre OSF 100 m3 hendek kazısı için OSF süre standartları.....	77
Çizelge 5.15: Toprak işleme grubu, kova boşaltma yeri ve kova kapasitesine göre OSF 100 m3 hendek kazısı için OSF süre standartları.....	77
Çizelge 5.16: Tuğla duvar örülmesinde kabul edilen maksimum sapma değerler....	79
Çizelge 5.17: Tuğla duvarın örülmesi için gereken en az personel sayısı ve profesyonellik seviyesi.....	79
Çizelge 5.18: 1m3 tuğla duvarın örülmesi için belirlenmiş süre standardı.....	80
Çizelge 5.19: Çerçeve binaların boşluklarının 1m3 tuğla ile örülmesi için belirlenen standart süreler.....	81
Çizelge 5.20: Farklı yapılar için 1 ton betonarme donatısının yerinde hazırlanmasına belirlenen süre standartları ve personel.....	83
Çizelge 5.21: Karoların boyutlarına, yapılacak yüzeyin türüne ve derz kalınlığına göre 1m2 karo kaplamasına OSF’de belirlenen süre standardı ve personel.....	85
Çizelge 5.22: Döşeme alanına, karo boyutlarına göre 1 m2 karo döşeme	

kaplamasına belirlenen standart süre.....	86
Çizelge 5.23: 100 metre döşeme kalıbı iskelesi için OSF kitabında (E4-1-33) belirlenen standart süre.....	87
Çizelge 5.24: Kalıp türüne göre çalışan personel sayısı ve profesyonellik sınıfı.....	88
Çizelge 5.25: 1m2 döşeme kalıbının yapımı ve sökümü için OSF’de belirlenen standart süreler.....	88
Çizelge 5.26: 1m2 duvar kalıbının yapımı ve sökümü için OSF’de belirlenen standart süreler.....	88
Çizelge 5. 27: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı analizlerinden elde edilen usta ve işçi sayıları.....	89
Çizelge 5.28: A inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.....	92
Çizelge 5.29: B inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.....	94
Çizelge 5.30: C inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.....	97
Çizelge 5.31: Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinden alınan iş için gereken en az usta ve işçi sayıları.....	99
Çizelge 5.32: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizleri, A, B ve C inşaat firmaları (piyasa) verilerine göre aktivitelerde bir günde bir kişinin yaptığı iş miktarı.....	102

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: 2003 – 2010 yılları arasındaki Kazakistan'daki enflasyon oranı.....	8
Şekil 2.2: 1990 – 2009 Kazakistan GSYİH oranı.....	10
Şekil 2.3: 2010 yılında Kazakistan'da GSYİH'in sektörsel dağılımı.....	10
Şekil 2.4: 1996 – 2008 (2009 öngörülen) yılları arasındaki Kazakistan'daki toprakaltı hidrokarbon kullanımına yapılan yatırımlar.....	13
Şekil 2.5: 2005 – 2009 yılları arasındaki Türkiye ile Kazakistan arasındaki dış ticaret hacmi.....	14
Şekil 3.1: Kazakistan'da 2003 – 2007 yılları arasında gerçekleşen inşaat yatırımları.....	17
Şekil 3.2: Kazakistan'da 2003 – 2009 yılları arasında gerçekleşen konut inşaatlarına yapılan yatırımlar.....	17
Şekil 3.3: Eylül 1958, prefabrik betonarme panel konutyapımı.....	18
Şekil 3.4: Eylül 1958, prefabrik betonarme panel çatı montajı.....	19
Şekil 3.5: 1991 – 2009 yılları arasında Kazakistan'da yapılmış daire sayısı.....	20
Şekil 4.1: Proje Yönetiminin Konusu.....	26
Şekil 4.2 İnşaat projesi devresi.....	27
Şekil 4.3: İnşaat Proje Yönetim Ana başlıkları.....	27
Şekil 4.4: Zaman - Para - kaynak ilişkisi.....	27
Şekil 4.5: Proje planlama aşamaları.....	29
Şekil 4.6: Gantt şemasının Blok Yöntemiyle gösteriş şekli.....	31
Şekil 4.7: Gantt şemasının Doldurma Yöntemiyle gösteriş şekli.....	32
Şekil 4.8: Gantt şemasının Sembol Yöntemiyle gösteriş şekli.....	32
Şekil 4.9 (a,b,c,d): Denge diyagramındaki ilişkiler.....	33
Şekil 4.10: Bir atölye inşaatı için hazırlanmış LOB Denge diyagramı.....	34
Şekil 4.11: Devre diyagramları ile iş kalemlerinin yaklaştırılması.....	34
Şekil 4.12: CPM ile planlanan işlem gösterimi.....	36
Şekil 4.13: Yanlış-doğru gösterim şekli.....	37
Şekil 4.14: İşlemler arası ilişkilere göre oluşturulan serimi.....	39
Şekil 4.15: İhtimal dağılım eğrisi.....	40

KAZAKİSTAN İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PROJE YÖNETİMİ VE VERİMLİLİK İNCELENMESİ

ÖZET

Yüksek lisans tezi olarak sunulan bu çalışmanın ilk bölümünde Kazakistan bölge koşulları, piyasa yapısı ve şartları değerlendirilmiştir. Ülke inşaat sektörünün yapısı ve özellikleri, güçlü ve zayıf yönleri açıklanmıştır.

Coğrafi olarak Rusya ile Çin arasında kalan ve 2724,9 bin km² yüzölçümüne sahip olan Kazakistan, yüzölçümü açısından dünyanın dokuzuncu en büyük ülkesidir. Sahip olduğu ekonomik kaynaklar itibarıyla, Orta Asya ve Türk Cumhuriyetleri içerisinde en yüksek kişi başı GSYİH ve aylık ücretlere sahip ülkedir.

Kazak ekonomisinde GSYİH içindeki en önemli pay enerji ve madencilik sektöründedir. ABD Enerji Bilgi İdaresi'nin verilerine göre, Kazakistan 36 milyar ton yer altı petrol rezervleri vardır. Dünyadaki yıllık uranyum üretiminin %27'si Kazakistan'da gerçekleşmektedir. Ülke krom, çinko, kurşunda dünyada 2'inci, manganda 3'üncü, bakırda 5'inci, kömür, demir ve altında ilk onda bulunmaktadır. Uluslararası piyasada ham madde fiyatlarının son yıllarda giderek yükselmesi Kazakistan'ın geleceğine daha güvenle bakılmasını sağlamaktadır.

Kazakistan'da inşaat sektörü, enerji ve madencilik sanayisinin verdiği olumlu ivme sonucu en çok gelişme gösteren sektörlerdendir. Bağımsızlıktan itibaren sürekli azalan inşaat hacmi 2000 yılından itibaren kriz yılları hariç her yıl sabit bir büyüme göstermiştir. 2007 yılında 2000 yılıyla karşılaştığımızda inşaat işlerinin hacmi 8,7 kat, yapılmış konut projelerinin hacmi 21,8 kat büyümüştür. Kazakistan inşaat sanayi sektörünün gelişmesi için gerekli hammadde kaynakların olmasına rağmen 2008 yılı verilerine göre inşaat malzemelerinin %46,7'i, inşaatla kullanılmış çimentonun %30'u dışarıdan ithal edilmiştir.

Bu çalışmada TMB'nin hazırlamış olduğu 2006 yılı Türkiye inşaat raporunda yer alan Türkiye inşaat sektörünün SWOT analizi formatı Kazakistan inşaat sektörüne uyarlanmıştır. Analiz sonucunda ülkedeki ucuz hammadde ve düşük enerji gideri, artan iş hacmi, inşaat ürünleri için her yıl artan talep vb. faktörler Kazakistan inşaat sektörünün güçlü yönleri olarak gösterilmiştir. Sektörün zayıf yönleri genellikle insan kaynaklarıyla ilgilidir: yeterli sayıda deneyimli teknik personelin olmaması, bürokratik engeller ve rüşvetçilik, yetersiz sayıda kalifiye inşaat işçisi, teknolojik bilgi birikiminin zayıflığı, zayıf makine parkı, vb.

Çalışmada inşaat projelerini planlamakta ve yönetmekte kullanılan planlama teknikleri ve araçları anlatılmıştır ve Primavera Project Planner programını kullanarak Kritik Yol Metodu (CPM) ile bir proje üzerinde planlama yapılmıştır.

Bu tez kapsamında Bayındırlık ve İskan Bakanlığının İnşaat Birim Fiyat Analizleri ile SSCB döneminde hazırlanmış olan ve BDT ülkelerinde kısmen günümüzde de

kullanılmakta olan Ortak Standartlar ve Fiyatlar (Единые Нормы и Расценки, ЕНRP) analizlerinin detaylı karşılaştırılması yapıldı.

İlknur Özdemir'in yüksek lisans tezinde incelemiş olduğu konut projesi üzerinde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı verimlilik bilgileri, kamu ihalelerine katılma yeterliliğine sahip üç inşaat firmasından elde edilen verimlilik değerleri ve Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinden elde edilen verimlilik bilgilerini karşılaştırarak verimlilik analizi yapılmıştır.

CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT and PRODUCTIVITY ANALYSIS IN KAZAKHSTAN

SUMMARY

Almost all construction projects are unique and unrepeated; involve different parties (owner, project designers, contractors, subcontractors, material manufacturers, environmental organizations, public institutions etc.) and phases (feasibility, design, procurement, construction, operation, and maintenance). Under such complicated circumstances projects need to be managed efficiently in order to be completed successfully. Planning is time – recourse (material, cost, personal, equipment etc.) related, essential part of construction project management that is generally performed in design stage and based on time predictions and forecasts. These predictions are based on productivity of recourses and usually done according to the previous experiences or available data. Productivity in construction projects, is defined as unit work done at unit time. The aim of this study is to examine and compare productivity rates' data prepared The Ministry of Public Works and Settlement of Turkey and Uniform Standards and Prices (ENiR) that prepared in Soviet Union period.

In the first part of this graduate thesis research Kazakhstan and its market structure and conditions are described. Kazakhstan construction industry and its characteristics, strengths and weaknesses are identified.

Kazakhstan, the ninth largest country in the world, geographically located between Russia and China and has a surface area of 2724.9 thousand km². The country has the highest GDP per capita and the monthly fees in Central Asian region.

In terms of GDP, energy and mining sector has the most important share in Kazakh economy. According to U.S. Energy Information Administration data, Kazakhstan has 36 billion tons of underground oil reserves and 2.407.000 million cubic meters of natural gas reserves which is respectively 11th and 12th biggest in the World by country. Also, 27% of the world's annual uranium production takes place in Kazakhstan. Country is the second biggest in the World in terms of chromium, zinc and lead reserves, third biggest in terms of manganese reserves, fifth in terms of proven copper reserves. Also the country is among the top 10 coal, iron and gold producing countries. It is clear that raw materials prices' constant increase in the international market in recent years reassures economic growth of Republic of Kazakhstan in the nearest future.

Thanks to incomes from mining and energy sector, construction industry is one of the most fast growing industries in the country. Construction volume in the country continuously declined in the first decade of independence till 2000, but since then work volume has steadily increased except years of "Mortgage" crisis. In 2007 construction works volume grew 8.7 times, housing projects volume grew 21.8 times compared with 2000. Despite the fact that there are sufficient amount of raw material sources for the development of construction materials production almost a half of

construction materials are imported from abroad. According to 2008 data, 46.7% of construction materials (30% of cement) imported from China, Turkey, Russia, Italy and other countries.

In this study Kazakhstan construction sector's SWOT analysis performed. Analysis shows that inexpensive raw materials and low energy costs; increasing work volume; and demand for buildings and construction products are the strengths of Kazakh construction industry. Weaknesses of the sector generally related to human resources quality: lack of experienced technical stuff; bureaucratic obstacles and corruption; insufficient number of qualified construction workers; the weakness of contemporary technological knowledge; and also weak machinery.

Methods and properties used in planning and managing construction projects are briefly discussed and computer based planning of a case project using the Primavera Project Planner as a property and Critical Path Method as a method was performed. CPM is that a small set of activities, which make up the longest path through the activity network control the entire project. If these "critical" activities could be identified and assigned to responsible persons, management resources could be optimally used by concentrating on the few activities which determine the fate of the entire project.

Productivity data of The Ministry of Public Works and Settlement of Turkey and USSR Uniform Standards and Prices (ENiR) were compared in detail.

Uniform Standards and Prices (ENiR) - common rules and fees for construction, installation, repair and construction works approved by the State Construction Committee of the USSR, the USSR State Committee for Labor and Social Affairs for mandatory use in construction, repair by organizations and institutions engaged in the construction and repair works in 1986. Validity of approved Uniform rules and rates for five years, during which they should always be checked and if necessary, replace with new ones, as well as improvement of technology, organization of production and work in them to make appropriate additions and changes. On the construction, installation, repair and construction work not covered by Uniform Standards and Prices, ministries and agencies may develop departmental rules and fees Department Standards and Prices (VNIRO). Department Standards and Prices approved by the head of a ministry or agency in consultation with the relevant central or republican committee of trade union and are mandatory for all organizations of the ministries or departments. Uniform, departmental and local regulations and fees generally are designed to develop the integrated and comprehensive standards, making calculations of labor costs and wages and other similar regulations for the payment of workers, taking into account the advanced technology, mechanization, scientific organization of labor organizations and best practices construction, installation, repair and construction works.

Residential project introduced in the master thesis of İlknur Özdemir was studied in terms of The Ministry of Public Works and Settlement of Turkey productivity data, Uniform Standards and Prices productivity data and three construction firms attending in public biddings productivity data. The results obtained from these three different sources were compared and analyzed.

Total area of the project is 783.24 m² and its construction part consists of 47 different activities. During the study it is revealed that Uniform Standards and Prices productivity data analysis prepared more detailed comparing with The Ministry of Public Works and Settlement of Turkey productivity data. For instance, Uniform

Standards and Prices productivity analysis for excavation works prepared and presented considering such factors as a soil type (more than 70 different types of soil); weather conditions (soil freezing depth); excavator type; bucket capacity; bucket discharge place (inside the vehicle or somewhere in construction site); and professionalism class of personal (from 1st to 6th class according to the skills related with activity) working in the activity. For brickwork in Uniform Standards and Prices productivity analysis it is considered that wall face complexity; its shape and form, personals' class affects productivity rate. The Ministry of Public Works and Settlement of Turkey productivity analysis data is practical in use and the unit prices of activities presented in detail comparing with Uniform Standards and Prices.

Finally the table with one workers' production volume in one work day for each activity in terms of Ministry of Public Works and Settlement productivity data, Uniform Standards and Prices productivity data and three construction firms attending in public biddings productivity data was obtained. According to the results it is revealed that productivity rates taken from the construction firms have average highest rates comparing with The Ministry of Public Works and Settlement of Turkey and Uniform Standards and Prices productivity rates. Ministry of Public Works and Settlement of Turkey productivity data rates have the average lowest productivity rates.

1. GİRİŞ

1.1 Ülke ve İnşaat Sektörü Tanıtımı

SSCB dağıldıktan sonra bağımsızlığını elde eden Türk Cumhuriyetleri'nden biri de Kazakistan olmuştur. 2724,9 bin km² yüzölçümüne sahip olan Kazakistan, yüzölçümü açısından dünyanın dokuzuncu, eski Sovyetler Birliği ülkelerinin ikinci en büyük ülkesidir. Eski SSCB Cumhuriyetleri ile bağlantıların kesilmesi, Sovyet tarzı kapalı ekonomiden piyasa ekonomisine geçiş ve Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra Kazakistan'da geleneksel ağır sanayi ürünlerine olan talebin bir anda daralması nedeniyle ekonomi küçülme dönemine girmiştir ve 90'lı yıllarda önemli derecede sosyo - ekonomik zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Ekonominin yeniden yapılandırılması, petrol, doğalgaz ve diğer yer altı kaynaklarının fiyatlarındaki artışlar, yapılmaya başlayan büyük yabancı yatırımlar ve 1993 yılında ulusal para birimi Tenge'nin tedavüle sürülmesiyle bağımsız bir ekonomik gelişme yolunda ilerleme çabaları 1996 yılından itibaren sonuç vermeye başlamıştır.

Kazakistan, sahip olduğu ekonomik kaynaklar itibarıyla, Orta Asya ve Türk Cumhuriyetleri içerisinde en yüksek kişi başı GSYİH ve aylık ücretlere sahip ülkedir. Ülkenin sahip olduğu zengin maden, metal, mineral, doğalgaz ve petrol kaynaklarından çıkan ham maddelerin uluslararası piyasa fiyatlarının son yıllarda giderek yükselmesi Kazakistan'ın geleceğine daha güvenle bakılmasını sağlamaktadır [1].

Ülkede inşaat ürünleri talebi yüksek olmasından ekonomik durumun düzelmesiyle birlikte ülkedeki inşaat sektörü kriz dönemine kadar sürekli büyüme göstermiş ve 2007 yılında hem sektöre yapılan yatırım açısından hem yapılmış inşaat işleri açısından pik noktasına ulaşmıştır. 2007 yılında 2000 yılıyla karşılaştığımızda inşaat işlerinin hacmi 8,7 kat, yapılmış konut projelerinin hacmi 21,8 kat büyümüştür. İnşaat sektörüne yapılan yatırımların çoğunun yabancı finans kurumlarıyla direkt bağlantılı olmasından dolayı Kazakistan inşaat sektörü Estonya, Letonya, Litvanya, İrlanda, Bulgaristan, Kanada, ABD, İngiltere sektörleriyle birlikte dünyada küresel krizden en çok etkilenenlerdendir. 2008 – 2009 yıllarında

hem sektör gerilmiş hem inşaat yatırımlarından getiri oranı azalmıştır. Kriz dönemini takip eden 2010 – 2011 yıllarında GSYİH ile birlikte inşaat sektörünün de büyüdüğünü ve canlandığını söyleyebiliriz. Ayrıca son yıllarda yatırımlar için olumlu koşulların sağlanmasından ve artan talepten dolayı inşaat malzemelerin üreten yeni fabrikalar sayısı gün geçtikçe artmaktadır ve yabancı müteahhitlerin ülke inşaat sektörüne girişi ile de inşaatlarda teknoloji ve kalite düzeyi gelişmektedir. Tarihi ve kültürel ortaklıklar, din birliği ve dil benzerliği Türk firmalarının sektöre girişinde önemli avantajlar olarak görülmektedir ve sektörde Türk müteahhitlik şirketlerinin payı çok büyüktür. Sadece yoğun inşaat faaliyetleri yürütülen başkent Astana’da bağımsızlıktan itibaren yapılmış projelerin yaklaşık % 70’i Türk müteahhitlik firmalarınca gerçekleştirilmiştir.

İnşaat sektörü karmaşık yapısı ve projelerin tek ve tekrarlanamaz niteliği ile kendine özgü (el yapımı halı misali eşsiz) bir sektördür. Bu sektörü karmaşık kılan, her proje için yeni baştan örgütlenen pek çok tarafı (mal sahibi, proje müellifleri, yükleniciler, alt yükleniciler, malzeme üreticileri, çevre örgütleri, kamu kuruluşları v.b.) ve pek çok aşamayı (ön fizibilite, tasarım, ihale, imalat, işletme, bakım v.b.) bünyesinde barındırması ve tüm bu taraflar ve aşamalar arasında oluşan bir seri belli belirsiz ilişkileridir [2]. Ek olarak, Kazakistan’da çalışan yabancı müteahhit şirketlerin ülkedeki sert iklim koşullarını, farklı yerli standartlar ve bürokrasi engelleri, ülkenin vergi sisteminin karışıklılığını ve gümrük idaresindeki sorunları göz önünde tutarak çalışmaları gerekmektedir. Hiç kuşkusuz, tüm bunlar çok iyi planlama gerektirir. Proje planlama ile optimum süre ve maliyetle belirlenen sınırlar içinde projenin yapılması sağlanır. Günümüzde inşaat faaliyetlerinin planlanması için çeşitli teknikler mevcuttur. Çubuk (Gantt) diyagramları, CPM ve PERT metotları bunlardan bazılarıdır ve bu teknikleri içeren Primavera Project Planner, Microsoft Project vb. gibi bilgisayar yazılımları da mevcuttur. Bu noktada inşaat sektöründe etkin planlamanın yapılması için verim bilgilerinin doğru olması ve piyasa koşulları ile uyumlu olması planlama sırasında ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmada, proje yönetimi ve planlaması, planlama teknikleri ve bunlar arasındaki farkların sunulması, avantajları ve dezavantajlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. İlknur Özdemir tarafından CPM metoduyla Primavera Project Planner programı kullanılarak planlaması yapılmış örnek bir konut projesinin Bayındırlık ve İskan Bakanlığı analizlerinden elde edilen adam – saat verileri, üç adet inşaat firmasından

elde edilen adam – saat verileri ve SSCB Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinden elde edilen adam – saat verileri karşılaştırılarak verimlilik analizi yapılmıştır.

1.2 Tezin Amacı ve Kapsamı

Tezin amacı, Türk Müteahhit firmaları açısından Kazakistan bölge koşullarını, piyasa yapısını ve şartlarını değerlendirip, proje incelemesi ve literatür derlemesi yaparak müteahhit firmanın kar ıla abilece i temel sorunlarla riskleri ortaya koyarak, ihale ya da yapım aşaması öncesi proje yönetim planı rehberi hazırlamak ve önerilerde bulunmaktır.

SSCB döneminde hazırlanmış ve ülkede kullanılmakta olan SN P, EN R, GOST vb. gibi standartlar ve kurallara uyma mecburiyeti, dil ve bilgi yetersizliği, sektörde faaliyet gösteren Türk  irketleri d hil tüm yabancı firmaların kar ıla tığı zorluklardandır. Tezde, somut bir proje üzerinde yerli standartları kullanma biçimi ve kuralların yabancı şirketler için anlamlı bir şekilde açıklamak, standartlardan elde edilen verimlilik bilgileri ile Türkiye'deki verimlilik verilerini kar ıla tırarak gelecekteki projelerde kullanmak üzere hangisinin gerçek hayat şartlarına yakın olduğunu belirlemek, farklılıkları ile ortak noktalarını, zayıf ve güçlü yönlerini bulmak amaçlanmıştır.

2. KAZAKİSTAN ÜLKE ANALİZİ

2.1 Genel Bilgiler

2.1.1 Ülke künyesi

Çizelge 2.1 : Kazakistan künyesi [3].

Coğrafya	
Başkent	Astana (Nüfus 697257, 1. 01. 2011)
Ana endüstri şehirleri	Atırau, Aktau, Karagandı
Alan	2.727.300 km ²
Komşu ülkeler	Kuzeyde Rusya
	Güneyde Türkmenistan, Özbekistan ve Kırgızistan
	Doğuda Çin Halk Cumhuriyeti
	Batıda Hazar denizi (kıyısı 1. 755 km)
Coğrafi konum	48° Kuzey enlemi, 68° Doğu boylamı
Nüfus (1. 01. 2011)	16.433.786
Etnik dağılım (01. 01. 2009)	
Kazaklar:	%63,1
Ruslar:	% 23,7
Özbekler:	% 2,8
Ukrainler:	% 2,1
Uygurlar:	% 1,4
diğer:	% 6,9
Din (01. 01. 2009)	
Müslüman	47%
Rus Ortodoksları	44%
diğer	9%
Resmi Diller	Kazakça, Rusça
Kuruluş	13 Aralık 1917
Bağımsızlık	16 Aralık 1991
Devlet Yapısı	Demokratik, Üniter, Laik
Cumhurbaşkanı	Nursultan Nazarbayev (24 Nisan 1990)

2.1.2 Jeopolitik konum

Coğrafi olarak Rusya ile Çin arasında kalan Kazakistan, Avrasya'nın kalpgahındaki jeopolitik konumu ve sahip olduğu zengin doğal kaynaklar sayesinde, bağımsızlığını kazanmasından itibaren büyük güçlerin ilgi odağı olmuş ve uluslar arası politikada önem kazanmıştır [4].

Kazakistan toplam 14 000 km uzanan sınırlarını komşu ülkeleri ile anlaşmaya bağlayan ilk devlettir ve şu anda bir sınır anlaşmazlığı mevcut değildir. Kazakistan'ın Dış Politikası'nın önceliğı Rusya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Çin, Avrupa Birliğı, Orta Asya Ülkeleri, tüm dünyadaki Müslüman ülkelerle ve Türk dünyası ile karşılıklı çıkarlara dayanan işbirliğini geliştirmeyi temel alır [5].

Kazakistan çok sayıda uluslar arası örgüte üye olan bir ülkedir. Nursultan Nazarbayev 15 Mayıs 1992'de parlamentoda yaptığı bir konuşmada Kazakistan'ın dış politika önceliklerini sırasıyla, Rusya, Bağımsız Devletler Topluluğı (BDT) ile ilişkiler, Cin, Moğolistan, Hindistan, Pakistan gibi yakın bölge komsularıyla ilişkiler, Batı (ABD, Avrupa ve Japonya) ile ilişkiler ve nihayet Türkiye ve İran'la ilişkiler olarak sıralamıştır. Bugün de bu tablonun aşağı yukarı devam ettiğini söyleyebiliriz [6].

Kazakistan dünya tarihinde ilk defa bir ülke gönüllü olarak kendi nükleer silah deposundan vazgeçmiş ve Semey nükleer deneme alanının kapatılması ile ilgili tarihi bir adım atmıştır. Bu çerçevede Kazakistan Birleşmiş Milletler Güvenlik Konseyinin nükleer güce sahip üyeleri ABD, Rusya, İngiltere, Fransa ve Çin tarafından tam güvenlik garanti elde etmiştir. 8 Eylül 2006 da imzalanan Orta Asya'da Nükleer Silahtan Arındırılmış Saha Anlaşması, bölge için daha büyük bir güvenlik sağlayacaktır [5].

Bugün BM üyesi olarak dünya birliğı ile bağımsız ilişkiler kuran ve Avrupa Güvenlik ve İşbirliğı Teşkilatı'nda başkanlığını başarıyla yürüten Kazakistan'ın sahip olduğı stratejik coğrafi konum ve enerji kaynakları ülkenin bulunduğı coğrafyadaki jeopolitik konumunu yükseltmektedir.

1 Ocak'tan bu yana AGİT dönem başkanlığını yürüten Kazakistan aynı zamanda NATO ile Üyelik Eylem Planını (Partnership Action Plan) imzalamış ve Afganistan'a NATO yönetimindeki ISAF kapsamında temsilci göndermiştir. Kazakistan bölgesinde Rusya'nın önemli müttefiklerinden biri olma konumunu korurken, diğertaraftan AB ve ABD ilişkilerini de geliştirmektedir [7].

2.1.3 İklim

Kazakistan'ın okyanuslardan uzak kalması ve deniz tesirini iç kısımlara girmesini engelleyen büyük dağların olması, Kazakistan iklimini sert kıtasal kara iklim yapmaktadır [8].

Sıcaklık bölgelere göre de çok farklılık gösterir. Güneyde -5°C ile -1,4°C arasında değişen kış ortalama sıcaklığı, orta kısımlarda -16°C ile -19°C'ye kadar düşer. Yazın ortalama sıcaklık kuzeyde 20°C güneyde ise 29°C'dir. Senelik ortalama yağış miktarı kuzey ve orta kısımlarda 200-300 mm, güneyde 400-500 mm, yüksek sıradağlarda ise 600-1000 mm arasında değişir. Vadilerde sık sık kasırga şiddetine varan rüzgârlar eser [9].

Ülke genelinde yaz ve kış ayları arasında ısı farkı çok büyük olmasından proje tasarım aşamasında dış duvar, ısı yalıtımı malzemeleri, pencereler seçimi çok dikkat edilmesi gereken noktalardandır. Ülkenin kuzey bölgelerinde kışın aşırı soğuk olmasından toprağın donma derinliği de büyüktür, örneğin büyük inşaat faaliyetlerinin mekânı Astana'da toprağın donma derinliği 2.00 – 2.20 metreye kadar ulaşabilir ve bu şartlarda kazı işlerinin yürütülmesi yüksek maliyet taşıyabilir. Bir yatırımcı olarak süreyle ilgili planlamayı çok erkenden yaparak kazı, beton işlerinin yılın sıcak aylarında yapılmasının maliyet, verimlilik ve yapılabilirlik açısından doğru olduğu önerilebilir.

2.2 Ekonomik Analiz

2.2.1 Ekonomik gelişim

Kazakistan son yıllarda Bağımsız Devletler Topluluğu içinde sadece en yüksek ekonomik performansı sergilemesinin yanı sıra aynı zamanda da Orta Asya içinde en liberal ticaret sistemine sahip ülkelerden biri olarak bilinmektedir [5]. 1970'lerin sonunda ekonomik durgunluk yaşayan Kazakistan bütün eski Sovyetler Birliği'nin ülkeleri arasında en düşük ulusal gelir ve işgücü verimliliğine sahip olmuştur. Bu dönemde sağlık ve eğitime devlet desteği azalmıştır. 1980 ortalarında ekonomide yeniden yapılanma ile birlikte sosyal sistem geniş destek görmeye başlamıştır [10].

Kazakistan ekonomisi 1980'li yıllarda istikrarlı bir büyüme göstermiş, ancak bu büyüme dönemi 1989 yılından itibaren duraklama ve gerileme dönemine girmiştir. Net maddi üretimdeki gerileme 1990'da %1,5; 1991'de %11,6'dır. Bu gerilemenin

başlıca nedenleri ekonomik yapının yeniden inşası çalışmaları ve 1991’de yaşanan kuraklıktır.

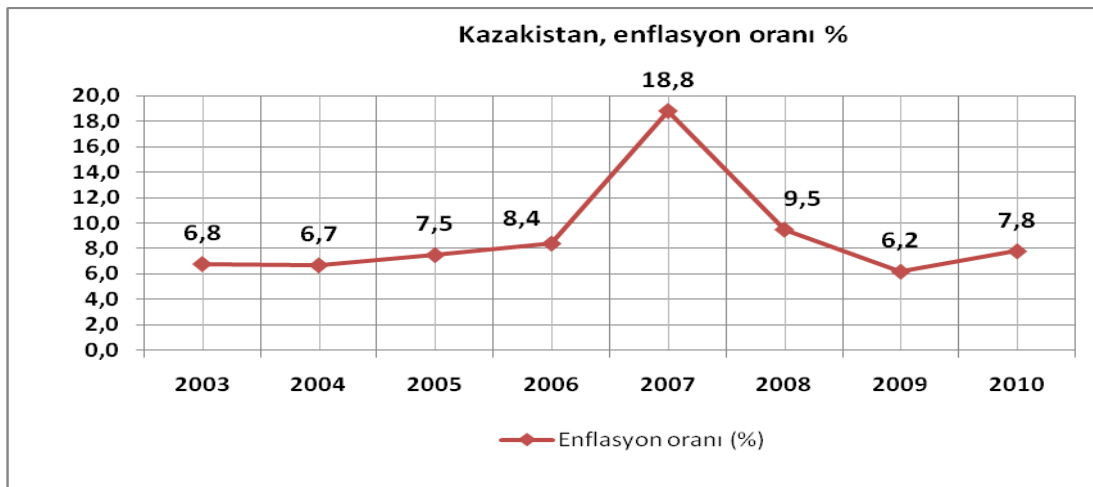
Kazakistan’ın sanayisi petrol ve doğal kaynakların çıkartılması ile makine imalatına dayalıdır. Sovyetler Birliği’nin Aralık 1991’de dağılmasından sonra Kazakistan’da geleneksel ağır sanayi ürünlerine olan talebin bir anda daralması nedeniyle ekonomi bir küçülme dönemine girmiştir [11].

Kazakistan’ın bağımsızlıktan sonraki ilk dönemlerinde, cumhuriyetin ekonomik ve siyasi politikalarını belirlerken önünde örnek alabileceği birçok seçenek vardı ancak Kazakistan ekonomik açıdan serbest piyasa ekonomisi şartlarını benimsedi [12].

Kazakistan ekonomisinin piyasa ekonomisine geçiş sürecinde başlangıç koşullarının ortaya konması açısından referans noktası, 1991-1995 dönemidir. Bu dönemde, Kazakistan Hükümetleri, fiyat kontrollerinin kaldırılması, devlet işletmelerine yardımların azaltılması, özelleştirme gibi alanlarda düzenlemeler yaparak, piyasa ekonomisine geçişin alt yapısını oluşturmaya çalışmıştır [13].

1990 – 1995 döneminde GSYİH’si her yıl üst üste ortalama % 7 küçülerek toplamda % 36’lık bir küçülme yaşamıştır [14].

Ekonominin yeniden yapılandırılması ve 1993 yılında ulusal para birimi Tenge’nin tedavüle sürülmesiyle bağımsız bir ekonomik gelişme yolunda ilerleme çabaları 1996 yılından itibaren sonuç vermeye başlamış Kazakistan bağımsızlık tarihinde ilk defa büyümeye geçmiş, aynı yıl içerisinde enflasyon kontrol altına alınmaya başlanmıştır [11].



Şekil 2.1 : 2003 – 2010 yılları arasındaki Kazakistan’daki enflasyon oranı [3].

Kazakistan'ın ekonomik dönüşümü “geniş U harfini” andırmaktadır. 1991'den 1995 yılına kadar büyük bir çöküş yaşanmış; ardından başlayan toparlanma süreci günümüze kadar devam etmiştir [15].

Fakat ekonomik büyümede istikrar sağlanamamış, Rusya ve Güneydoğu Asya'da 1998 yılında yaşanan krizin negatif etkisi yüzünden GSYİH bir önceki yıla göre azalmıştır. Krizi takip eden dönemde Kazakistan, ulusal ekonomiyi güçlendirme amacıyla bir takım önlemlere başvurmuş olup bu süreç halen devam etmektedir. Ekonomi politikalarında müdahaleci stratejiler izleyen Kazak hükümetinin temel amacı, petrol gelirlerini kullanarak ekonominin enerji dışındaki sektörlerini kalkındırmak, bu sayede ekonomide çeşitlilik sağlamak ve ekonominin petrole ve dolayısıyla dünya petrol fiyatlarına aşırı bağımlılığını kırmaktır [11].

Bu amaç doğrultusunda 2003 yılında açıklanan ve 2003-2015 dönemini kapsayan “Endüstriyel Yenilenme ve Kalkınma Programı” ile Kazakistan GSYİH'sindeki büyümenin yıllık bazda %8'in üzerinde tutulması ve ekonominin çeşitlendirilmesi hedeflenmektedir. 10 yıllık reform sürecinde piyasa ekonomisine geçişin örgütsel, hukuki ve ekonomik ön koşulları oluşturulmakla birlikte gerçekleştirilen reformlar bazı çelişkileri ve komplikasyonları da ihtiva etmektedir [11].

2000-2005 dönemi ise Kazakistan için yeniden doğuş dönemine denk gelmektedir. Kazakistan'ın büyük petrol kaynaklarına yatırım yapan yabancı şirketler sayesinde ekonomik anlamda şaha kalkan ülkenin GSYİH'si Şekil 2.2'de de gösterildiği gibi yıllık ortalama %9 gibi bir büyüme rakamına ulaşmıştır [3, 16]. Bu yıllarda ekonomik ilişkileri geliştirme planında öncelikli ülkelerin başını çeken de Türkiye Cumhuriyeti olmuştur [17].

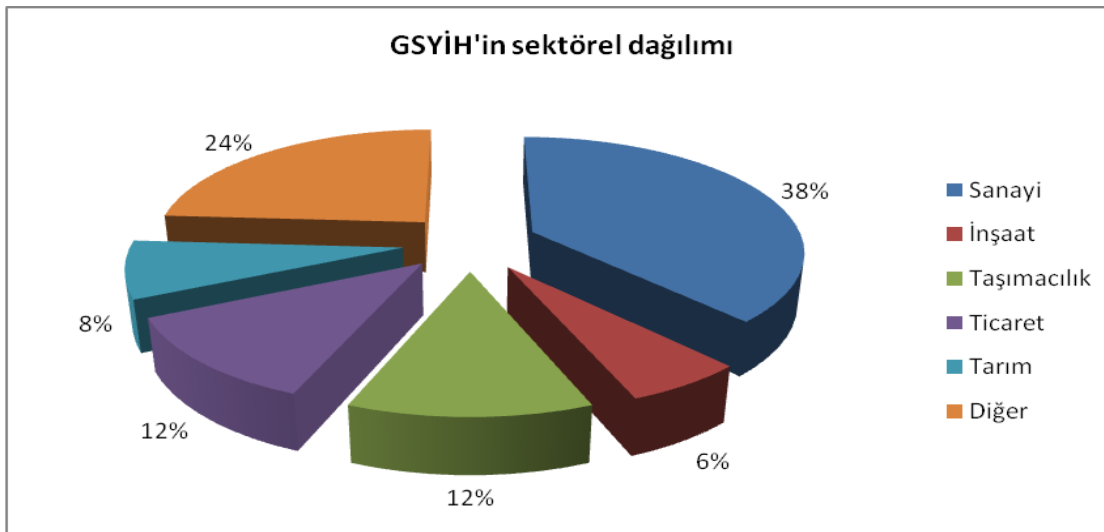
Asya Kalkınma Bankası (ADB) raporunda, ülkenin son yıllardaki pozitif görünümünün birkaç faktöre dayandığını belirtmektedir: yüksek düzeylerini sürdüren petrol fiyatları, petrol üretim ve ihracat kapasitesinde devam eden artış, güçlü iç tüketim, siyasal istikrar, hükümetin ihtiyatlı makro ekonomik yönetimi ve piyasa odaklı politika reformlarındaki kararlılığıdır [18].



Şekil 2.2 : 1990 – 2009 Kazakistan GSYİH oranı [3].

2.2.2 Kazakistan'da sanayi sektörü

Kazakistan'daki sanayi kuruluşlarının başında maden ocakları gelir. Bunun yanı sıra makine, inşaat, tekstil, kâğıt, gıda, kimya, demir döküm, bakır döküm ve demir-çelik alanlarında çeşitli sanayi kuruluşları bulunmaktadır. Küçük ve orta sanayisini kısmen geliştirmiştir. Bu kategoriye giren sanayi kuruluşlarının başında da gıda, tekstil, konfeksiyon, dericilik, mobilya, kimya, inşaat malzemeleri üretimi ve büro malzemeleri üretimi sektörleriyle ilgili sanayi kuruluşları gelmektedir [19]. K.C. İstatistik Kurumu'nun 2010 yılı için açıkladığı verilere göre GSYİH'teki sektörler payı şu şekilde sıralanmıştır: Sanayi - %38, Ticaret - %12, Taşımacılık - %12, Tarım - %8, İnşaat - %6. Bunların dışındaki sektörlerin toplamı GSYİH'in %24'ünü oluşturmaktadır [3]. Şekil 2.3'te bu dağılım gösterilmektedir.



Şekil 2.3 : 2010 yılında Kazakistan'da GSYİH'in sektörel dağılımı [3].

2.2.2.1 Madencilik sektörü

Kazak ekonomisinde GSYİH içindeki en önemli pay da enerji ve madencilik sektöründedir. Son dönemde sanayinin temelini oluşturan enerji sektöründe yüksek oranlarda yabancı sermaye girişi sayesinde önemli bir üretim artışı sağlanmıştır. Bu da ülkenin son yıllardaki hızlı ekonomik gelişiminin itici gücü olmuştur [12].

Günümüzde Kazakistan'da 216 petrol, 191 doğal gaz ve 55 kondense yatakları vardır. 2010 yılında petrol üretimi 80 milyon ton, doğal gaz üretimi ise 47 milyar metre küp miktarında gerçekleşmiştir. 2015 yılında yıllık petrol üretiminin 130 milyon ton, doğal gaz üretiminin ise 50 milyar metre küp civarında gerçekleşeceği tahmin ediliyor [20].

Başlıca petrol ve doğal gaz ürünleri ithalatçıları Rusya, İngiltere, Ukrayna, İsviçre ve İtalya'dır. Kazak petrolü, dünya piyasasına ancak sınırlı miktarda ihraç edilmektedir. Hidrokarbon maddeleri bakımından zengin olan Rusya ve Basra Körfezi Ülkeleri, dünya petrol ve gaz piyasasında Kazakistan'a güçlü rakip olmaktadır [21].

ABD Enerji Bilgi İdaresi'nin verilerine göre; Kazakistan 36 milyar ton yer altı petrol rezerv miktarıyla dünyada 11'inci sırada bulunmaktadır. Kazakistan petrolü daha çok ülkenin batı kısmından çıkartılmaktadır. Doğalgaz rezervleri açısından da oldukça zengin olan Kazakistan, bu alanda dünyada 12'inci sırada yer almaktadır. Aşağıda Çizelge 2.1; Çizelge 2.2; ve Çizelge 2.3'te CIA World Factbook'e göre Kazakistan'ın petrol, doğal gaz ve World Nuclear Association'e göre uranyum rezervlerinin kanıtlanmış rezervlerini görebilirsiniz.

Çizelge 2.2 : Kanıtlanmış Petrol Rezervlerine Göre Ülke Sıralaması [22].

Sıra	Ülke	Miktar (milyon varil)
1	Suudi Arabistan	264.600
2	Kanada	175.200
3	İran	137.600
4	Irak	115.000
...	...	...
11	Kazakistan	36.000

Çizelge2.3 : Kanıtlanmış Doğal Gaz Rezervlerine Göre Ülke Sıralaması [22].

Sıra	Ülke	Miktar (milyon m3)
1	Rusya	47.570.000
2	İran	29.610.000
3	Katar	25.470.000
4	Türkmenistan	7.504.000
...	...	...
15	Kazakistan	2.407.000

Ülke krom, çinko, kurşunda dünyada 2'inci, manganda 3'üncü, bakırda 5'inci, kömür, demir ve altında ilk onda bulunmaktadır. Ayrıca Kazakistan'da 1996 yılında dünyanın en büyük 3. Altın madeni bulunmuştur [23].

Dünyadaki yıllık uranyum üretiminin %27'si Kazakistan'da gerçekleşmektedir. Kazakistan'ı takip eden Kanada dünya üretiminin %20'sini, Avustralya ise %16'sını üretmektedir [24].

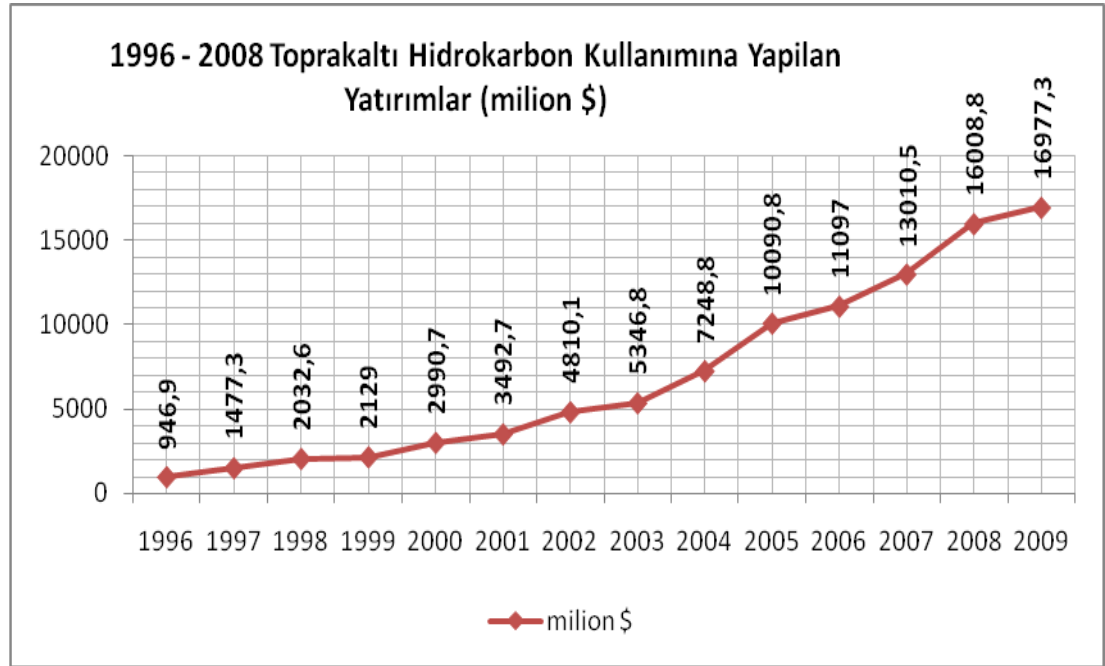
Çizelge 2.4 : Kanıtlanmış Uranyum Rezervlerine Göre Ülke Sıralaması [24].

Sıra	Ülke	Miktar (ton uranyum)
1	Avustralya	1.243.000
2	Kazakistan	817, 000
3	Rusya	546,000
4	Güney Afrika	435,000
5	Kanada	423,000

2.2.2.2 Madencilik sektöründe yabancı yatırımlar

Ülke ekonomisinde büyük payı olan yabancı yatırımlarına yönelik Kazakistan Hükümetinin politikası ise, yatırım iklimini daha çekici kılarak daha çok yabancı sermaye çekmektedir. Kazakistan Cumhurbaşkanı Nursultan Nazarbayev'in de belirttiği gibi: "Kazakistan ekonomisi yatırımlara ve işadamlarına açıktır. Bunun için tüm potansiyeller mevcuttur" [25]. Kazakistan DYY (Doğrudan Yabancı Yatırım) çekme göstergesinde BDT ülkeleri arasında Beyaz Rusya, Rusya ve Ukrayna ile gerçek anlamda rekabet içindedir ve bu ülkeler arasında en avantajlı olanıdır. Kazakistan'daki yatırımlar daha çok petrol ve doğal gaz gibi enerji sektörlerine yönelmektedir [15].

Toprakaltı hidrokarbon kullanımına yatırımların miktarı her geçen yıl artan eğilim göstermektedir ve 2009 yılında yaklaşık 16 milyar dolara ulaşmıştır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 : 1996 – 2008 (2009 öngörülen) yılları arasındaki Kazakistan'daki toprakaltı hidrokarbon kullanımına yapılan yatırımlar [26].

2.3 Türkiye – Kazakistan İlişkileri

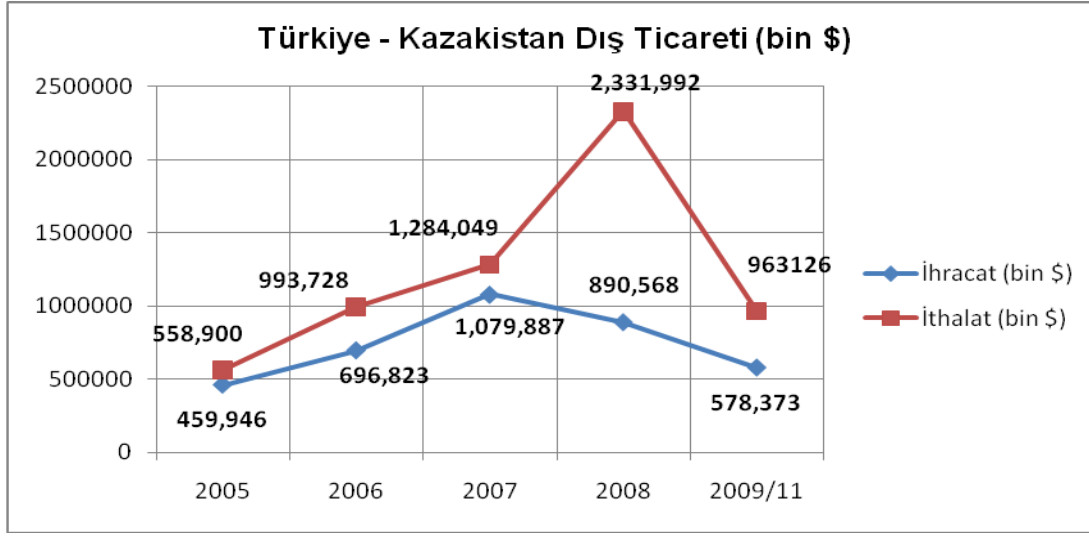
16 Aralık 1991 yılında Kazakistan bağımsızlığını ilan ediş ve Türkiye, Kazakistan Cumhuriyetini tanıyan ilk ülke olmuştur. 2 Mart 1992 tarihinde ülkeler arası diplomatik ilişkiler tesis edilmiştir. Bu tarihten itibaren ekonomik ve ticari ilişkilerin altyapısını oluşturan yüzden fazla işbirliği, anlaşma ve protokol imzalanmıştır [27].

İki ülke arasındaki ekonomik ilişkiler temel olarak, Ekonomik ve Teknik İşbirliği, Yatırımların Karşılıklı Teşvik ve Korunması ve Gelir Üzerinden Alınan Çifte Vergilendirmeyi Önleme Anlaşmalarına dayanmaktadır [28].

2.3.1 Türkiye Kazakistan arasındaki ekonomik ilişkiler

Kazakistan-Türkiye ekonomik ilişkileri genel hatlarıyla şöyle özetlenebilir: Kazakistan tarafından hammadde ihracatı (petrol, demir v.s.); Türkiye tarafından iletişim araçları, taşıt araçları, donatılar, hafif ve gıda sanayi ürünleri ithal

edilmektedir [27]. Şekil 2.5'te Türkiye – Kazakistan arasındaki dış ticaret hacmi gösterilmektedir.



Şekil 2.5 : 2005 – 2009 yılları arasındaki Türkiye ile Kazakistan arasındaki dış ticaret hacmi [29].

Türkiye’den Kazakistan’a İhraç Edilen Başlıca Ürünler:

- Makine ve Cihazlar, Aletler, Parçaları
- Plastik ve Plastikten Mamul Eşya
- Elektrikli Makine ve Cihazlar
- Demir veya Çelikten Eşya
- Mobilyalar
- Alüminyum ve Alüminyum Eşya
- Halılar

Türkiye’ye Kazakistan’dan İthal Edilen Başlıca Ürünler:

- Bakır ve Bakırdan Eşya
- Mineral Yakıtlar
- Demir ve Çelik
- Çinko ve Çinkodan Eşya
- Hububat
- Kurşun ve Kurşundan Eşya [30]

2000-2001 yıllarında 120 milyon Dolar düzeyinde gerçekleşen Türkiye'den Kazakistan'a ihracat, 2002 yılından itibaren artış eğilimine girmiş ve 2003-2004-2005-2006- 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla 233, 353, 459, 696, 1.080 ve 891 milyon Dolar olarak gerçekleşmiştir. Ancak, 2008 yılında Türkiye'den Kazakistan'a ihracat bir önceki yıla göre %17 azalmıştır.

Kazakistan'dan Türkiye'ye yapılan ithalatta artış eğilimi ise 2001 yılına kadar devamlılık arz etmiştir. 1992 yılında 10 milyon dolar olan ithalat miktarı, 2000 yılında 346 milyon Dolar olarak gerçekleşmiş, 2001 yılında ise son 6 yılın en düşük seviyesine gerileyerek 90 milyon Dolar seviyesinde gerçekleşmiştir. 2001 yılında, Kazakistan'dan ithalatta yaşanan gerileme, ülkeden yapılan petrol ve demir-çelik ürünleri ithalatındaki düşüşten kaynaklanmıştır. 2003-2004-2005-2006-2007 ve 2008 yıllarında bakır, demir-çelik ve mineral yakıt ithalatındaki artışa bağlı olarak ithalat miktarı sırasıyla 266, 439, 556, 966 ve 2,332 milyon dolara yükselmiştir. 2008 yılında Türkiye'nin Kazakistan'dan ithalatındaki miktar bir önceki yıla göre olağan üstü bir artış %142 olarak gerçekleşmiştir [31].

Kazakistan'ın Türkiye ile olan dış ticareti 2009 yılında 791,8 milyon doları ihracat, 570,9 milyon ABD doları ithalat olmak üzere toplam 1,4 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiştir.

Kazakistan'ın genel ekonomisinde yaşanan global krizin etkisi ile Kazakistan'ın Türkiye'ye ihracatında önemli yer tutan bakır satışlarında bir gerilemenin olduğu görülmektedir [32].

2.3.2 İkili anlaşma ve protokoller, KEK toplantıları

Kazakistan Türkiye arasında olan ekonomi ve ticaret alanındaki temel anlaşma ve protokoller[33]:

Yatırımların Karşılıklı Teşviki
Ve Korunması Anlaşması

İmza Tarihi: 01.05.1992

Karma Ekonomik Komisyon
Resmi Kurulmasına Dair Protokol

İmza Tarihi: 02.09.1993

Çifte Vergilendirmeyi
Önleme Anlaşması

İmza Tarihi: 15.08.1995

Ticaret Ekonomik ve Teknik
İşbirliği Anlaşması

İmza Tarihi:10.09.1997

Karma Ekonomik Komisyonu
II. Dönem Toplantısı Protokolü

İmza Tarihi 07.06.2001

Karma Ekonomik Komisyonu
III. Dönem Toplantısı Protokolü

İmza Tarihi 04.05.2004

Karma Ekonomik Komisyonu
IV. Dönem Toplantısı Protokolü

İmza Tarihi 25.08.2006

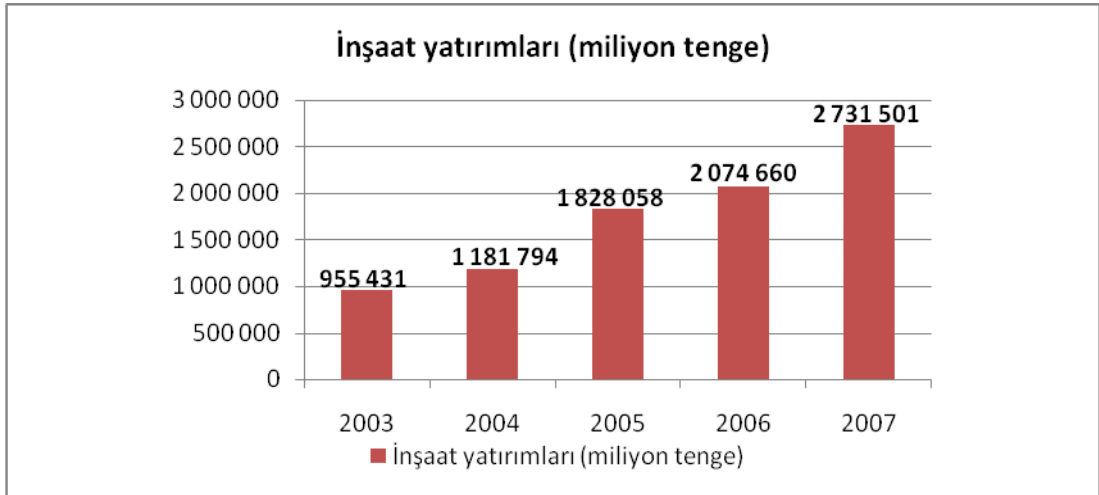
Karma Ekonomik Komisyonu
V. Dönem Toplantısı Protokolü

İmza Tarihi 06.05.2008

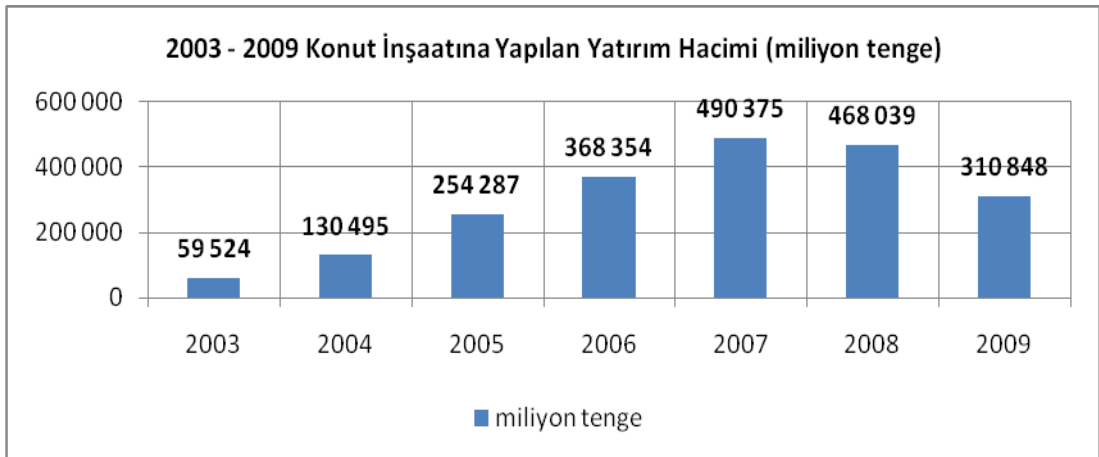
3. KAZAKİSTAN İNŞAAT SEKTÖRÜ

3.1 Sektörün Gelişmesi

Günümüzde Kazakistan’da inşaat sektörü, petrol sanayisinin verdiği olumlu ivme sonucu en çok gelişme gösteren sektörlerdendir. Bağımsızlıktan itibaren sürekli azalan inşaat hacmi, Şekil 3.1 ve 3.2’te gösterildiği gibi 2000 yılından itibaren kriz yılları hariç her yıl sabit bir büyüme göstermiştir. 2009 yılının verilerine göre inşaat sektörünün GSYİH içindeki payı %6 oranında olmuştur.



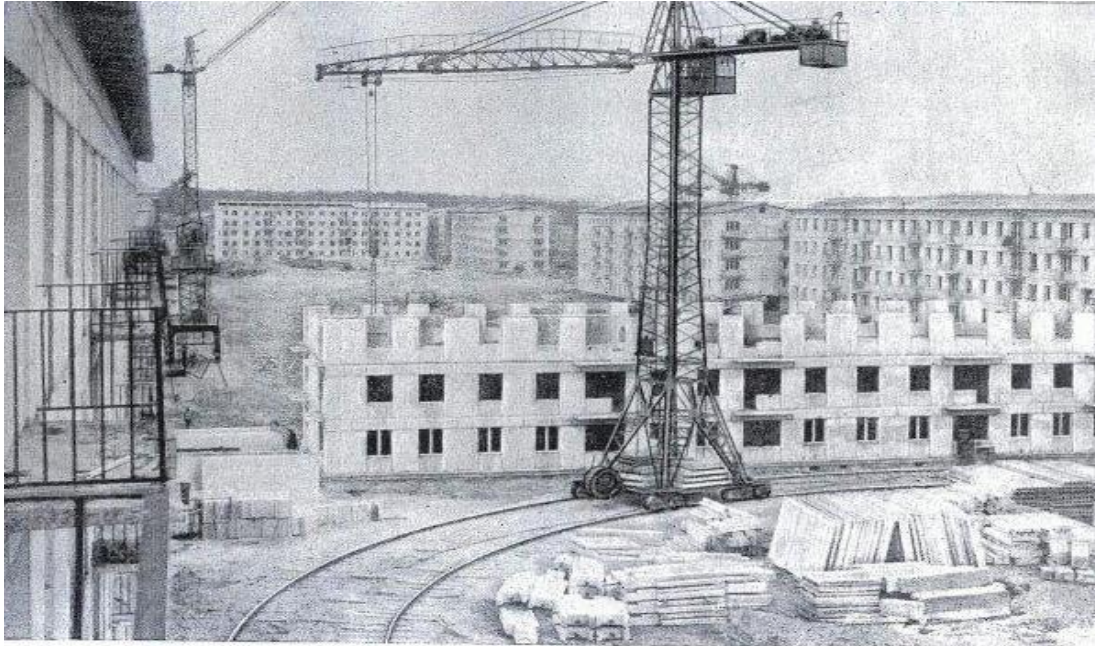
Şekil 3.1 : Kazakistan’da 2003 – 2007 yılları arasında gerçekleşen inşaat yatırımları [3].



Şekil 3.2 : Kazakistan’da 2003 – 2009 yılları arasında konut inşaatlarına yapılan yatırımlar [3].

60'lı yıllarda Kazakistan'da konut inşaat yapımına başlandı. 5 ve 9 katlı panel konutlardan yapılan mikro bölge yapımı konut inşaatın temelini oluşturmaktaydı. İnşaat maliyeti düşük olduğu için, bu konutlar en uygun seçenek olarak düşünülmektedir. Tuğla konutların da inşaatı yapılmaktaydı; fakat panel konutlarla karşılaştırdığımızda daha az oranda olduğu görülmektedir. Panel konutların tuğla ve betonarme konutlardan en büyük ve en önemli farkı, daha çabuk ve çok daha kolay yapılmasıdır. Fabrikada hazırlanmış olan büyük parçalar şantiyeye götürülmekte ve parçaların şantiyede sadece montajı yapılmaktadır. Böyle bir teknik kullanılması büyük zaman avantajı sağlarken, zor iklim şartlarında daha yüksek iş verimliliği de sağlamaktaydı. Kazakistan'da birçok prefabrike betonarme panel üreten fabrika mevcuttu; dolayısıyla günümüzde de Kazakistan caddelerinde çok sayıda prefabrik panel konutlarını görebiliyoruz.

Örneğin, 1-510 serili binalar çok sekiyonlu ekonomi dereceli konutlar olarak adlandırılmaktadır. Bu yapılar projesi 60'lı yıllarda yapılmış, bir, iki ve üç odalı dairelerdir. Binalarda asansör ve çöp bacası bulunmamaktadır. Tavan yüksekliği 2,70 metre (ilk projelerde 2,48 metre)'dir. Isıtma merkezi sıcak su ile yapılmıştır. Binaların diğer özellikleri: Dış duvarlar 400 mm cüruf-keramzit beton; iç duvarlar 270 mm beton paneller; ara duvarı 80 mm alçı beton; 220 mm betonarme plak döşeme; doğal havalandırma. Şekil 3.3 ve 3.4'te bu yapılan yapımını gösteren figürler bulunmaktadır.



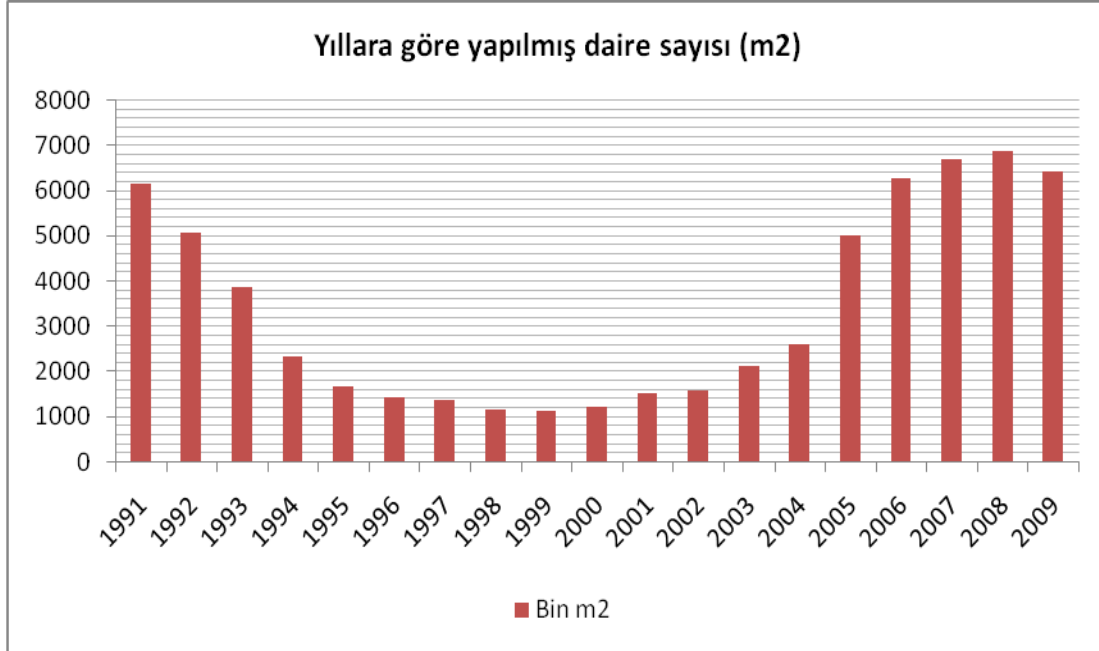
Şekil 3.3 : Eylül 1958, prefabrik betonarme panel konut yapımı.



Şekil 3.4 : Eylül 1958, prefabrik betonarme panel çatı montajı.

Prefabrik betonarme inşaat dönemi SSCB dağılıp sektörün zor dönemlere girdiği 1990 yıllarında sona ermiştir. 1991 yılında 6 milyon metre kareden fazla daire yapılmış olsa da, bu rakam 1999 yılında yaklaşık 1 milyon metre kareye kadar azalmıştır. Aynı orandaki gerilme altyapı, demir yolu inşaatlarında da yaşanmıştır. 2000’li yıllarda ekonominin gelişmesiyle birlikte inşaat sektörü de canlandı. 2005 – 2009 yıllarında ortaya çıkan gelir artışları ve kredilerin erişilebilirliğinden dolayı ülke büyük inşaat patlamasını yaşadı. 2007 yılında 2000 yılıyla karşılaştığımızda inşaat işlerinin hacımı 8,7 kat, yapılmış konut projelerinin hacımı 21,8 kat büyümüştür. Kazakistan Estonya, Letonya, Litvanya, İrlanda, Bulgaristan, ABD ve İngiltere ile birlikte “Mortgage” krizinden en çok etkilenen ülkeler arasındadır. Sorun ülkede faaliyet gösteren ve sektöre büyük yatırım yapan şirketlerin büyük bölümün Amerikan ve Avrupa bankalarından kredi almış olmasından kaynaklanıyor. Kazakistan’da bankalar zora girince, özellikle tüketici kredileri kesilmesi ve faizlerin yükselmesiyle hem talep azaldı hem şirketler faaliyetlerini yürütmekte zora girdi. 2007 yılında başlayan finansman zorlukları inşaat sektörünü büyük bir sıkıntıya soktu ve konut fiyatlarında ciddi bir azalış ortaya çıktı. 2007 – 2009 yılları arasında Kazakistan’da yeni binalar fiyatı %32, ikinci el binalar fiyatları ise ortalama %41’e indi. Yapım maliyetleri arttı ve dolayısıyla sektörde faaliyet gösteren inşaat firmalarının karlılığı azaldı. 2010 yılında sektörde dengelenme gözlenmekte olup bir

önceki yıla göre inşaata yapılmış yatırım hacımı %8,1'e artmıştır. ATFBank Research'in tahminlerine göre 2011 – 2012 yıllarında ikinci el binalar için %6,1 ve yeni binalar için %7,8 oranında fiyat artışı söz konusu olabilir.



Şekil 3.5 : 1991 – 2009 yılları arasında Kazakistan’da yapılmış daire sayısı [3].

3.2 İnşaat Malzemeleri Üretimi

Kazakistan inşaat sanayi sektörünün gelişmesi için gerekli hammadde kaynaklarının olmasına rağmen ülkede genellikle çimento ve kerpiç üretim alanları geliştirilmiştir. 2008 yılı verilerine göre inşaat malzemelerinin %46,7’i dışarıdan ithal edilmiştir. İnşaat malzemelerini üreten fabrikaların %60’ı Almatı, Karagandı, Doğu Kazakistan bölgelerinde ve Astana’da yerleşmiştir. 2006 – 2007 yıllarında inşaatta kullanılmış çimentonun %30’u ithal edilmiş. Ülke yöneticileri iç talebi tamamiyle karşılanmak amacıyla 2014 yılına kadar ülkede çimento üreten dört yeni fabrikanın yapılması ve çalışmakta olan beş fabrikanın güçlendirilme çabalarında bulunmaktadır. Şu anda Kazakistan’da cam üretim işletmeleri bulunmamaktadır ve cam ürünlerin büyük bir kısmı yurtdışından ithal edilmektedir. Aynı durum Türkiye, Çin, İtalya’dan ithal edilen seramik ürünler için de söylenebilir. Ama son yıllarda zengin hammadde taban sayesinde (kullanımı için uygun olan 29 betonit kil yatakları) seramik üretim sektörü gelişmeye başladı [34].

Son yıllarda endüstriyel yatırımlar için olumlu koşulların sağlanması ve artan talepten dolayı inşaat malzemelerini üreten yeni fabrikalar sayısı gün geçtikçe artmaktadır ve büyümekte olan sektörde Türk yatırımcılarının payının büyük olduğu söylenebilir.

3.3 Kazakistan İnşaat Sektörünün SWOT Analizi

SWOT analizi, örgütün faaliyette olduğu çevreyi anlamak ve yönetmek üzere topladığı bilgileri kullanarak sistematik olarak kendisini değerlendirmesi olarak tanımlanır [35].

SWOT Analizi, firmaların kurumsal işlerliği, rekabet gücü, sektördeki konumu, piyasadaki dış tehditlerin varlığı vs. gibi iç ve dış değerlendirmelerin yapılabildiği değerlendirme yöntemlerinden biridir.

SWOT kelimesinin açılımı ise İngilizce olarak,

S- Strength (olumlu ve güçlü olan özelliklerin belirlenmesi)

W-Weakness (olumsuz veya zayıf olan özelliklerin belirlenmesi)

O- Opportunity (içte ve dışta sahip olunan fırsatları belirtmektedir)

T- Threat (çevredeki olası tehlike, risk ve piyasa tehditlerini belirtmektedir) [36]

TMB'nin hazırlamış olduğu 2006 yılı Türkiye inşaat raporunda yer alan Türkiye inşaat sektörünün ve diğer benzer çalışmaların SWOT analizi formatı Kazakistan inşaat sektörüne uyarlanmıştır. Ülke şartlarında yapılan araştırmalar, edinilen tecrübeler sonucu Kazakistan inşaat sektörünün güçlü ve zayıf yönleri, sektördeki fırsatlar ve tehditler SWOT analizi ile değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.1 : Kazakistan İnşaat Sektörünün SWOT Analizi (Güçlü Zayıf yönler).

Güçlü yönler	Zayıf yönler
Ucuz hammadde ve düşük enerji gideri	Yeterli sayıda deneyimli teknik personelin olmaması
Devletin desteği	Zayıf makine parkı
Artan iş hacmi	Kullanılan inşaat malzemesinin yarısının (%46,7) ithal edilmesi (2008)
Uluslar arası finans kuruluşlarının ve devletin sağladığı krediler	Bürokratik engeller ve rüşvetçilik
GSYİH içindeki %6'lık pay	Yetersiz sayıda kalifiye inşaat işçisi
Kurallar ve standartlar seviyesinde yüksek inşaat kalitesi	Teknolojik bilgi birikiminin zayıflığı
Çok güçlü ve gelişen yabancı şirketlerin faaliyet göstermesi	
İnşaat ürünleri için her yıl artan talep	
Yurt dışı firmalarına açık olma olanağı	

Çizelge 3.2 : Kazakistan İnşaat Sektörünün SWOT Analizi (Fırsatlar ve Tehditler).

Fırsatlar	Tehditler
Hızlı gelişen ekonomi ve inşaat sektörünün geliştirilmesini içeren kalkınma programları	Bazı şehirlerde deprem riskleri
Yenilenmeye ihtiyaç duyulan altyapı	Yüklenici firmaların girdiği risklerin diğer iş alanlarına göre daha yüksek olması
Büyük ölçekli “Aktau City”, “Burabay”, “G4 City” projeleri ve uluslar arası “Batı Çin - Batı Avrupa” gibi altyapı projeleri	Olası ekonomik kriz etkisi
Ülkedeki siyasal durumun stabil olması	Hava koşulları
İnşaat malzemeleri üretimi için hammadde kaynakların yeterli olması ve malzeme üretiminin gelişme potansiyeli	

3.4 Türk Mütcaahhitlerinin Ülke İnşaat Sektöründeki Konumu

Bağımsızlıktan sonraki dönemde Türk özel sektörü güçlü bir şekilde bölge ile yakın ilişkiler kurmaya yönelmiş ve inşaat faaliyetleri alanında yoğunlaşma daha fazla görülmüştür. Bu firmalar, bölgede benzer işler için rekabet eden başka uluslararası firmalarla kıyaslandığında birçok açıdan karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir. Bunun sebepleri; Orta Asya kriterlerine göre işin çok büyük ölçekli ve kaliteli olması, fiyatların nispi olarak düşük olması ve firmaların çeşitli ödeme şekillerine açık olmalarıdır [37].

Başkent olduktan sonra yoğun inşaat faaliyetleri yürütölen Astana kentindeki projelerin yaklaşık % 70'i Türk mütcaahhitlik firmalarınca gerçekleştirilmiştir. Türk firmalarının tamamlamış oldukları bazı önemli projeler şunlardır:

Astana Uluslar arası Havaalanı, Parlamento Binası, Ahmet Yesevi Üniversitesi, GSM Telekomünikasyon Altyapısı, Tengiz-Novorossisk Boru Hattının Kazakistan kısmı, Almatı-Bişkek Bölgesel Yolunun Rehabilitasyonu Projesi Han Çadırı Eğlence Merkezi, Kaz Nu Üniversitesi, Astana Arena Stadı vb. [28]

3.5 Türk Şirketlerinin Kazakistan'da Karşılaştıkları Sorunlar

2004 yılında Kazakistan'da yapılan ve 152 şirketi kapsayan araştırmada Kazakistan'da yatırım yapmış olan Türk firmalarının karşılaştıkları temel sorunlar incelenmiş ve sorunların nelerden ibaret olduğu **Çizelge 3.3**'te gösterildiği gibi sıralanmış.

Çizelge 3.3 : Türk şirketlerini Kazakistan'da karşılaştıkları temel sorunlar [38].

Karşılaşılan Temel Sorunların Türü	Oran (%)
Vergi Sisteminin Karışıklığı ve Ağırlığı	22,4
Gümrük İdarelerindeki Sorunlar	18,6
Alacakların Tahsili	10,3
Yan Sanayinin Gelişmemiş Olması	8,6
Bakım-Onarım Servis Hizmetlerinin Yetersizliği	6,4
Bankacılık Hizmetlerinin Gelişmemiş Olması	6,2
İcra İflas Hukukunun Zayıflığı	5,7
Ulaşım Hizmetlerinin Yetersizliği	5,3
Haberleşme Hizmetlerindeki Yetersizlik	2,1
Diğer Altyapı Eksiklikleri	7,9
TOPLAM	100

3.6 Kazakistan İnşaat Sektörü İle İlgili Öneriler

Kazakistan'daki yerli inşaat standartları ve kuralları, bürokrasi engeller, insan kaynaklarının seviyesi, vergi sisteminin karışıklığı, gümrük idaresindeki sorunlar vb. Türk ve başka yabancı müteahhit şirketlerin ülkedeki çalışma koşullarını etkilemektedir.

Ülke genelinde yaz ve kış ayları arasında ısı farkı çok büyük olmasından proje tasarım aşamasında dış duvar, ısı yalıtımı malzemeleri, pencereler seçimi çok dikkat edilmesi gereken noktalardandır. Ülkenin kuzey bölgelerinde kışın aşırı soğuk olmasından toprağın donma derinliği de büyüktür, örneğin büyük inşaat faaliyetlerinin mekânı Astana'da toprağın donma derinliği 2.00 – 2.20 metreye kadar ulaşabilir ve bu şartlarda kazı işlerinin yürütülmesi yüksek maliyet taşıyabilir. Beton dökerken şantiyeye betonun ısıtılarak getirilmesi, döküldükten sonra prizi, nihai dayanmasına ulaşmasına kadar elektrik şebekeler yardımıyla ısıtılması da inşaat maliyetini ve süresini arttırır. Bir yatırımcı olarak planlamayı çok erkenden yaparak Kazakistan'da gerçekleşen kazı, beton vb. hava koşullarından etkilenen işlerin yılın sıcak aylarında yapılmasının maliyet, verimlilik ve yapılabilirlik açısından doğru olduğu önerilebilir.

Planlama sırasında inşaat malzemelerinin yarısının dışarıdan ithal edilmekte olduğunu göz önünde tutulması önerilir.

Ülke inşaat sektöründe büyük ölçekli projelerde bazı zorluklara rağmen FİDİC sözleşmesinin başarıyla uygulanmakta olduğu söylenebilir.

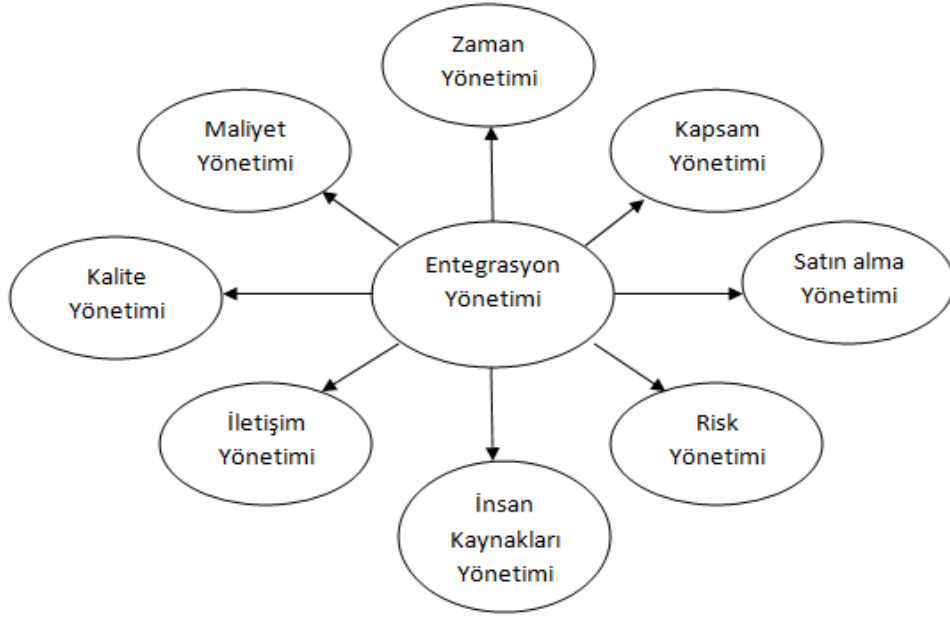
4. PROJE, PROJE YÖNETİMİ, PLANLAMA

4.1 Proje Tanımı

- Proje yeni bir işin yapılması ve tanımlanmasıdır [39].
- Başlama ve bitişi açıkça tanımlanmış aktivitelerle bütçe ve zaman kısıtı altında iyi tanımlanmış hedef ve amaçlara ulaşma eylemidir [40].
- Bir konu etrafında düşüncenin yoğunlaşması, bir çözüm veya çıkış yolunun aranması süreci [41].
- Orta ve uzun vadede başarıyı hedefleyen stratejik planlardır [42].
- Önceden belirlenmiş spesifik amaçlara belirli bir zaman diliminde optimum bir şekilde ulaşmak üzere kaynakların nasıl ve ne şekilde kullanılacağını gösteren planlamadır [43].

4.2 Proje Yönetimi

Proje yönetimi, projenin yaşamı boyunca insan ve malzeme kaynaklarını, önceden belirlenmiş konu, maliyet, zaman, kalite ve katılım tatmini amaçlarına ulaşmak üzere, modern yönetim tekniklerini kullanarak idare etme ve koordinasyon sağlama sanatı olarak tanımlamaktadır [42]. Bütün projelerin amacı, belirlenen bütçe ve zaman kısıtları altında, kaynakları en etkin şekilde kullanarak, hedef(ler)e ulaşmaktır. Proje yönetiminde gösterilen temel çaba, proje hedef ve amaçlarına ulaşmaya çalışırken önceden belirlenmiş proje kısıtlarının da dışına çıkmamaktadır [44]. **Şekil 4.1**'de gösterildiği gibi projedeki tüm faaliyetlerin ön değerlendirmesinin yapılması, tanımlanması, planlanması, örgütlenmesi, uygulama, koordinasyon ve kontrollerin yapılması proje yönetimi anlamına gelir.



Şekil 4.1 : Proje Yönetiminin Konusu [42].

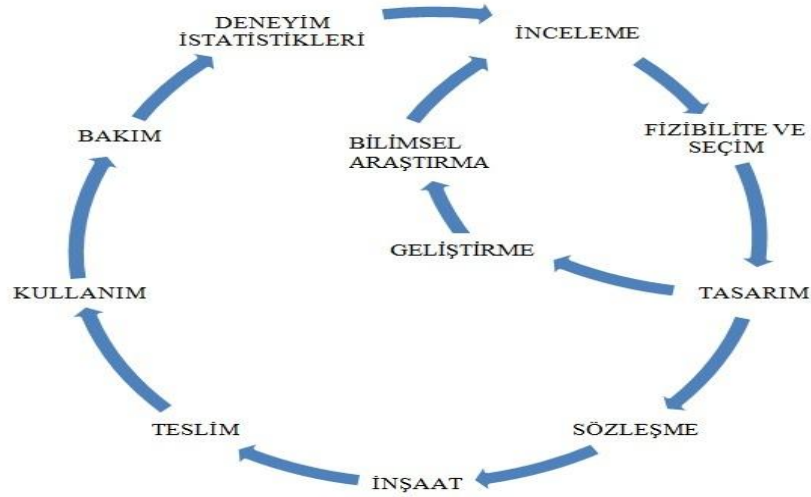
Şekilde görüldüğü gibi, proje yönetimi, risk yönetimi, zaman yönetimi, kapsam yönetimi, maliyet yönetimi, kalite yönetimi, insan kaynakları yönetimi, iletişim yönetimi, satın alma yönetimi gibi konuları kapsamaktadır. Proje yönetiminin etkinliğinin sağlanabilmesi için, bütün bu yönetimlerin, proje yönetimiyle entegrasyonunun sağlanması gerekmektedir [42].

4.2.1 İnşaat proje yönetimi

Proje yönetimi, bir inşaat projesinin zamanında, belirlenen bütçe dahilinde ve şartnamelere uygun olarak tamamlanmasını sağlamak için tasarlanmış bir yönetim hizmetidir [45].

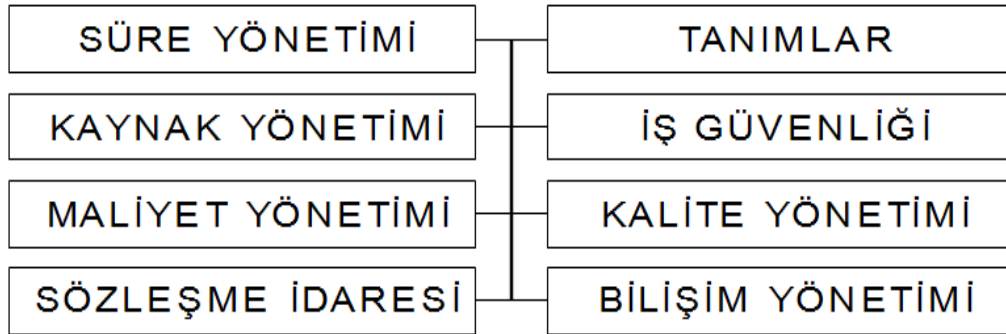
İnşaat sektörü karmaşık yapısı ve projelerin tek ve tekrarlanamaz niteliği ile kendine özgü (el yapımı halı misali eşsiz) bir sektördür. Bu sektörü karmaşık kılan, her proje için yeni baştan örgütlenen pek çok tarafı (mal sahibi, proje müellifleri, yükleniciler, alt yükleniciler, malzeme ücretleri, çevre örgütleri, kamu kuruluşları v.b.) ve pek çok aşamayı (ön fizibilite, tasarım , ihale, imalat, işletme, bakım v.b.) bünyesinde barındırması ve tüm bu taraflar ve aşamalar arasında oluşan bir seri belli belirsiz ilişkileridir [2].

İnşaat projelerinin genellikle birbiri içine girerek sürüp giden aşamalarında faaliyetlerin niteliği ve ölçeği sürekli olarak değişir. Böyle bir projedeki tipik iş akışı **Şekil 4.2’de** gösterilmektedir:

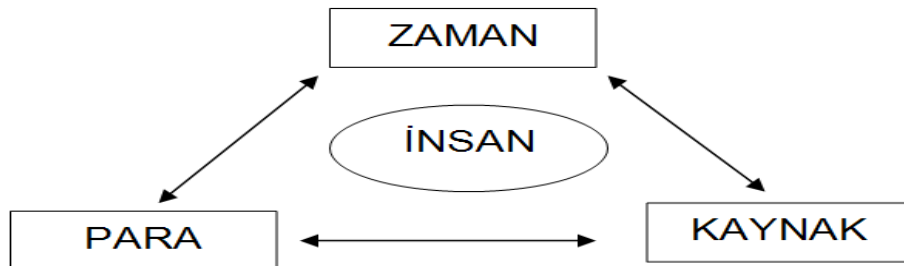


Şekil 4.2 : İnşaat projesi devresi [50].

Bir inşaat projesinin başarıyla gerçekleşmesi için **Şekil 4.3**'te belirlenen ana başlıkların her birinin hayati önemi vardır ve proje yapımı sırasında bir birini direk etkilediğinden tümünün entegrasyonunun sağlanması gerekmektedir. **Şekil 4.4**'te gösterildiği gibi genel bakışla bakarsak tüm bunlar maliyete, kaynağa, zamana ve insana dayanır.



Şekil 4.3 : İnşaat Proje Yönetim Ana başlıkları [2]



Şekil 4.4 : Zaman – Para – kaynak ilişkisi [2].

4.3 Planlama

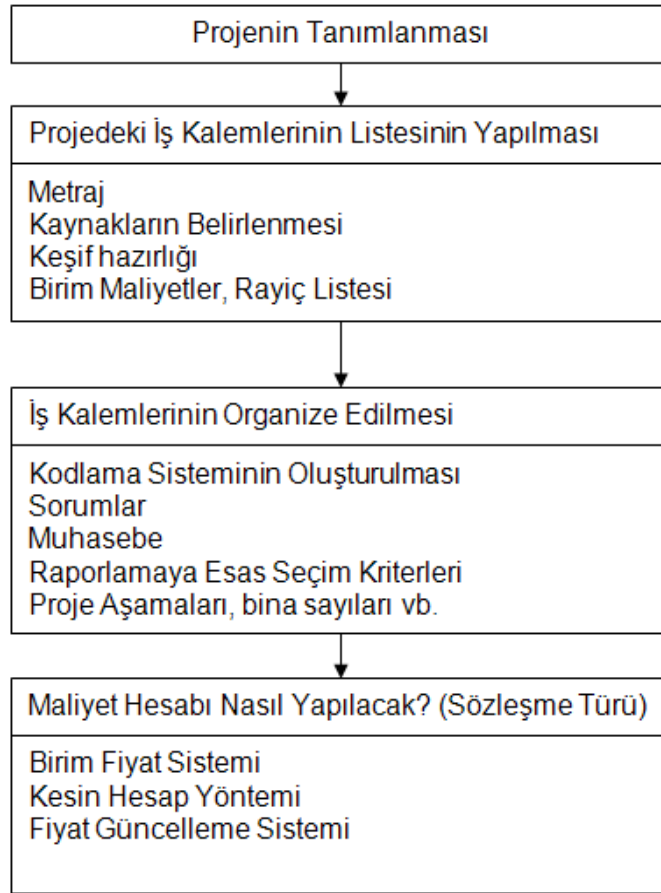
Planlama, neyin, ne zaman, nerede, nasıl ve kim tarafından yapılacağını önceden belirlenmesidir [46]. Planlama bir önem sırasına koyma işidir. Planlama, bir işin optimum süre ve maliyetle gerçekleştirilebilmesi için, işle ilgili tüm birimlerin, sıra, süre, yer, kapasite ve maliyet açısından, iç ve dış sınır koşulları çerçevesinde zamana bağlı olarak koordine edilmesidir denilebilir [2].

Bir yılda tamamlanması gereken projelerin ortalama tamamlanma zamanları yaklaşık 2,2 yıldır [47]. Avustralya’da yapılan bir araştırmaya göre yapılmış binaların sadece 1/8’i sözleşmede belirlenmiş zaman içerisinde tamamlanmıştır. Ortalama gecikme süresi ise %40 olmuştur [48].

Avustralya, İrlanda, Malezya’da yapılmış araştırmalara göre planlan ve gerçekleşen süreler arasındaki sapma büyüklüğü inşaat projesi maliyetinin büyüklüğü ile direkt bağlıdır [49]. Yani, gerçekleşen süre planlanan süreyi aştığı takdirde planlanan ve gerçekleşen maliyetler arasında büyük bir ihtimalle sapma ortaya çıkacaktır ki, inşaat projelerinin çok detaylı planlanması şart olduğunu göstermektedir. Doğru kararların alınması ve buna uygun faaliyetlerin yürütülebilmesi için projelerin mutlaka planlama aşamasından geçmesi gerekmektedir. Planlama yapılmadığı takdirde gelecekteki fırsatları ve tehlikeleri görmek mümkün olmayacağından, bu konuda gerekli önlemler de alınamayacaktır [50].

Bir inşaat proje planı, temelde **Şekil 4.5**’te belirtilen adımların izlenmesi ile oluşturulur.

- Proje Planının birinci aşaması projenin tanımlanmasıdır.
- Projenin aktivite detaylı listesinin yapılması;
- Metrajların yapılması;
- Kullanılacak malzeme analizi yapılması;
- Organizasyon sisteminin geliştirilmesi;
- Maliyetin belirlenmesi [2].



Şekil 4.5 : Proje planlama aşamaları [2].

4.3.1 Planlama teknikleri

Kritik yörünge (CPM) ve PERT metotları geliştirilmeden önce, yatırımların iş programları çubuk (Gantt) metoduna göre yapılmakta idi. 1950’lerden itibaren organizasyonlar karmaşık mühendislik projeleri için proje yönetimi araç ve tekniklerini kullanmaya başlamışlardır [51]. 1957 yıllarında gelişen ihtiyaçlara cevap vermek üzere İngiltere’de Central Electricity Generating Board’un Operations – Research kısmı, bir kuvvet santralini tevsi inşaatında “kısıltılamayan en uzun süreli faaliyetler” diyebileceğimiz bir metot geliştirdiler. 1958 yılında ise bu metodu düzelterek ve başka bir kuvvet santraline tatbik ederek, yatırım süresini % 40 kısaltmayı başardılar [52].

Aynı tarihlerde Amerika Birleşik Devletlerinde bu problemle uğraşılmaya başlanmıştır. 1958 yılının başında, “US – Navy Special Projects Office” adlı bir büro kurularak planlama ve kontrol için yardımcı olabilecek çareler araştırmaya başladılar. Çalışmalarını, kısa adı PERT olan, “Program Evaluation Research Task” ismi ile açıkladılar. 1958 Şubat ayında, bu grubun matematikçilerinden Dr. C.E.

Clark, ilk defa teorik çalışmalarını grafik gösteriliş haline getirerek “ok diyagramı” diye anılan faaliyet şebekesini kurmuştur. Çalışmalar büyük gelişmeler kaydederek, Temmuz 1958’ de, şimdiki PERT metodu diye adlandırılan “Program Evaluation and Review Technique” metodu tamamlanmıştır. Benzer çalışmalara ABD Hava Kuvvetlerinde de rastlanmaktadır. 1958 yılında, Du Pont de Nemours Company adlı kimyasal yatırımlar yapan firma, çok büyük bir yatırımın planlanması ve yürütülmesinde “Critical Path Method” kısa adıyla CPM, adı verilen yeni bir sistem uygulanmıştır. Bu metot sayesinde firma birkaç yıl içinde milyonlarca dolar tasarruf sağlamayı başarmıştır [53].

Başlıca iş programlama ve planlama teknikleri şunlardır;

1. Çubuk diyagramlarıyla planlama (Bar Charts-Gantt Chart)
2. L.O.B. Devre (Denge) Diyagramlarıyla Planlama
3. CPM – Kritik Yol Yöntemi (Critical Path Method)
4. PERT - Seçenekli Değerlendirme Yöntemi (Program Evaluation and Review Technique)

Bu araçlara, bir projenin başarıya ulaşabilmesi, diğer bir ifadeyle projenin en kısa sürede ve en az maliyetle ve istenen kalitede gerçekleştirilmesi için yapılması gereken iş kalemleri ve olaylardan oluşan, bunların birbirleriyle olan önem sırasını (ilişkilerini) gösteren grafiklerin yardımıyla, sürdürülen bir proje planlama ve kontrol teknikleri topluluğu gözüyle bakılabilir. Bu tekniklerin hemen tümü temelde aynı yaklaşım içindedirler ve bunların uygulanmasında dört aşamalı bir süreç söz konusu olmaktadır. Bu aşamalar şunlardır:

- Projedeki her bir iş kaleminin mantıksal bir yapı üzerinde yerinin belirlenmesi;
- Projenin bir bütün olarak tamamlanmasını etkileyecek nitelikte işlerin belirlenmesi;
- Kaynakların (insan, makine, malzeme v.b.) her bir işe bir bütün olarak, sistemin maliyetler ve süre açısından optimizasyonunu sağlayacak biçimde dağıtılması;
- Gelişmenin izlenmesi ve belirlenen amaçlara ulaşmak için eğer gerek duyuluyorsa kaynak dağıtımının yeniden düzenlenmesi [2].

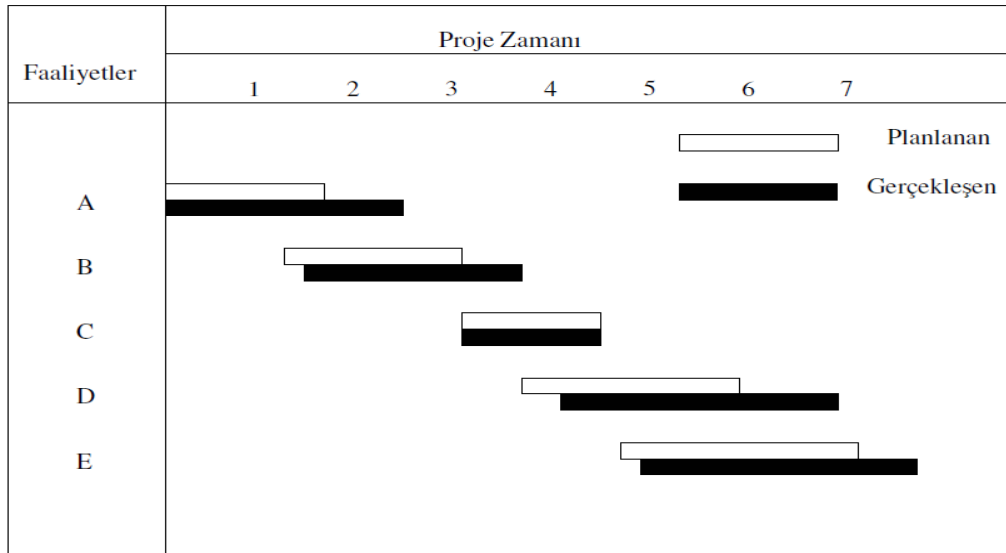
4.3.1.1 Çubuk diyagramları (Bar Charts – Gantt Chart)

Kritik yörünge (CPM) ve PERT metotları geliştirilmeden önce, yatırımların iş programları Gantt metoduna göre yapılmakta idi [53]. Günümüzde de birçok işletmede temel anlamda yani basit proje planlama ve kontrol amacıyla en sık olarak kullanılan tekniklerden biridir. Parçalara ayrılmış iş yapısına dayanan bu teknik, şematik olarak gösterildiğinde yatay eksenle zaman ölçeğini ve dikey eksenle ise projeye konu olan işin unsurların bulunduğu listeyi barındıran iki boyutlu bir grafikdir [53].

Gantt şeması hazırlanırken ilk olarak faaliyetler belirlenir ve bu faaliyetlerin ne kadar süre içerisinde gerçekleşeceği hesaplanır. Grafik üzerinde x eksenini “süre”yi, y eksenini ise “faaliyetler”i simgelemektedir. Faaliyetlerin sırası yukarıdan aşağı doğru, zamanlama ise soldan sağa doğru gösterilmektedir. Faaliyetlerin zaman birimi (saat, gün, hafta, ay gibi) projenin yapısına ve büyüklüğüne göre belirlenmekte, bu esnada ise dikkat edilmesi gereken nokta bütün zaman birimlerinin aynı olması gerektiğidir [42].

Gantt şeması oluşturulurken kullanılan üç tane yöntem vardır:

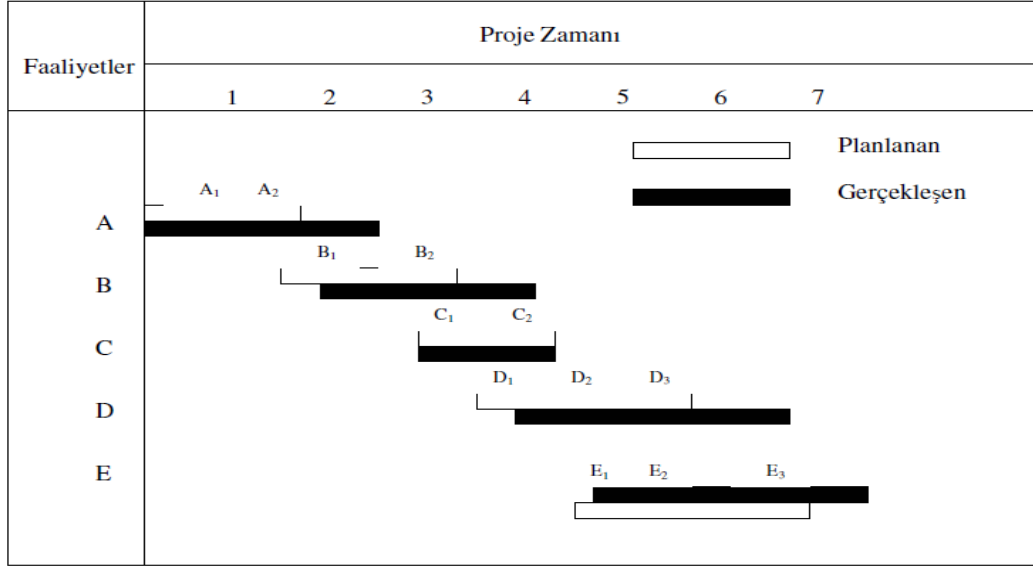
1) Blok Yöntemi: Gantt şeması genellikle bu yöntemin çizim ekli ile kullanılmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 : Gantt şemasının Blok Yöntemiyle gösteriş şekli [42].

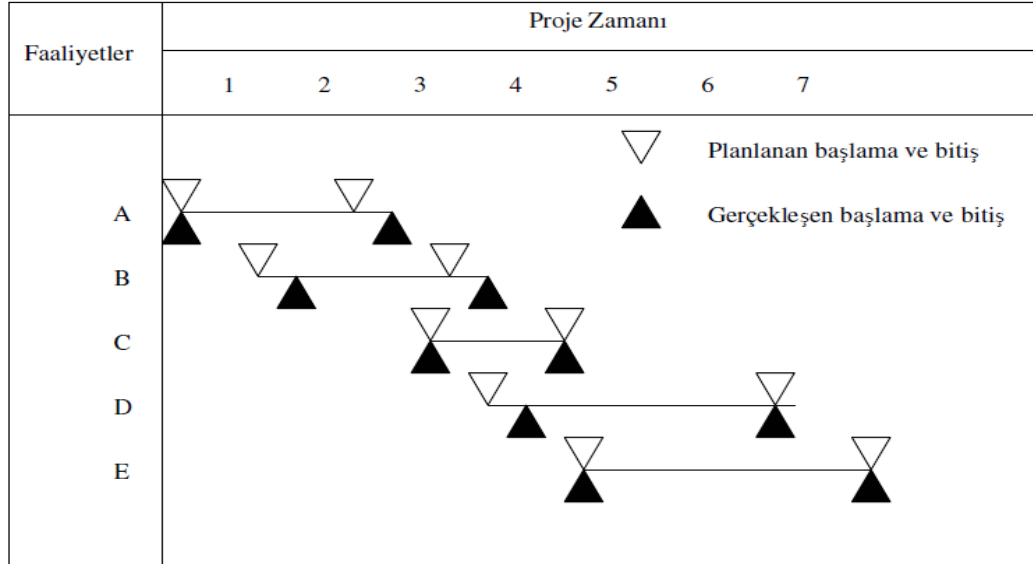
2) Doldurma Yöntemi: Bu yöntemin blok yönteminden tek farkı, her faaliyetin kendi içinde daha alt kısımlara ayrılmasıdır. Bloklar ile gösterilen kısımlara her alt

faaliyetin bitimine göre o alt faaliyeti simgeleyen harfler yazılır. Bu şekilde daha detaylı bir izleme yapılabilir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 : Gantt şemasının Doldurma Yöntemiyle gösteriş şekli [42].

3) Sembol Yöntemi: Bu yöntemde faaliyetlerin başlangıç ve bitiş tarihleri üçgen sembolü ile ifade edilmektedir. Aynı Blok Yöntemi'nde olduğu gibi bu yöntemde de planlanan ve gerçekleşen faaliyetlerin süreleri içi boş ve içi dolu üçgenler kullanılarak gösterilmektedir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 : Gantt şemasının Sembol Yöntemiyle gösteriş şekli [42].

4.3.1.1.1 Gantt şeması avantaj ve dezavantajları

Gantt şeması, planlama ve uygulama aşamalarını birleştirdiği ve hazırlanması kolay bir yöntem olduğundan küçük ölçekli projeler için avantaj sağlamaktadır. Ayrıca hazırlanmasının maliyeti çok yüksek değildir. Küçük ölçekli projelerde yol göstermek açısından yararlanılabilecek bir yöntemdir. Gantt şeması ile projede yer alan tüm faaliyetler açıkça görülebilir ve anlaşılması kolay, karışık olmayan bir yöntemdir [42]. Projenin istenilen detayda planlanmasına öncülük ederler, böylece bütün proje aşamaları uygulama sırasına göre önceden belirlenir [54].

Fakat Gantt diyagramı birbirine etkisi olan birçok faaliyetin, karışık durumlarını betimleyemez. Bu şekilde çubuk diyagramın doğasında var olan sınırlamalar ve basitliği büyük miktarda faaliyet gösteren projelerde etkenliğini ve hassasiyetini azaltır [55].

Sıklıkla bakış açısı değişiklikleri gerçekleşiyorsa. Birçok grafiğin tamamen yeniden hazırlanması gerekebilir [54].

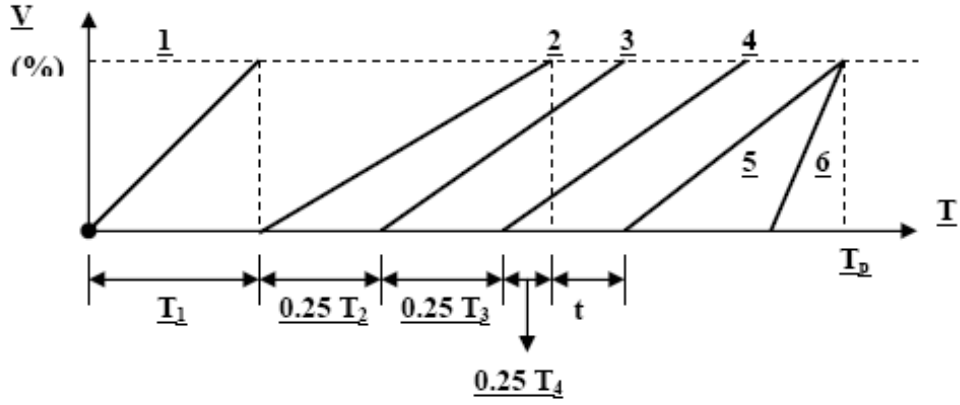
4.3.1.2 Devre Diyagramları (LOB-Line Of Balance)

Denge devre diyagramları (LOB) imalat sanayinde türetildi.1942 yılında ABD deniz kuvvetleri tarafından tekrarlı işleri programlama ve kontrol etmek için geliştirildi. Daha sonra İngiltere’de National Building Agency tarafından tekrarlı bina projeleri için geliştirildi. Geliştirilen grafik egemen faaliyeti ayırır ve gösterir. Bu metot daha sonra proje planlama ve kontrolüne adapte edildi [56].

Tren istasyonlarındaki hareket cetvellerine benzerler. Yatay eksen iş suresini göstermektedir. Düşey eksen ise müşterek bir birimle ifade edilebilecek (uzunluk, hacim, alan) iş miktarını gösterir. Yol, demir yol, boru hatları v.b.projelerinde (iş miktarı birimi aynı =uzunluk olduğundan) başarıyla uygulanabilir [2].

Bir proje için L.O.B.’un gelişmesi, diğer programlama metotlarına benzerdir. Bu adımlar şu şekilde sıralanabilir:

- 1) Faaliyetleri tanı;
- 2) Faaliyet sırasını geliştir;
- 3) Faaliyet üretim oranlarını tahmin et;
- 4) Hesapları yap;
- 5) Gözden geçir ve ayarla [55].

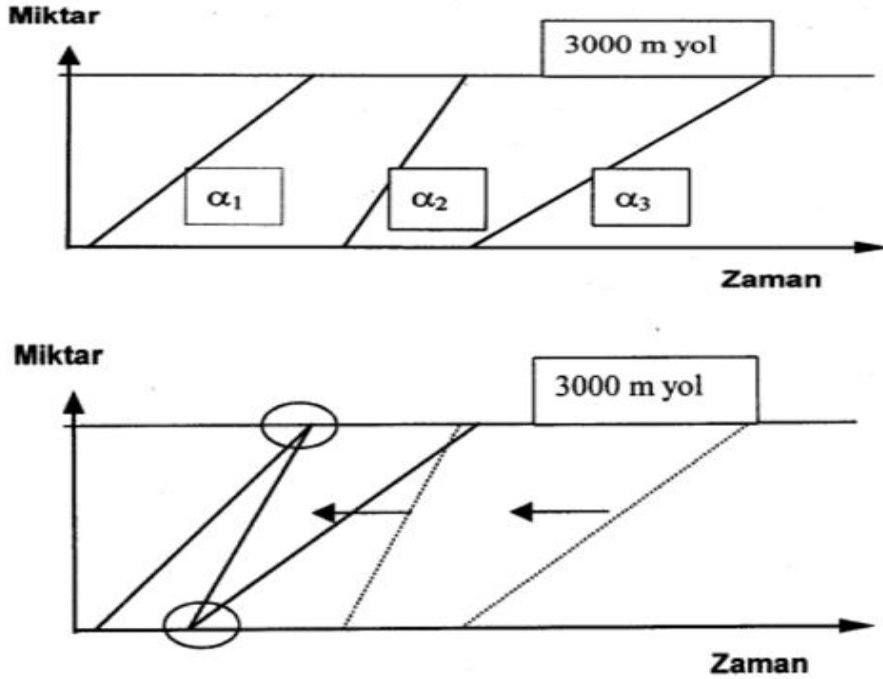


(1) Hazırlık, (2) Kazı, (3) Kalıp, (4) Beton, (5) Dolgu, (6) Montaj, (t) Priz Süresi
L.O.B.'da üretim hızının doğal tamponun tam katı olması halinde çalışma düzeni:

Şekil 4.10 : Bir atölye inşaatı için hazırlanmış LOB Denge diyagramı [52].

4.3.1.2.1 LOB denge (devre) diyagramlarının avantaj ve dezavantajları

Devre diyagramlarında, işlemler arasındaki ilişki türlerinin ortaya konulabilmesi, iki boyutlu olması nedeniyle işlem çizgisinin eğimi ($V/T = \text{miktar/zaman}$) hesaplanarak işlemin gerçekleşme hızının bulunabilmesi hız değişiminin zaman ve yerlerinin izlenebilmesi bu diyagramların avantajlı yönleridir [2].



Şekil 4.11 : Devre diyagramları ile iş kalemlerinin yaklaştırılması [2].

LOB denge (devre) diyagramlarının yardımıyla iş kalemleri arasındaki ilişkilerin ve iş kalemlerinin süresel kısıt altında birbirine ne kadar yakınlaştırılacağı belirlenebilir. Kalemler gerçekleşme süresi doğruların birbirini kesmediği sürece birbirine yaklaşabilir. Diğer bir ifadeyle, soldan sağa sıraya dikkat edilerek **Şekil 4.11**'de $\alpha_1 < \alpha_2$ ise son taraftan; $\alpha_2 > \alpha_3$ ise baş taraftan birbirlerine yaklaşabilir.

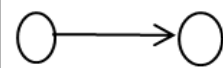
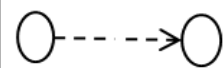
İşlemlerin ilişki tipinde, sıra veya sürelerinde herhangi bir değişiklik olduğunda, diyagramın en azından bir kısmının yeniden çizilmesi gerekmektedir. Kritik ve kritik olmayan işlemler saptanamamaktadır. Özellikle kaynak dengelemesine ve optimum proje süresinin belirlenmesine olanak vermeyen bu yetersizlikler devre diyagramlarının değerini azaltmaktadır [2].

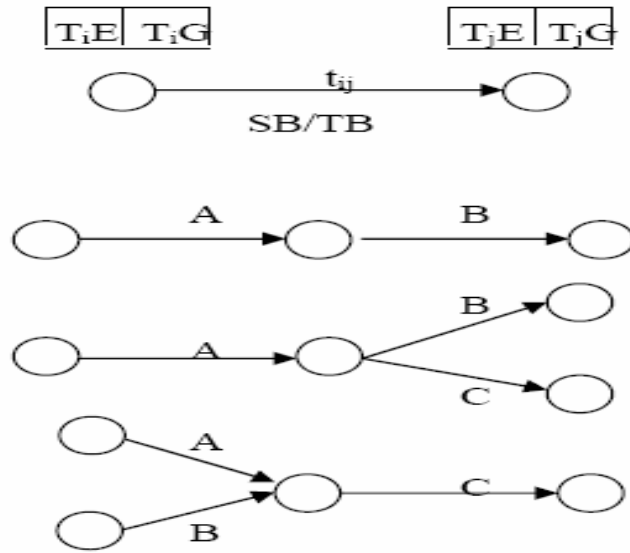
4.3.1.3 Kritik yol yöntemi (Critical Path Method-CPM)

Kritik yol yöntemi, projenin toplam süresini tahmin etmekte kullanılan bir şebeke analizidir. 1957 yılında Remington Rand'dan J.E.Kelly ve Du Pont'dan M.R.Walker tarafından geliştirilmiştir. Sistemin ilk geliştirilme amacı kimya fabrikalarında bakım için oluşacak durmaların programlanmasıdır ve projenin mümkün olan en kısa sürede sona ermesidir. Şebeke diyagramı üzerindeki kritik yol yani kritik olan faaliyetlerin saptanması ve kaynakların bu kritik faaliyetlere yeniden atanması mantığına dayanır [54].

CPM ile planlamada işlem gösterimi şöyle özetlenebilir (**Çizelge 4.1, Şekil 4.12**):

Çizelge 4.1 : CPM ile planlanan işlem gösterimi.

İşlemim Gösterimi	Süre (t)	Yapılan İş	Adı	Örnek
	+	+	İşlem	Duvar Örülmesi
	+	-	Süre İşlemi	Beton Dökülmesi
	-	-	Kukla İşlem (dummy activity)	-



Şekil 4.12 : CPM ile planlanan işlem gösterimi.

Şekil 4.12’de gösterilen işlemlerin tanımlamaları:

i: Başlangıç Düğümü;

j: Bitiş Düğümü;

t_{ij} : İşlemin Süresi;

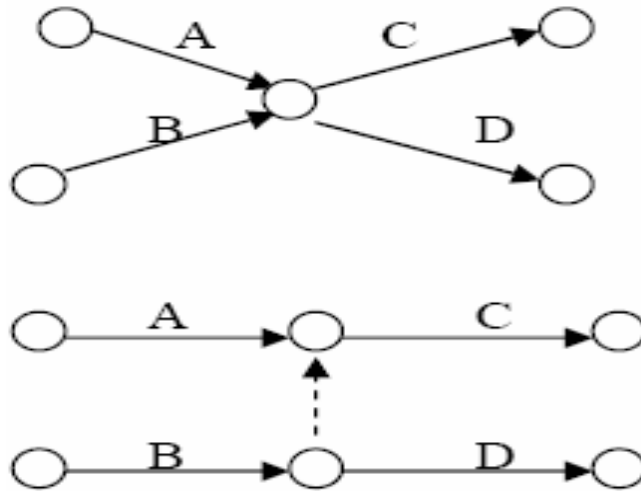
T_iE : i düğümünün en erken tamamlanma zamanı;

T_jG : j düğümünün en geç tamamlanma zamanı;

SB: Serbest Bolluk;

TB: Toplam Bolluk.

CPM’ de yanlış-doğru olan durum gösterimi: B tamamlandıktan sonra D başlar. A ve B tamamlandıktan sonra C işlemi başlayabilir (Şekil 4.12).

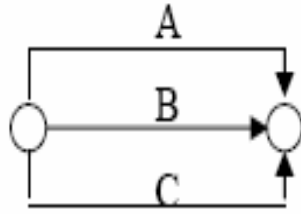


Şekil 4.13 : Yanlış-doğru gösterim şekli.

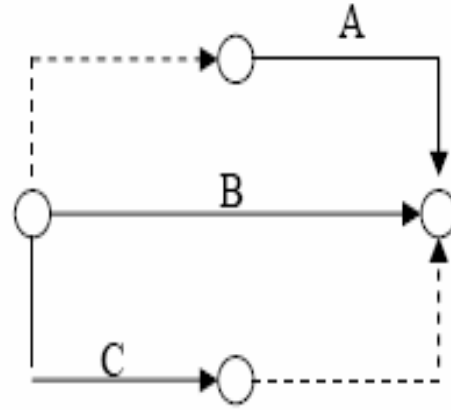
Projelerde bu işlemlerin birbirlerini mantıklı ve teknik olarak izlemesinden oluşan bütüne serim (network), ağ diyagramı, şebeke denir. Serim hazırlanmasında uyulması gerekli kurallar şöyle özetlenebilir [52]:

1) İki düğüm arasında yalnız bir işlem tanımlanabilir.

YANLIŞ

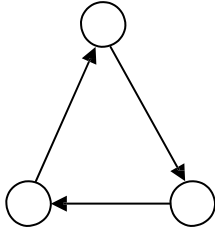


DOĞRU

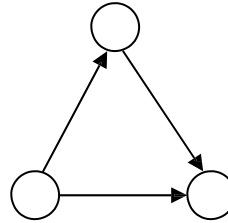


2) İşlemler bir halka oluşturacak şekilde düzenlenemez.

YANLIŞ

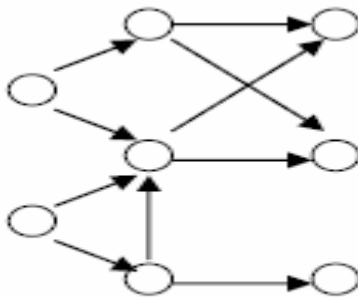


DOĞRU

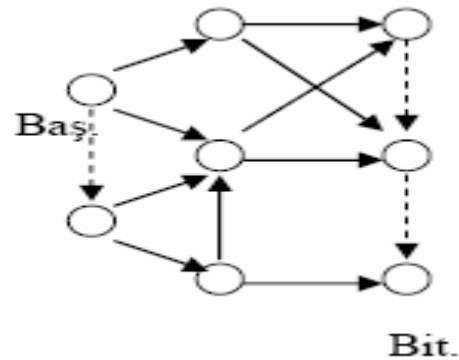


3) Serimde yalnızca bir başlangıç ve bir bitiş düğümü olmalıdır.

YANLIŞ

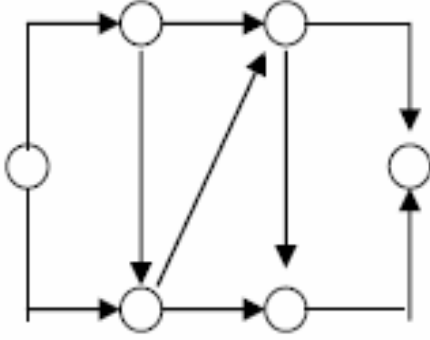


DOĞRU

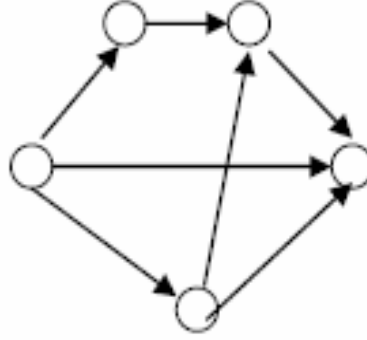


4) Ana serimden alınan bir işlem, bir ayrıntı serimi ya da alt serim haline getirildiğinde başlangıç ve bitiş düğümleri ana serimin işlem uç düğümleri ile çakışmalıdır.

YANLIŞ

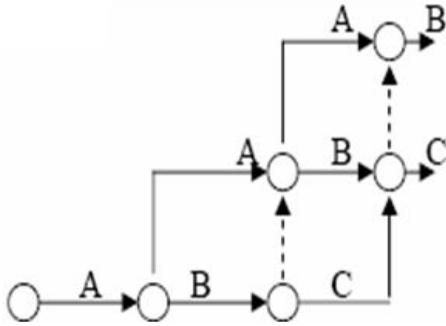


DOĞRU

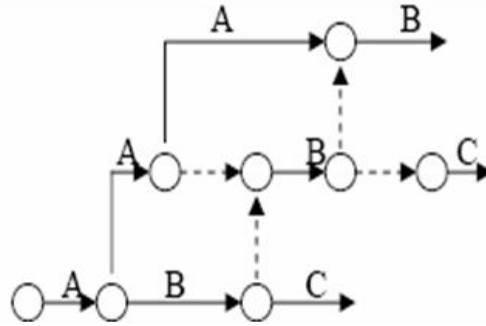


5) İşlemler arasında ilişkiler kurulurken mantıksal hata yapılmamalıdır.

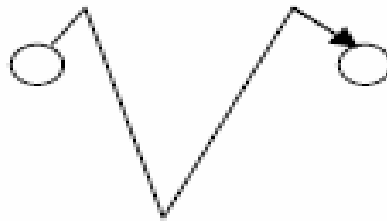
YANLIŞ



DOĞRU



6) Serimde okların şekillerinin önemi yoktur. Doğru, eğri, kırık çizgilerle gösterilebilir. Aynı düğüm no' ları birden fazla işleme verilmemeli, ancak bilgisayar programları için ok yönünde büyüyen ardışık numaralama yapılmalıdır.



4.3.2.3.1 CPM’de serimin işlem ilişkilerine göre oluşturulması

Aşağıda verilen işlemler arası ilişkilere göre Şekil 4.13’te gösterilen serim oluşturulmuştur.

-A, B, C serimin ilk işlemleridir.

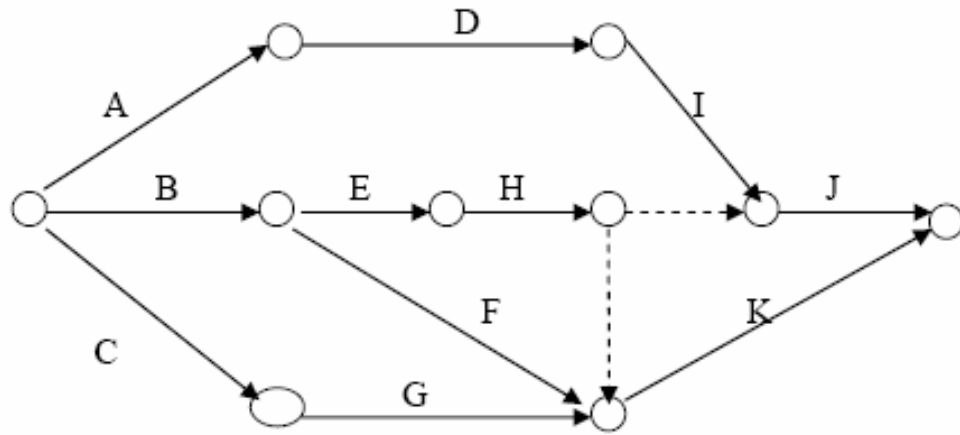
-A’ dan sonra D, C’ den sonra G, B’ den sonra E ve F işlemleri başlar.

-I işlemi D’ den sonra, H işlemi E’ den sonra başlar.

-K’ nın başlaması için H, F ve G’ nin tamamlanması gerekir.

-H ve I’ yı J işlemi izler.

-J ve K şebekenin son işlemleridir.



Şekil 4.14 : İşlemler arası ilişkilere göre oluşturulan serimi [53].

4.3.2.4 PERT (Program Evaluation and Review Technique)

PERT metodu 1958 yılında ABD Deniz Kuvvetleri’nin Program Değerlendirme Şubesi tarafından POLARİS füze programı için tasarlanmıştır [57]. PERT’in tarihsel gelişimi incelendiğinde, Gantt cetvellerinin PERT’e temel teşkil ettiği görülmektedir. Ancak Gantt cetveli, yapılacak işin safhaları arasındaki ilişkiyi bir dereceye kadar gösterdiğinden, bir takım eksiklikleri olan bir yöntemdir [58]. Bu nedenle PERT’e Gantt cetvelinin daha gelişmiş bir biçimi de denilebilir. İşlem süreleri belli olmayan işlemler kritik yörünge üzerinde olduğu hallerde yatırımların planlanması PERT metodu ile yapılmalıdır. Çünkü bu metotta belirsiz süreler, ihtimaller hesabına göre, hesaplanabilmekte ayrıca düğüm noktaları ile yatırımın toplam süresinin programa göre yüzde kaç ihtimalle tamamlanabileceği de bulunabilmektedir. Bu metot uzun zamanlı, elemanları süre ve iş bakımından pek çok şartlara bağlı olan karışık yatırımlarda çok kullanılmaktadır [52].

PERT metodu ile planlama yapma sırasında faaliyetler arasındaki öncelik ilişkileri belirlenerek, her faaliyet için 3'lü süre tahmini yapılır, sonra şebeke diyagramı çizilir ve her faaliyetin en erken ve en geç başlama ve bitiş süreleri ve gecikme süreleri bulunur.

Kritik yörünge (CPM), PERT metodunun özel hallerinden biridir. Bir projede;

t_a : En iyimser süre (en erken tamamlanma, optimist süre)

t_b : En kötümser süre (en geç tamamlanma, pesimist süre)

t_m : Normal ya da ortalama süre

t_e : Beklenen tamamlanma süresi

V_{te} : Beklenen sürenin varyansı

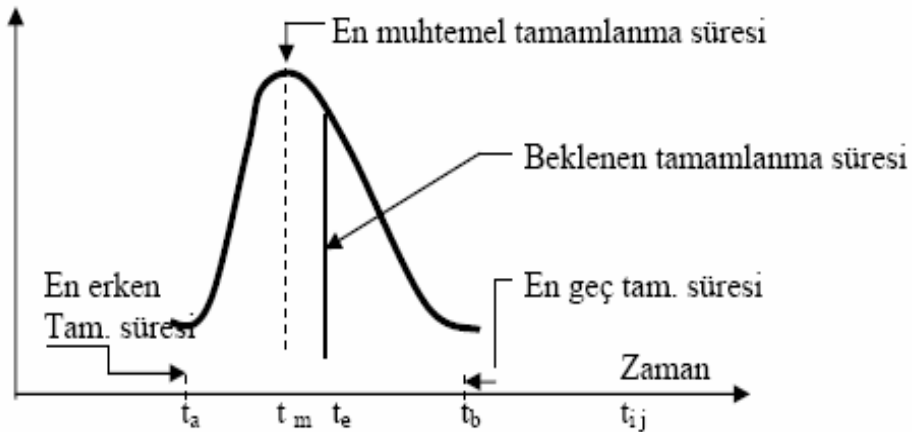
σ_{te} : Beklenen sürenin standart sapması

$$t_e = (t_a + 4t_m + t_b) / 6 \quad (4.1)$$

$$V_{te} = [(t_b - t_a) / 6]^2 \quad (4.2)$$

$$\sigma_{te} = \sqrt{V_{te}} \quad (4.3)$$

İşlemin tamamlanmasına ait İhtimal Dağılım Eğrisi aşağıda şekil 4.14'te gösterilmiştir:



Şekil 4.15: İhtimal dağılım eğrisi.

PERT yönteminde projenin belirli bir yüzde olasılıkla ne zaman tamamlanabileceği;

$$T_s = T_x + Z \sigma_{Tx} \quad (4.4)$$

bağıntısıyla hesaplanır.

Denklem 4.4'te:

T_S : Projenin yeni tamamlanma süresi (öngörülen tahmin), T_X : Beklenen tamamlanma süresi (sonuç süre), σ_{T_X} : T_X süresinin standart sapması, Z : Tamamlanma olasılığıdır.

PERT seriminde her işleme ait olası en erken ve en geç gerçekleşme süreleri (t_a , t_b) normal gerçekleşme süresi işlem ayrıtları üzerinde verilir. Serimin işlemlerinin tamamlanma süreleri (t_e), varyansları (V_{te}) ve standart sapmaları (σ_{te}) yukarıda verilen denklem 4.1., 4.2., 4.3'üncüleri kullanılarak hesaplanır [59].

4.3.2.5 CPM ve PERT arasındaki farklılıklar

CPM ve PERT tekniklerinin amaçları aynı iken yapısal bazı farklılıkları bulunmaktadır. Bu farklar faaliyet süreleri ve projenin kullanılacağı alan ile ilgilidir. CPM yöntemi için tek bir zaman söz konusu iken PERT tekniğinde her bir faaliyetin üç zamanı bulunmaktadır. Projede yer alan faaliyet süreleri için CPM yöntemi bu sürelerin kesin olarak belirlendiğini, deterministik olduğunu kabul ederken PERT ise olasılıklı olduğunu kabul etmektedir. Bu farkın dışındaki en önemli ayrım ise CPM yöntemi daha önceden yapılmış konular için kullanılan bir yöntem iken PERT tekniği ilk defa uygulanacak bir proje için söz konusudur. Bu sebeple CPM yönteminde süreler kesin iken PERT tekniğinde değildir ve yine aynı sebeple CPM için maliyet analizi daha sağlıklı sonuçlar vermektedir. PERT analizi ilk defa uygulanacak bir proje hakkında olacağı için maliyet hakkında sonuçlara ulaşmak zor olmaktadır [42].

5. BİLGİSAYAR DESTEKLİ PLANLAMA UYGULAYARAK VE VERİMLİLİĞİN İNCELENMESİ

5.1 Uygulamanın Amacı ve Yöntemi

Yapılan çalışmanın amacı, Yıldız Teknik Üniversitesi mezunu İlknur Özdemir'in Yüksek Lisans Tezinde incelediği B+Z+2N kattan oluşan bir yapının Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, kamu ihalelerine katılan üç inşaat firması ve SSCB döneminde hazırlanmış ve adam – saat verim bilgileri Eski Sovyet ülkelerinde kısmen günümüzde de kullanılmakta olan Ortak Standartlar ve Fiyatlar (Единые Нормы и Расценки) diye geçen analizlerden elde edilmiş adam-saat verilerini inceleyerek karşılaştırmasını yapmaktır.

5.1.1 Verilerin toplanması

Planlaması yapılan projede belirlenen aktivitelere ve iş miktarlarına göre Bayındırlık ve İskan Bakanlığı analizleri, Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizleri ve belirlenen inşaat firmalarından aktivitelere çalışan usta ve işçi sayıları ve onların verim bilgileri elde edilmiştir.

5.1.2 Verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen veriler ile kodlama tablosu, aktivite tanımlama tablosu, ilişki tablosu, kaynak tablosu, kaynak atama tablosu oluşturulmuş ve Primavera Project Planner programında Kritik Yörünge Metoduyla (CPM) Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Ortak Standartlar ve Fiyatlar ve üç inşaat firması için proje planlaması yapılmıştır. Projenin başlama ve bitiş tarihi, kritik aktiviteler belirlenmiştir. Aktivitelere Bayındırlık ve İskan Bakanlığı verilerinden elde edilen çalışan kişi sayısı, proje süresi; Ortak Standartlar ve Fiyatlar verilerinden elde edilen çalışan kişi sayısı, proje süresi ile inşaat firmalarından elde edilen verilerden elde edilen çalışan kişi sayısı, proje süresi karşılaştırılmıştır.

5.2 Projenin Tanıtımı

Planlaması yapılan bina, kat yüksekliği 2.90 m olan bodrum, zemin ve 2 normal kattan oluşmaktadır. Bodrum katta sığınak ve her daire için depo bulunmaktadır. Her katta iki daire olmak üzere binada toplam 6 daire bulunmaktadır. Toplam inşaat alanı 783.24 m²’ dir.

- Haftanın 6 günü, günde 8 saat (tek vardiya) çalışılacağı ve iş boyunca çalışılmayan gün olmadığı varsayılmıştır.
- Aktivitelerin tanımlanmasında kullanılan adam-saat değerleri Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Birim Fiyat Analizlerinden elde edilmiştir.
- İç sıva yapılması ve dış sıva yapılması olarak adlandırılan aktivitede kullanılan poz hem kaba sıva hem de ince sıva yapılmasını içermektedir.
- Kaba ve ince inşaat kalemleri kullanılmış; elektrik tesisatı, sıhhi tesisat ve ısıtma tesisatı işleri ihmal edilmiştir.
- Binadaki imalatlar genel olarak kat bazında incelenmiştir.
- Laminant parke yapılması, çelik kapı takılması ve alüminyum korkuluk takılması aktiviteleri Bayındırlık ve İskan Bakanlığı pozlarında mevcut olmadığından bu aktivitelerde kullanılan kaynak maliyetleri ve usta, işçi sayıları sektörden alınan verilere göre yaklaşık olarak belirlenmiştir.

Primavera Project Planner programını kullanılarak projenin planlaması için aktivite kodlama tablosu, aktivite tablosu, ilişki tablosu, kaynak tablosu, kaynak atama tablosu oluşturulmuştur [60].

5.2.1 Aktivite kodlama tablosu

Aktivitelerin seçilmesi, sıralanması, arandığında bulunması için bir organizasyon sistemini geliştirmemiz lazım. Kullanılan en akılcı sistem bir kodlama sistemidir [2]. Primavera Project Planner yazılımında 64 karakteri aşmamak koşuluyla herhangi bir proje planlamasını yaparken proje için geliştirilen kodlarla çalışmak mümkündür. Yazılımda proje için kodlama sistemini oluşturmak için önce kodlama tablosu hazırlanması gerekir (**Çizelge 5.1**).

Çizelge 5.1 : Aktivite kodlama tablosu.

KATLAR		AŞAMA		AKTİVİTELER	
AltKod	Açıklama	AltKod	Açıklama	AltKod	Açıklama
KTE	Temel	KI	Kaba İşler	1	Makine İle Serbest Kazı Yapılması
BK1	Bodrum	IN	İnce İşler	2	Makine İle Geniş Derin Kazı
ZMK	Zemin			3	Temel Tabanına Kum- Çakıl Serilmesi
NK1	1. Kat			4	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi
NK2	2. Kat			5	3 mm Kalınlıkta Polyester Keçe Taşıyıcılı Polimer Bitümlü Örtülerle İki Kat Su Yalıtımı
ÇAT	Çatı				
TBI	Tüm Bina			6	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi
				7	Kalıp İskelesi Yapılması
				8	Betonarme Kalıp Yapılması
				9	Demir Döşenmesi
				10	C30 Hazır Beton Dökülmesi
				11	Drenaj Borusu Döşenmesi
				12	Kırmataş Hazırlanması ve Elle
				13	Geri Dolgu Yapılması
				14	Ahşap Oturtma Çatı Yapılması
				15	Bitümlü Karton Serilmesi
				16	Alaturka Kiremitle Çatı Örtüsü
				17	Alaturka Kiremitle Mahya Yapılması
				18	Cam Yünü İle Isı Yalıtımı Yapılması
				19	Tam Tuğla Duvar Örülmesi
				20	Yarım Tuğla Duvar Örülmesi
				21	Mermer Plaklar İle Denizlik Yapılması
				22	Pencere Kasası Yapılması ve Montajı
				23	Demir Kapı Kasası Yapılması ve
				25	Tavan Sıvası Yapılması
				26	İç Sıva Yapılması
				27	İş İskelesi Yapılması
				28	Dış Sıva Yapılması
				29	Islak Hacim Su Yalıtımı Yapılması
				30	Tesviye Tabakası Yapılması
				31	İç Kapı Kasalarının Takılması
				32	Çelik Kapı Montajı
				33	Seramik Duvar Kaplaması Yapılması
				34	Seramik Döşeme Kaplaması
				35	Laminant Parke Döşeme Kaplaması Yapılması
				36	Alüminyum Asma Tavan Yapılması
				37	Demir Kapı Kanadı Yapılması
				38	İç Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı
				39	Plastik Doğrama İmalatı Yapılması
				40	Mermer Merdiven Basamağı Kaplaması Yapılması
				41	Mermer Kat Holü Döşeme Kaplaması
				42	Alüminyum Korkuluk Yapılması

Çizelge 5.1(devamı) : Aktivite kodlama tablosu.

KATLAR		AŞAMA		AKTİVİTELER	
AltKod	Açıklama	AltKod	Açıklama	AltKod	Açıklama
				43	Tavana Plastik Badana Yapılması
				44	Su Bazlı Plastik Boya Yapılması
				45	Akrilik Esaslı Dış Cephe Boyası Yapılması
				46	Yağmur Oluğu Yapılması
				47	Yağmur Borusu Yapılması
				48	4+4 mm Çift Camlı Pencere Ünitesi Montajı

5.2.2 Aktivite tanımlama tablosu

Aktivite Tanımlama Tablosu proje planı sırasında listesi yapılan aktiviteler ile kodlama tablosundan karşı gelen kodun bir arada olduğu tablodur. Bu tablo verileri bir arada gösteren tablo olması dışında, metrajın yeterli yapıp yapılmadığını ya da kodlama sisteminizin yeterli detayda olup olmadığını ortaya koyması bakımından yardımcıdır [2]. Aktivite tanımları, aktivite süreleri, aktivitelerin başlangıç ve bitiş tarihleri aktivite tanımlama tablosunda (**Çizelge 5.2**) yer alır.

Çizelge 5.2 : Aktivite tanımlama tablosu.

AKT. KOD	AKTİVİTE TANIMI	SÜRE	BAŞLAMA	BİTİŞ
TMLKI0001	Makine İle Serbest Kazı Yapılması	1	12.01.2009	12.01.2009
TMLKI0002	Makine İle Geniş Derin Kazı Yapılması	2	13.01.2009	14.01.2009
TMLKI0003	Temel Tabanına Kum- Çakıl Serilmesi	1	15.01.2009	15.01.2009
TMLKI0004	250 Dozlu Demirsiz Beton Yapılması	1	16.01.2009	16.01.2009
TMLKI0005	Temel Su Yalıtımı Yapılması	2	17.01.2009	19.01.2009
TMLKI0006	250 Dozlu Demirsiz Beton Yapılması	1	20.01.2009	20.01.2009
TMLKI0008	Temel Kalıbı Yapılması	3	21.01.2009	23.01.2009
TMLKI0009	Temel Demirinin Döşenmesi	3	21.01.2009	23.01.2009
TMLKI0010	Temele C30 Hazır Beton Dökülmesi	1	24.01.2009	24.01.2009
TMLKI0011	Drenaj Borusu Döşenmesi	1	26.01.2009	26.01.2009
TMLKI0012	Kırmataş Hazırlanması ve Elle Serilmesi	2	27.01.2009	28.01.2009
BK1KI0007	Bodrum Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	5	29.01.2009	03.02.2009
BK1KI0008	Bodrum Kat Kalıbının Yapılması	10	26.01.2009	05.02.2009

Çizelge 5.2 (devamı) : Aktivite tanımlama tablosu.

AKT. KOD	AKTİVİTE TANIMI	SÜRE	BAŞLAMA	BİTİŞ
BK1KI0009	Bodrum Kat Demirinin Döşenmesi	8	27.01.2009	04.02.2009
BK1KI0010	Bodrum Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	1	06.02.2009	06.02.2009
BK1KI0005	Bodrum Kat Perdede Su Yalıtımı Yapılması	2	16.02.2009	17.02.2009
TMLKI0013	Geri Dolgu Yapılması	2	18.02.2009	19.02.2009
ZMKKI0007	Zemin Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	2	07.02.2009	09.02.2009
ZMKKI0008	Zemin Kat Kalıbının Yapılması	6	07.02.2009	13.02.2009
ZMKKI0009	Zemin Kat Demirinin Döşenmesi	5	09.02.2009	13.02.2009
ZMKKI0010	Zemin Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	1	14.02.2009	14.02.2009
NK1KI0007	1. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	2	16.02.2009	17.02.2009
NK1KI0008	1. Kat Kalıbının Yapılması	6	16.02.2009	21.02.2009
NK1KI0009	1. Kat Demirinin Döşenmesi	5	17.02.2009	21.02.2009
NK1KI0010	1. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	1	23.02.2009	23.02.2009
NK2KI0007	2. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	5	24.02.2009	28.02.2009
NK2KI0008	2. Kat Kalıbının Yapılması	7	24.02.2009	03.03.2009
NK2KI0009	2. Kat Demirinin Döşenmesi	5	25.02.2009	02.03.2009
NK2KI0010	2. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	1	04.03.2009	04.03.2009
ÇATKI0014	Ahşap Oturtma Çatı Yapılması	6	05.03.2009	11.03.2009
ÇATKI0015	Bitümlü Karton Serilmesi	2	12.03.2009	13.03.2009
ÇATKI0016	Alaturka Kiremitle Çatı Örtüsü Yapılması	5	14.03.2009	19.03.2009
ÇATKI0017	Alaturka Kiremitle Mahya Yapılması	1	20.03.2009	20.03.2009
ÇATKI0018	Cam Yünü İle Isı Yalıtımı Yapılması	2	20.03.2009	21.03.2009
BK1KI0019	Bodrum Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	2	05.03.2009	06.03.2009
BK1KI0020	Bodrum Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	3	07.03.2009	10.03.2009
ZMKKI0019	Zemin Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	4	11.03.2009	14.03.2009
ZMKKI0020	Zemin Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	3	16.03.2009	18.03.2009
NK1KI0019	1. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	4	19.03.2009	23.03.2009
NK1KI0020	1. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	3	24.03.2009	26.03.2009
NK2KI0019	2. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	4	27.03.2009	31.03.2009
NK2KI0020	2. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	3	01.04.2009	03.04.2009
TBIIN0021	Mermer Plaklar ile Denizlik Yapılması	2	04.04.2009	06.04.2009
TBIIN0022	Pencere Kasalarının Yapılması ve Montajı	8	07.04.2009	15.04.2009
TBIIN0023	Demir Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı Demir İmalatın Bir Kat Antipas 2 Kat Boya ile	5	07.04.2009	11.04.2009
TBIIN0024	Boyanması	2	16.04.2009	17.04.2009
BK1IN0025	Bodrum Kat Tavan Sıvası Yapılması	3	18.04.2009	21.04.2009
ZMKIN0025	Zemin Kat Tavan Sıvası Yapılması	3	22.04.2009	24.04.2009
NK1IN0025	1. Kat Tavan Sıvası Yapılması	3	25.04.2009	28.04.2009
NK2IN0025	2. Kat Tavan Sıvası Yapılması	3	29.04.2009	01.05.2009
BK1IN0026	Bodrum Kat İç Sıva Yapılması	5	02.05.2009	07.05.2009

Çizelge 5.2 (devamı) : Aktivite tanımlama tablosu.

AKT. KOD	AKTİVİTE TANIMI	SÜRE	BAŞLAMA	BİTİŞ
ZMKIN0026	Zemin Kat İç Sıva Yapılması	6	08.05.2009	14.05.2009
NK1IN0026	1. Kat İç Sıva Yapılması	6	15.05.2009	21.05.2009
NK2IN0026	2.Kat İç Sıva Yapılması	6	22.05.2009	28.05.2009
TBIKIN0027	İş İskelesi Yapılması(Duvar için)	4	08.05.2009	12.05.2009
TBIIN0028	Dış Sıva Yapılması	7	13.05.2009	20.05.2009
TBIIN0029	Tüm Bina Islak Hacim Su Yalıtımı	1	29.05.2009	29.05.2009
BK1IN0030	Bodrum Kata Tesviye Tabakası Yapılması	3	30.05.2009	02.06.2009
ZMKIN0030	Zemin Kata Tesviye Tabakası Yapılması	3	03.06.2009	05.06.2009
NK1IN0030	1.Kata Tesviye Tabakası Yapılması	3	06.06.2009	09.06.2009
NK2IN0030	2. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	3	10.06.2009	12.06.2009
TBIIN0031	İç Kapı Kanadı Yapılması	4	13.06.2009	17.06.2009
TBIIN0032	Çelik Kapı Montajı	1	13.06.2009	13.06.2009
ZMKIN0033	Zemin Kat Seramikle Duvar Kaplaması	2	18.06.2009	19.06.2009
NK1IN0033	1. Kat Seramikle Duvar Kaplaması	2	20.06.2009	22.06.2009
NK2IN0033	2. Kat Seramikle Duvar Kaplaması	2	23.06.2009	24.06.2009
BK1IN0034	Bodrum Kat Seramikle Döşeme Kaplaması	2	25.06.2009	26.06.2009
ZMKIN0034	Zemin Kat Seramikle Döşeme Kaplaması	1	27.06.2009	27.06.2009
NK1IN0034	1. Kat Seramikle Döşeme Kaplaması	1	29.06.2009	29.06.2009
NK2IN0034	2. Kat Seramikle Döşeme Kaplaması	1	30.06.2009	30.06.2009
TBIIN0036	Alüminyum Asma Tavan Yapılması	1	01.07.2009	01.07.2009
ZMKIN0035	Zemin Kat Laminant Parke Döşeme Kaplaması	1	29.06.2009	29.06.2009
NK1IN0035	1.Kat Laminant Parke Döşeme Kaplaması	1	30.06.2009	30.06.2009
NK2IN0035	2. Kat Laminant Parke Döşeme Kaplaması	1	01.07.2009	01.07.2009
TBIIN0037	Demir Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	4	02.07.2009	06.07.2009
TBIIN0038	İç Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	5	02.07.2009	07.07.2009
TBIIN0039	Plastik Doğrama İmalatı Yapılması	7	02.07.2009	09.07.2009
TBIIN0040	Mermer Merdiven Basamağı Kaplaması	4	10.07.2009	14.07.2009
TBIIN0041	Mermer Kat Holü Döşeme Kaplaması	2	15.07.2009	16.07.2009
TBIIN0042	Alüminyum Korkuluk Yapılması	1	17.07.2009	17.07.2009
BK1IN0043	Bodrum Kat Tavana Plastik Badana Yapılması	2	18.07.2009	20.07.2009
ZMKIN0043	Zemin Kat Tavana Plastik Badana Yapılması	2	21.07.2009	22.07.2009
NK1IN0043	1. Kat Tavana Plastik Badana Yapılması	2	23.07.2009	24.07.2009
NK2IN0043	2. Kat Tavana Plastik Badana Yapılması	2	25.07.2009	27.07.2009
BK1IN0044	Bodrum Kata İki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	5	28.07.2009	01.08.2009
ZMKIN0044	Zemin Kata İki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	5	03.08.2009	07.08.2009
NK1IN0044	1. Kata İki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	5	08.08.2009	13.08.2009
NK2IN0044	2. Kata İki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	5	14.08.2009	19.08.2009
TBIIN0045	Akrilik Esaslı DIŞ Cephe Boyası Yapılması	8	03.08.2009	11.08.2009
TBIIN0046	Yağmur Oluğu Yapılması	1	12.08.2009	12.08.2009
TBIIN0047	Yağmur Borusu Yapılması	1	13.08.2009	13.08.2009
TBIIN0047	Tüm Binaya 4+4 mm Çift Camlı Pencere Ünitesi	2	20.08.2009	21.08.2009

Çizelge 5.2' deki aktivite tanımlama tablosundaki aktivite süreleri, başlama ve bitiş tarihleri Bayındırlık ve İskan Bakanlığı verilerinden elde edilen aktivite süreleri ve tarihleridir. Primavera Project Planner programına aktivite süreleri ve proje başlama tarihi girildiğinde, her bir aktivite için erken başlama, erken bitiş, geç başlama ve geç bitiş tarihleri program tarafından hesaplanmaktadır.

5.2.3 İlişki tanımlama tablosu

Aktivite ilişkilerini gösteren ilişki tanımlama tablosudur (**Çizelge 5.3**). Bu tabloyu oluşturmak için önce ağ diyagramını çizmek tablonun oluşturulması bakımından yararlıdır. Ayrıca süresel hesapları genelde bilgisayar ortamında yapıldığından, bilgisayara tanımlanan mantıksal ilişkilerin veri girişi işleminde hata olup olmadığını ancak bu tür bir tablo hazırlanarak kontrol edilebilir [2].

Çizelge 5.3 : İlişki tanımlama tablosu.

AKTİVİTE	ARDIL	İLİŞKİ TÜRÜ	GECİKME S.
TMLKI0001	TMLKI0002	FS	
TMLKI0002	TMLKI0003	FS	
TMLKI0003	TMLKI0004	FS	
TMLKI0004	TMLKI0005	FS	
TMLKI0005	TMLKI0006	FS	
TMLKI0006	TMLKI0008	FS	
TMLKI0008	TMLKI0009	SS	
TMLKI0008	TMLKI0010	FS	
TMLKI0009	TMLKI0010	FS	
TMLKI0010	TMLKI0011	FS	
TMLKI0010	BK1KI0008	FS	
TMLKI0011	TMLKI0012	FS	
BK1KI0007	BK1KI0008	FF	
BK1KI0008	BK1KI0009	SS	1
BK1KI0008	BK1KI0010	FS	
BK1KI0009	BK1KI0010	FS	
BK1KI0010	ZMKKI0007	FS	
BK1KI0010	ZMKKI0008	FS	
ZMKKI0007	ZMKKI0008	FF	
ZMKKI0008	ZMKKI0009	SS	1
ZMKKI0008	ZMKKI0010	FS	
ZMKKI0010	NK1KI0007	FS	
ZMKKI0010	NK1KI0008	FS	
NK1KI0007	BK1KI0005	SS	
NK1KI0007	NK1KI0008	FF	

Çizelge 5.3 (devamı) : İlişki tanımlama tablosu.

AKTİVİTE	ARDIL	İLİŞKİ TÜRÜ	GECİKME S.
BK1KI0005	TMLKI0013	FS	
TMLKI0013	NK1KI0008	FF	
NK1KI0008	NK1KI0009	SS	1
NK1KI0008	NK1KI0010	FS	
NK1KI0009	NK1KI0010	FS	
NK1KI0010	NK2KI0007	FS	
NK1KI0010	NK2KI0008	FS	
NK2KI0007	NK2KI0008	FF	
NK2KI0008	NK2KI0009	SS	1
NK2KI0008	NK2KI0010	FS	
NK2KI0009	NK2KI0010	FS	
NK2KI0010	ÇATKI00014	FS	
ÇATKI0014	BK1KI0019	SS	
ÇATKI0014	ÇATKI0015	FS	
ÇATKI0015	ÇATKI0016	FS	
ÇATKI0016	ÇATKI0017	FS	
ÇATKI0017	ÇATKI0018	SS	
ÇATKI0018	TBIIN0021	FS	
BK1KI0019	BK1KI0020	FS	
BK1KI0020	ZMKKI0019	FS	
ZMKKI0019	ZMKKI0020	FS	
ZMKKI0020	NK1KI0019	FS	
NK1KI0019	NK1KI0020	FS	
NK1KI0020	NK2KI0019	FS	
NK2KI0019	NK2KI0020	FS	
NK2KI0020	TBIIN0021	FS	
TBIIN0021	TBIIN0022	FS	
TBIIN0022	TBIIN0023	FS	
TBIIN0022	TBIIN0024	FS	
TBIIN0023	TBIIN0024	FS	
TBIIN0024	BK1IN0025	FS	
BK1IN0025	ZMKIN0025	FS	
ZMKIN0025	NK1IN0025	FS	
NK1IN0025	NK2IN0025	FS	
NK2IN0025	BK1IN0026	FS	
BK1IN0026	ZMKIN0026	FS	
ZMKIN0026	NK1IN0026	FS	
ZMKIN0026	TBIKI0027	SS	
NK1IN0026	NK2IN0026	FS	
NK2IN0026	TBIIN0029	FS	
TBIKI0027	TBIIN0028	FS	

Çizelge 5.3 (devamı) : İlişki tanımlama tablosu.

AKTİVİTE	ARDIL	İLİŞKİ TÜRÜ	GECİKME S.
TBIIN0028	TBIIN0029	FS	
TBIIN0029	BK1IN0030	FS	
BK1IN0030	ZMKIN0030	FS	
ZMKIN0030	NK1IN0030	FS	
NK1IN0030	NK2IN0030	FS	
NK2IN0030	TBIIN0031	FS	
NK2IN0030	TBIIN0032	FS	
TBIIN0031	ZMKIN0033	FS	
TBIIN0032	ZMKIN0033	FS	
ZMKIN0033	NK1IN0033	FS	
NK1IN0033	NK2IN0033	FS	
NK2IN0033	BK1IN0034	FS	
BK1IN0034	ZMKIN0034	FS	
ZMKIN0034	NK1IN0034	FS	
ZMKIN0034	ZMKIN0035	FS	
NK1IN0034	NK2IN0034	FS	
NK1IN0034	NK1IN0035	FS	
NK2IN0034	NK2IN0035	FS	
NK2IN0035	TBIIN0036	FS	
TBIIN0036	NK2IN0035	SS	
ZMKIN0035	NK1IN0035	FS	
NK1IN0035	NK2IN0035	FS	
NK2IN0035	TBIIN0037	FS	
NK2IN0035	TBIIN0038	FS	
NK2IN0035	TBIIN0039	FS	
TBIIN0037	TBIIN0040	FS	
TBIIN0038	TBIIN0040	FS	
TBIIN0039	TBIIN0040	FS	
TBIIN0040	TBIIN0041	FS	
TBIIN0041	TBIIN0042	FS	
TBIIN0042	BK1IN0043	FS	
BK1IN0043	ZMKIN0043	FS	
ZMKIN0043	NK1IN0043	FS	
NK1IN0043	NK2IN0043	FS	
NK2IN0043	BK1IN0044	FS	
BK1IN0044	ZMKIN0044	FS	
ZMKIN0044	NK1IN0044	FS	
ZMKIN0044	TBIIN0045	SS	
NK1IN0044	NK2IN0044	FS	
NK2IN0044	TBIIN0048	FS	
TBIIN0045	TBIIN0056	FS	
TBIIN0046	TBIIN0047	FS	
TBIIN0047	TBIIN0048	FS	

5.2.4 Kaynak tablosu

Kaynak tablosu temelde proje kapsamında kullanılacak kaynakların (iş gücü, makine, ekipman ve malzemeler) tanımlarının ve birim fiyatlarının oluşturulduğu tablodur [2]. Bu çalışmada maliyet hesabının yapılmadığından çalışmada İlknur Özdemir'in hazırlamış olduğu kaynak tablosu yer almadı.

5.2.5 Kaynak atama tablosu

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Birim Fiyat Analizlerindeki pozlarda aktiviteler için kullanılan kaynak miktarları belirtilmiştir. Buna göre projede hesaplanan iş miktarlarına göre kaynak miktarları belirlenmiştir. Kaynak miktar bilgilerine göre kaynak atama tablosu (**Çizelge 5.4**) oluşturulmuştur.

Çizelge 5.4 : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
TMLKI0001	Makine İle Serbest Kazı Yapılması	ISCI	6
		EKS	5.75
		RPR	5.75
TMLKI0002	Makine İle Geniş Derin Kazı Yapılması	ISCI	12
		EKS	14.45
		RPR	1.28
TMLKI0003	Temel Tabanına Kum- Çakıl Serilmesi	KCK	45.01
		ISCI	7
TMLKI0004	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	SU	9
		HBTN1	22.51
		ISCI	2
		UST2	1
		VBR	1.13
TMLKI0005	3 mm Kalınlıkta Polyester Keçe Taşıyıcılı Polimer Bitümlü Örtülerle Plastomer Esaslı İki Kat Temel Su Yalıtımı Yapılması	LPG	90.02
		ASF	90.02
		PKTO	517.64
		ISCI	6
		UST14	12
		USY5	12
TMLKI0006	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	SU	9
		HBTN1	22.51
		ISCI	2

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
		UST2	1
		VBR	1.13
TMLKI0008	Temel Kalıbı Yapılması	KRS	0.36
		CV1	3.03
		ISCI	3
		UST8	3
TMLKI0009	Temel Demirinin Döşenmesi	DMR1	3.2
		DMR2	4.34
		ISCI	30
		UST6	21
		USY3	30
TMLKI0010	Temele C30 Hazır Beton	SU	45.01
		ĞSCĞ	4
		HBTN	112.53
		UST2	2
		VBR	5.63
TMLKI0011	Drenaj Borusu Döşenmesi	BR1	61.71
		ISCI	6
		UST3	2
TMLKI0012	Kırmataş Hazırlanması ve Elle	KTAS	91.2
		ISCI	1
		UST15	1
BK1KI0007	Bodrum Kat Kalıp İskelesinin	KRS	1.5
		CV1	18.77
		BLN	11.26
		LAMA	6.26
		ISCI	5
		UST8	10
BK1KI0008	Bodrum Kat Kalıbının	KRS	6.43
		CV1	53.55
		ISCI	50
		UST8	50
BK1KI0009	Bodrum Kat Demirinin Döşenmesi	DMR1	2.58
		DMR2	3.72
		ISCI	24
		UST6	16
		USY3	24

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
BK1KI0010	Bodrum Kata C30 Hazır Beton	SU	30.45
		ISCI	4
		HBTN	76.12
		UST2	2
		VBR	3.81
BK1KI0005	Bodrum Kat Perdede Su Yalıtımı Yapılması	LPG	59.98
		ASF	59.98
		PKTO	344.86
		ISCI	4
		UST14	8
		USY5	8
TMLKI0013	Geri Dolgu Yapılması	ISCI	12
		SU	9.06
ZMKKI0007	Zemin Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	KRS	1.26
		CV1	15.76
		BLN	9.46
		LAMA	5.2
		ISCI	4
		UST8	8
ZMKKI0008	Zemin Kat Kalıbının Yapılması	KRS	3.9
		CV1	32.54
		ISCI	30
		UST8	30
ZMKKI0009	Zemin Kat Demirinin Döşenmesi	DMR1	2.16
		DMR2	2.88
		ISCI	20
		UST6	15
		USY3	20
ZMKKI0010	Zemin Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	SU	18.06
		ISCI	2
		HBTN	45.15
		UST2	1
		VBR	2.26
NK1KI0007	1. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	KRS	1.26
		CV1	15.76
		BLN	9.46
		LAMA	5.2
		ISCI	4

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
		UST8	8
NK1KI0008	1. Kat Kalıbının Yapılması	KRS	3.9
		CV1	32.54
		ISCI	30
		UST8	30
NK1KI0009	1. Kat Demirinin Döşenmesi	DMR1	2.16
		DMR2	2.88
		ISCI	20
		UST6	15
		USY3	20
NK1KI0010	1. Kata C30 Hazır Betonun	SU	18.06
		ISCI	2
		HBTN	45.15
		UST2	1
		VBR	2.26
NK2KI0007	2. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	KRS	1.46
		CV1	18.27
		BLN	10.96
		LAMA	6.09
		ISCI	5
		UST8	10
NK2KI0008	2. Kat Kalıbının Yapılması	KRS	4.39
		CV1	36.56
		ISCI	35
		UST8	35
NK2KI0009	2. Kat Demirinin Döşenmesi	DMR1	2.36
		DMR2	2.86
		ISCI	20
		UST6	15
		USY3	20
NK2KI0010	2. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	SU	19.46
		ISCI	2
		HBTN	48.65
		UST2	1
		VBR	2.43
ÇATKI0014	Ahşap Oturtma Çatı Yapılması	CKRS	12.5

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
		CV1	125
		DMLZ	37.5
		ISCI	36
		UST8	36
ÇATKI0015	Bitümlü Karton Serilmesi	GCV	15
		BKT	275
		ISCI	8
		UST14	4
ÇATKI0016	Alaturka Kiremitle Çatı Örtüsü	KRM1	8750
		UST10	5
		ISCI	10
ÇATKI0017	Alaturka Kiremitle Mahya Yapılması	KRM2	107
		HRC1	0.11
		ISCI	1
		UST10	1
ÇATKI0018	Cam Yünü İle Isı Yalıtımı Yapılması	ISCI	4
		UST14	4
		CYN	225.06
BK1KI0019	Bodrum Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	TGL1	2284
		SU	0.32
		HRC2	1.6
		ISCI	10
		UST7	4
BK1KI0020	Bodrum Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	TGL1	2640
		SU	1.01
		HRC3	3.04
		ISCI	18
		UST7	6
ZMKKI0019	Zemin Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	TGL1	5256
		SU	0.73
		HRC2	3.68
		ISCI	20
		UST7	8
ZMKKI0020	Zemin Kata Yarım Tuğla Duvar	TGL1	2679
		SU	1.03
		HRC3	3.09
		ISCI	18

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
		UST7	6
NK1KI0019	1. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	TGL1	5876
		SU	0.81
		HRC2	4.11
		ISCI	20
		UST7	8
NK1KI0020	1. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	TGL1	2605
		SU	1
		HRC3	3
		ISCI	18
		UST7	6
NK2KI0019	2. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	TGL1	5876
		SU	0.81
		HRC2	4.11
		ISCI	20
		UST7	8
NK2KI0020	2. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	TGL1	2605
		SU	1
		HRC3	3
		ISCI	18
		UST7	6
TBIIN0021	Mermer Plaklar ile Denizlik Yapılması	MRM1	26.5
		HRC4	1.11
		HRC5	0.71
		ISCI	6
		UST11	12
TBIIN0022	Pencere Kasası Yapılması ve Montajı	PDM	439.55
		PRF1	717.16
		ISCI	40
		UST18	40
TBIIN0023	Demir Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	PDM	110.12
		PRF1	179.67
		ISCI	10
		UST18	10
TBIIN0024	Demir İmalatın 1 Kat Antipas ve 2 Kat Boya ile Boyanması	APAS	6.38
		BY3	12.76

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
		ZKG	12.76
		UST4	6
		CRK	4
BK1IN0025	Kireç-Çimento Karışımı Harçla Bodrum Kat Tavan Sıvası Yapılması	SU	1.77
		HRC6	1.77
		HRC12	2.65
		ISCI	12
		UST13	18
ZMKIN0025	Kireç-Çimento Karışımı Harçla Zemin Kat Tavan Sıvası Yapılması	SU	1.72
		HRC6	1.72
		HRC12	2.58
		ISCI	12
		UST13	18
NK1IN0025	Kireç-Çimento Karışımı Harçla 1. Kat Tavan Sıvası Yapılması	SU	1.7
		HRC6	1.7
		HRC12	2.55
		ISCI	12
		UST13	18
NK2IN0025	Kireç-Çimento Karışımı Harçla 2. Kat Tavan Sıvası Yapılması	SU	1.7
		HRC6	1.7
		HRC12	2.55
		ISCI	12
		UST13	18
BK1IN0026	250-350 Çimento Dozlu Harçla Bodrum Kat İç Sıva Yapılması	SU	5.05
		HRC8	11.63
		HRC9	5.05
		ISCI	45
		UST13	65
		USY2	20
ZMKIN0026	250-350 Çimento Dozlu Harçla Zemin Kat İç Sıva Yapılması	SU	4.73
		HRC8	10.88
		HRC9	4.73
		ISCI	36
		UST13	60
		USY2	18
NK1IN0026	250-350 Çimento Dozlu Harçla 1. Kat İç Sıva Yapılması	SU	4.7
		HRC8	10.81

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
		HRC9	4.7
		ISCI	36
		UST13	60
		USY2	18
NK2IN0026	250-350 Çimento Dozlu Harçla 2. Kat İç Sıva Yapılması	SU	4.7
		HRC8	10.81
		HRC9	4.7
		ISCI	36
		UST13	60
		USY2	18
TBIKI0027	İş İskelesi Yapılması	KRS	0.58
		CV1	7.36
		BLN	8.68
		LKA	4.34
		ISCI	24
		UST8	16
TBIIN0028	250-400 Çimento Dozlu Harçla Dış Sıva Yapılması	SU	6.05
		HRC8	13.92
		HRC7	6.05
		ISCI	49
		UST13	77
		USY2	21
TBIIN0029	Tüm Bina Islak Hacim Su	LPG	16.72
		ASF	16.72
		PKTO	96.14
		ISCI	1
		UST14	2
		USY5	2
BK1IN0030	Bodrum Kata 200 kg Dozlu Tesviye Tabakası Yapılması	SU	1.73
		HRC10	6.05
		ISCI	12
		UST13	6
ZMKIN0030	Zemin Kata 200 kg Dozlu Tesviye Tabakası Yapılması	SU	1.71
		HRC10	5.97
		ISCI	12
		UST13	6
NK1IN0030	1. Kata 200 kg Dozlu Tesviye Tabakası Yapılması	SU	1.7

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
		HRC10	5.94
		ISCI	12
		UST13	6
NK2IN0030	2. Kata 200 kg Dozlu Tesviye Tabakası	SU	1.62
		HRC10	5.68
		ISCI	12
		UST13	6
TBIIN0031	İç Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	BCAM	1.61
		TKL	4.02
		CV1	4.02
		LVH	29.5
		KREO	8.05
		ISCI	4
		UST9	12
		CRK	4
TBIIN0032	Çelik Kapı Montajı	CKAPI	6
		UST15	2
		ISCI	1
		SYP	239.84
ZMKIN0033	Zemin Kat Seramikle Duvar Kaplaması Yapılması	SU	0.12
		SRM	62.36
		ISCI	2
		UST12	4
NK1IN0033	1. Kat Seramikle Duvar Kaplaması	SYP	252
		SU	0.13
		SRM	65.52
		ISCI	2
		UST12	4
NK2IN0033	2. Kat Seramikle Duvar Kaplaması	SYP	252
		SU	0.13
		SRM	65.52
		ISCI	2
		UST12	4
		SYP	612.8
BK1IN0034	Bodrum Kat Seramikle Döşeme Kaplaması Yapılması	SU	0.77
		SRM	159.33
		ISCI	8

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
		UST12	10
		SYP	251.2
ZMKIN0034	Zemin Kat Seramikle Döşeme Kaplaması Yapılması	SU	0.31
		SRM	65.31
		ISCI	4
		UST12	5
NK1IN0034	1. Kat Seramikle Döşeme Kaplaması	SYP	251.2
		SU	0.31
		SRM	65.31
		ISCI	4
		UST12	5
NK2IN0034	2. Kat Seramikle Döşeme Kaplaması	SYP	251.2
		SU	0.31
		SRM	65.31
		ISCI	4
		UST12	5
TBIIN0036	Alüminyum Asma Tavan Yapılması	VDB	87.84
		TgY1	43.92
		TgY2	114.19
		PRF	48.31
		ACB	43.92
		YAY	43.92
		CDB	43.92
		PLK	46.12
		ISCI	3
		USY3	3
ZMKIN0035	Zemin Kat Laminant Parke Döşeme Kaplaması Yapılması	PRK	103.3
		UST15	2
		ISCI	1
		PRK	96.62
NK1IN0035	1. Kat Laminant Parke Döşeme Kaplaması Yapılması	UST15	2
		ISCI	1
		PRK	96.62
NK2IN0035	2. Kat Laminant Parke Döşeme Kaplaması Yapılması	UST15	2
		ISCI	1

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
TBIIN0037	Demir Kapı Kanadı Yapılması ve	PDM	299.75
		PRF1	489.07
		ISCI	28
		UST18	28
TBIIN0038	İç Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	CKRS	1.66
		TKL	24.95
		LVH	121.97
		DLVH	133.06
		ISCI	5
		UST9	45
		CRK	5
TBIIN0039	Plastik Doğrama İmalatı Yapılması ve	MCN3	14.02
		DPRF1	624
		DPRF2	63.1
		CNT	49.08
		MDB	315.5
		ISCI	21
		UST15	35
		ATL	10.52
TBIIN0040	Mermer Merdiven Basamağı Kaplaması Yapılması	SU	0.77
		MRM2	48.24
		HRC5	1
		ISCI	16
		UST11	16
TBIIN0041	Mermer Kat Holü Döşeme Kaplaması	SU	0.4
		MRM2	52.4
		HRC5	1.2
		CMS1	0.04
		ISCI	12
		UST11	10
TBIIN0042	Alüminyum Korkuluk Yapılması	KRK	37
		UST15	2
		ISCI	1
BK1IN0043	Bodrum Kat Tavana Plastik Badana	KRC1	0.04
		SU	0.26
		BY4	55.84
		UST1	10
		CRK1	10

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
ZMKIN0043	Zemin Kat Tavana Plastik Badana	KRC1	0.04
		SU	0.26
		BY4	55.05
		UST1	10
		CRK1	10
NK1IN0043	1. Kat Tavana Plastik Badana Yapılması	KRC1	0.04
		SU	0.25
		BY4	52.88
		UST1	10
		CRK1	10
NK2IN0043	2. Kat Tavana Plastik Badana Yapılması	KRC1	0.04
		SU	0.25
		BY4	52.88
		UST1	10
		CRK1	10
BK1IN0044	Bodrum Kata İki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	AST	75.82
		MCN1	631.84
		ZKG	252.74
		BY1	101.1
		UST1	70
ZMKIN0044	Zemin Kata İki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	AST	70.96
		MCN1	591.35
		ZKG	236.54
		BY1	94.62
		UST1	65
NK1IN0044	1. Kata İki Kat Su Bazlı Plastik Boya	AST	70.22
		MCN1	585.19
		ZKG	234.08
		BY1	93.63
		UST1	65
NK2IN0044	2. Kata İki Kat Su Bazlı Plastik Boya	AST	70.22
		MCN1	585.19
		ZKG	234.08
		BY1	93.63
		UST1	65
TBIIN0045	Akrilik Esaslı Dış Cephe Boyası	AST	9.79
		ZKG	302.63

Çizelge 5.4 (devamı) : Kaynak atama tablosu.

AKTİVİTE	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
		BY2	181.58
		UST4	64
		CRK	24
TBIIN0046	Yağmur Oluğu Yapılması	CBD	63.53
		YOL	63.53
		PRC	25.41
		GDK	17.91
		UST16	4
		USY1	2
TBIIN0047	Yağmur Borusu Yapılması	BR2	56.07
		GDK	7.85
		UST16	2
		USY1	1
		CAM	32.06
TBIIN0048	Binaya 4+4 mm Çift Camlı Pencere Ünitesi Montajı	CTKZ	384.72
		MCN2	12.82
		ISCI	2
		UST5	6

5.3 Verimlilik Analizi, Karşılaştırma

5.3.1 Ortak Standartlar ve Fiyatlar. Genel kurallar ve hükümler

İnşaat, montaj ve onarım işleri için Ortak Standartlar ve Fiyatlar (Единые Нормы и Расценки), ücretli çalışanlar için işgücü maliyetleri ve maaş ve diğer benzeri düzenlemeler hesapların yapılması için SSCB İnşaat Komitesi, İnşaat Çalışma Standartları merkez bürosu tarafından geliştirilmiştir ve 5 Aralık 1986 tarihinde SSCB Devlet İnşaat Komitesi, Devlet Çalışma ve Sosyal İşler ve SSCB İşçi Sendikaları Birliği Merkez Konseyi Sekreterliği kararları ile onaylanmıştır. Ortak Standartlar ve Fiyatlar (OSF), inşaat ve onarım yapan sanayi kuruluşları, işletmeler, örgütler ve kurumların tarafından zorunlu uygulanması için tasarlanmıştır. OSF’ de yer almayan inşaat, montaj ve onarım işleri için bakanlıklar ve kurumların Departman Standartları ve Fiyatları (Ведомственные Нормы и Расценки) diye geçen özel standartlar ve fiyatlar geliştirerek onları kullanmaları gerekiyordu (MSB pozları gibi). Departman Standartları ve Fiyatları bakanlık yada kurumun başkanı tarafından SSCB İnşaat Komitesi’ne bildirerek onaylanıyordu ve yukarıda adı geçmiş bakanlığın yada kurumun tüm kuruluşları için zorunluydu. OSF fiyatları inşaat ve onarım işlerinde çalışanlar için günde yedi saat çalışılacağını varsayarak aşağıdaki saatlik ücret oranları üzerinden hesaplanan (**Çizelge 5.5; Çizelge 5.6**):

Çizelge 5.5 İnşaat ve onarım işlerinde çalışanlar için saatlik ücret oranları.

	Sınıf					
	I	II	III	IV	V	VI
Normal çalışma koşullarda çalışanlar için (копейка/kuruş)	59	64	70	79	91	106

Çizelge 5.6 Yükseklikte tırmanarak çalışanlar için saatlik ücret oranları.

	Sınıf					
	I	II	III	IV	V	VI
Yükseklikte tırmanarak çalışanlar için (копейка/kuruş)	73	79	88	99	113	131

(1 копейка/kuruş = 1/100 Ruble)

- 1986 yılında 1 Sovyet Ruble’si 1,32 Amerikan Doları’na eşitti [61];
- 1986 yılında 1 Amerikan Doları 757,5 Türk Lirası’na eşitti [62];
- Dolayısıyla 1986 yılında 1 Sovyet Rublesi $\approx$ 1000 Türk Lirası’na eşitti.

Demek ki, bu standartlara göre 1986 yılında inşaat ve onarım işlerinde çalışan I. sınıf işçi aylık yaklaşık $\approx$ 103 bin Türk Lirası maaş alırken, VI. sınıf usta ise yaklaşık

≈185 bin Türk Lirası alıyordu. Yükseklikte tırmanarak çalışan VI. sınıf ustanın aylık maaşı ise yaklaşık ≈229 bin TL'ydi.

1986 yılında Türkiye'de asgari ücret ≈41 bin TL, işçi aylık maaşı ise ≈81 bin TL civarında olmuştu [63].

OSF standartlarına göre zor ve zararlı koşullarda çalışanların saatlik ücretlerine artı %12, çok ağır ve tehlikeli koşullarda çalışanların ise saatlik ücretlerine artı %24 para eklenmesi gerekiyordu.

Güçlü ve son derece gelişmiş inşaat makineleri ve mekanizmalarını kullananların maaşlarına da saatine 140 Sovyet kuruşuna kadar ek para ilave ediliyordu.

Eğer şantiyede OSF kitaplarında (**Çizelge 5.7**) sunulanlardan daha yeni ileri teknoloji, daha verimli makine ve malzemeler kullanılıyorsa, yukarıda adı geçmiş standartların kullanılması yasak.

OSF pozlarında genellikle şu veriler açıklanır:

- a) Makinelerin kısaca tanımlanması (mekanik işler için);
- b) Farklı ve yeni tür işler için uygulama rehberi;
- c) İş tanımı;
- d) İşin yapılması için gereken en az personel sayısı ve onların profesyonellik düzeyi;
- e) Süre ve fiyat standardı (normu).

Süre standardı adam – saat yada makine – saat, birim fiyat ise Ruble yada Kopeika (kuruş) ile ölçünür.

Standartlar, işlerin kalitesi ve teknik özellikleri İnşaat Kuralları ve Standartları'nın (Строительные Нормы и Правила, СНиП) şartlarına uygun bir şekilde yapılacağını varsayarak hazırlanmıştır.

Çizelge 5.7 : Montaj ve onarım işleri için yayınlanmış Ortak Standartlar ve Fiyatlar kitapları.

Kitap kodu (Yayın numarası)	Kitap adı
E1	Şantiye içi nakliyat
E2	Hafriyat işleri
E2-1	1. Baskı. Kazı, Makine ve Elle
E2-2	2. Baskı. Hidromekanik Hafriyat İşleri
E2-3	3. Baskı. Patlatarak Yapılan Kazı İşleri
E2-4	4. Baskı. Donmuş Toprağın Hafriyat İşleri
E3	Taş İşleri
E4	Prefabrik betonarme parçaların monte edilmesi ve betonarme yapımı
E4-1	1. Baskı. Binalar ve Sanayi Tesisleri
E4-2	2. Baskı. Liman ve banka koruma yapıları
E4-3	3. Baskı. Köprüler ve borular
E5	Metal yapıların montajı
E5-1	1. Baskı. Binalar ve Sanayi Tesisleri
E5-2	2. Baskı. Rezervuarlar ve Gaz Tankları
E5-3	3. Baskı. Köprüler ve borular
E6	Binalarda Marangozluk ve Doğrama İşleri
E7	Çatı işleri
E8	Yapıtların yüzey kaplama işleri
E8-1	1. Baskı. İnce İşler
E8-2	2. Baskı. Doğal taş ile kaplama
E8-3	3. Baskı. Sanayi ürünleriyle kaplama
E9	Isı, Su, Gaz Sistemleri ve Kanalizasyon İnşaatı
E9-1	1. Baskı. Bina ve Yapıtların Sıhhi Tesisleri
E9-2	2. Baskı. Dış Şebekeler
E10	Havalandırma, Klima, Pnömatik Taşımacılık ve Aspirasyon İnşaatı
E11	İzolasyon Çalışmaları
E12	Kazık İşleri
E13	Hat Yapılarının Ormandan Temizlenmesi
E14	Suda Kuyu Sondajları
E15	Endüstriyel Fırınlar ve Bacaların Örülmesi
E16	Geniş Hatlı Demir Yolların Üst Kısımının Yapımı
E17	Otoyollar İnşaatı
E18	Yeşil İnşaat
E19	Döşeme Çalışmaları

Çizelge 5.7 (devamı) : Montaj ve onarım işleri için yayınlanmış Ortak Standartlar ve Fiyatlar kitapları.

Kitap kodu (Yayın numarası)	Kitap adı
E20	Onarım ve İnşaat İşleri
E20-1	1. Baskı. Binalar ve Sanayi Tesisleri
E20-2	2. Baskı. Otoyollar ve Yapıtlar
E21	Tahıl İşleme ve Depolama İşletmeleri Ekipmanlarının Montajı
E22	Kaynak Çalışmaları
E22-1	1. Baskı. Bina ve Sanayi Tesisleri
E22-2	2. Baskı. Boru Hatları
E23	Elektrik Tesisatı
E23-1	1. Baskı. Elektrik Aydınlatma ve Yüksek Akım Kabloları
E23-2	2. Baskı. Yüksek Gerilim Hatları, Gerilimi 20KV'a kadar Transformatör İstasyonlar
E23-3	3. Baskı. 35 KV ve Üzeri Yüksek Gerilim Hatları
E23-4	4. Baskı. Elektro İletim Hatları
E23-5	5. Baskı. 35 KV ve Fazla Gerilim İçin Şaltlar
E23-6	6. Baskı. 35 KV' tan az Gerilim İçin Kapalı Şaltlar
E23-7	7. Baskı. Dağıtım ve Kontrol Ürünleri
E23-8	8. Baskı. Elektrik Makineleri
E23-9	9. Baskı. Şef Raylar ve Arabalar
E24	İletişim Yapıları Montajı
E24-1	1. Baskı. İletişim Kabloları
E24-2	2. Baskı. İletişim Hatları
E25	Kaldırma çalışmaları
E26	Boru hatlarının Montajı
E27	Asit-ve Anti-Korozyon Çalışmaları
E28	Malzeme Kaldırma Ekipmanları Montajı
E28-1	1. Baskı. Sürekli Çalışan Ekipman
E28-2	2. Baskı. Aralıklı Çalışan Ekipman
E28-3	3. Baskı. Kablolu Tren
E29	Tarımsal Su Tesisatı
E30	Hayvancılık ve Tavuk Çiftliklerinin Ekipmanları Montajı
E31	Kazanları ve Yardımcı Ekipman Montajı

Çizelge 5.7 (devamı) : Montaj ve onarım işleri için yayınlanmış Ortak Standartlar ve Fiyatlar kitapları.

Kitap kodu (Yayın numarası)	Kitap adı
E32	Otomasyon Aletleri ve Ölçme Ekipmanları Montajı
E33	Gaz Temizleme Tesisatı Montajı
E34	Kompresörler, Pompalar ve Vantilatörler Montajı
E35	İnşaat Makinelerinin Montajı ve Sökülmesi
E36	Yer altı Çalışmalar
E36-1	1. Baskı. Kömür Madenleri ve Taş Ocakları İnşaatı
E36-2	2. Baskı. Metro, Tünel ve Yer altı Yapıtların İnşaatı
E37	Madencilik Ekipmanları Montajı
E37-1	1. Baskı. Yüzeyde Tünel Açma Ekipmanı Montajı
E37-2	2. Baskı. Yer altı Ortamda Kaldırma Çalışmaları ve Madencilik Ekipmanları Montajı
E37-3	3. Baskı. Yer altı koşullarında Elektrik İşleri
E38	Elektrikli Şehir Taşıtlarını Yer Altı Hatları
E38-1	1. Baskı. Tramvay Sistemleri
E38-2	2. Baskı. Tramvay ve Trolleybüs Şebekelerinin Montajı
E39	Su altı Çalışmalar
E40	Bina Yapıları ve Parçaları Üretimi
E40-1	1. Baskı. Demir-Çilingir Çalışmaları
E40-2	2. Baskı. Metal Yapılar
E40-3	3. Baskı. Ağaç Yapılar ve Parçaları
E40-4	4. Baskı. Sıhhi Tesisat Parçaları
E40-5	5. Baskı. Boru Hatlarının Parçaları
E40-6	6. Baskı. Havalandırma ve pnömatik taşıma parçaları

Yukarıda adı geçen bakanlık ve departmanların hazırladıkları özel Departman Standartları ve Fiyatları (Ведомственные Нормы и Расценки) diye geçen standartlar ise genellikle altyapı inşaatları için hazırlanmış ve içinde yol, demir yol, metro, tüneller ve yer altı yapılar, hidrolik yapılar, elektrik işler, köprü, sanayi işletmeleri yapımı vb. yapılar için makine – saat, adam – saat ve birim fiyat verileri bulunur.

Hava şartlarının ve çalışma koşullarının zorluğuna göre farklı bölgeler ve işler için farklı katsayılar kullanılıyordu. OSF’de inşaat, montaj, ve onarım işleri kışın açık havada yada ısıtmasız binalarda yer yapıldığı taktirde işin süre standardı ve birim fiyatı bölgeye ve işe göre belli bir katsayı ile çarpılıyor. Gerektiği zaman bir iş için farklı birkaç tane katsayı bir arada eklenebilir. Katsayılar aşağıda belirlenen faktörlerden dolayı ortaya çıkıyor:

- a) Sıcak giyim ve iş eldivenleriyle çalışıldığı zaman hareketliğin darlığı özellikle inşaat demirini bağlama yada çelik çatı işleri sırasında vb.;
- b) Kışın iş yerindeki görünürlüğün düşük olması;
- c) Malzeme, araç, yapıların ve iş yerinin buzlanması ve sürekli buzdan ve kardan temizlenme gereksinimi;
- d) Düşük sıcaklıktan kaynaklanan teknolojik zorluklar;
- e) Malzemelerin ve bileşenlerin ısıtılma gereksinimi;
- f) Projedeki yerine dökülmesinden sonra betonun donmaması için gerçekleştirilen uygulamalar;
- g) Hafriyat işlerinin zorlanması vb.

Katsayıların doğru hesaplanması için standartlarda işler tipine göre üçe ayrılmışlar. Mesela, sondaj, monolit betonarme yapılar, izolasyon çalışmaları, hafriyat vb. birinci; Taş, çatı, demir, elektrik vb. ikinci; Kaynak çalışmaları, yapıları montajı vb. üçüncü grup diye ayrılmış.

Ayrıca SSCB topraklarının büyük ve farklı bölgelerden oluşmasından toraklar soğukluk ve bir yıldaki sıcaklığın sıfır altında kaldığı günlerin sayısına göre altı sıcaklık bölgesine ayrılmış, mesela, en sıcak bölgeler 1. Sıcaklık bölgesi, Sibirya gibi en soğuk bölgeler ise 6. Sıcaklık bölgesi olarak. Kazakistan topraklarında 2, 3, 4 ve 5’inci sıcaklık bölgeleri bulunuyor Çizelge 5.8’de:

Çizelge 5.8 : OSF analizlerine göre Kazakistan topraklarının sıcaklık bölgelerine ayırımı.

Bölge	Sıcaklık bölgesi
Aktöbe:	
Berçogur sınırını güneyi	3
Berçogur sınırını kuzeyi	4
Almatı	3
Doğu Kazakistan Bölgesi	5

Çizelge 5.8 (devamı) : OSF analizlerine göre Kazakistan topraklarının sıcaklık bölgelerine ayırımı.

Bölge	Sıcaklık bölgesi
Atyrau:	
45. paralelin güneyi	2
45. paralelin kuzeyi	3
Taraz:	
Şolak Tau'ın güneyi	2
Şolak Tau'ın kuzeyi	3
Jezkazgan	5
Karagandı	5
Kızılorda	3
Kökşetau	5
Kostanai	4
Aktau	2
Pavlodar	5
Kuzey Kazakistan Bölgesi	5
Semei:	
Egindi Bulağ'ın güneyi	4
Egindi Bulağ'ın kuzeyi	5
Taldı – Korgan	3
Torgai	5
Oral:	
Karatöbe'nin güneyi	3
Karatöbe'nin kuzeyi	4
Astana	5
Şımkent:	
44. paralelin güneyi	2
44. paralelin kuzeyi	3

OSF analizlerinde sıcaklık bölgeleri SSCB haritasında yer almış olan tüm bölgeler için belirlenmiştir. Tablodaki 2 ve 3'üncü sıcak bölgesinde olan Şımkent şehrinin hava koşulları Ankara hava koşullarına çok yakın olduğunu söyleyebiliriz. Demek ki eğer aynı tablo Türkiye'de uygulanıyor olsaydı Ankara büyük olasılıkla 2 yada 3'üncü sıcaklık bölgesinde olurdu.

Analizlerde ayrı bir tabloda **Çizelge 5.9** sıcaklık bölgesi iş grubu ve aylara göre fiyat ve süre standardına çarpılan katsayı belirtilmiştir:

Çizelge 5.9 : Bölge, aylara ve iş grubuna göre katsayı değerleri.

Sıcaklık bölgesi		İş grubu		
	Ay	I	II	III
1	Ocak ve Şubat	1,05	1,07	1,08
2	Aralık	1,06	1,09	1,12
	Ocak ve Şubat	1,08	1,11	1,14
	Mart	1,05	1,07	1,1
3	Kasım	1,06	1,09	1,13
	Aralık ve Mart	1,08	1,12	1,17
	Ocak ve Şubat	1,13	1,2	1,25
4	Kasım	1,08	1,13	1,17
	Aralık ve Mart	1,1	1,15	1,2
	Ocak ve Şubat	1,16	1,28	1,38
5	Kasım	1,1	1,15	1,2
	Aralık ve Mart	1,12	1,17	1,22
	Ocak ve Şubat	1,18	1,3	1,4
6	Ekim ve Nisan	1,07	1,1	1,13
	Kasım ve Mart	1,17	1,3	1,4
	Aralık, Ocak ve Şubat	1,25	1,45	1,6

Katsayıların hesaplanma örneği:

Mesela, normal şartlarda 50 saatte ve 100 Ruble'yle yapılacak çatı imalatı, Ocak ayında Astana'da yapılacak diye varsayalım. Astana 5.sıcaklık bölgesinde ve çatı imalatı 2.grup işlerden olmasından, katsayı 1,3'tir. Böylece, standartlardan çıkan süre ve birim fiyat miktarını bu katsayıyla çarpıyoruz:

50 saat * 1.3 = 65 saat;

100 Ruble * 1.3 = 130 Ruble.

5.3.2 Bayındırlık ve İskan Bakanlığı analizleri pozları ile Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizleri pozlarının karşılaştırılması

5.3.2.1 Bina inşaatında makine ile kazı yapılması

a) Bayındırlık Bakanlığı'nın 15.001 pozu

Poz 15.001 Bina inşaatında makine ile yumuşak ve sert toprakta serbest kazı yapılması Ölçü birimi : m³

Poz No	Adı	Miktarı Brm	Rayici	Tutarı	Karlı Tutar
4.109	Mazot	0.32400 kg	55,84	18,092	
	%25.86 MALZEME		Karsız fiyatı	18,092	22,615
1.104	Operatör makinist	0.02592 sa	187,000	4,847	
1.408	Yağcı	0.01800 sa	121,300	2,183	
1.409	Formen	0.0864 sa	235,700	2,036	
1.501	Düz işçi	0.25000 sa	107,500	26,875	
	%51.37 İŞÇİLİK		Karsız fiyatı	35,942	44,927
3.001	Ekskavatör 100 HP.1 yd3	0.01800 sa	885,074	15,931	
	%22.77 MAKİNE		Karsız fiyatı	15,931	19,914
					87,456

A 1) Kazı şartnamesinde açıklanan yumuşak ve sert toprak sınıfı için uygulanır.

T) Ekskavatör, skreyper, buldozer, traskavatör vb. makineler ile kazının yapılması, taşıtlara yüklenip 25 metreye kadar taşınması, boşaltılması, depo veya dolguyla serilmesi veya imalat, inşaat yapıldıktan sonra kazı yerinde kalan boşlukların doldurulması, kazı yeri ile depo veya dolgunun düzeltilmesi her türlü malzeme ve zayıyatı, işçilik, makine, alet ve edevat giderleri müteahhit karı ve genel giderleri dahil (25 metre dışındaki taşımalar, sulama, sıkıştırma bedelleri hariç) 1m3 kazı fiyatı.

Ö) Kazının hacımı kazı projesi üzerinde hesaplanır.

b) OSF pozu (§ E2-1-11)

OSF standartlarında hafriyat işleri E2-1 Sayılı El ve Makine İle Hafriyat İşleri kitabında yer alan. Kitapta işin yapılış şekli, içine giren kalemler sıralanıyor. Donmuş halinde olmayan 70 farklı toprak türü işleme zorluğuna göre altı gruba ayrılan, I Grup – en kolay işlenen; VI – en zor diye ve dolayısıyla kolay işlenen

toprak gruplarının zor işlenenlere göre birim fiyat, adam – saat yada makine – saat değerleri hesaplama sırasında düşük çıkacaktır. Kitapta donmuş halinde olan topraklar için hazırlanan işleyiş zorluğuna göre ayırım tablosu da yer alan.

Çizelge 5.10 : Toprakların kazma zorluğuna göre gruplara ayırımı.

Toprak türü ve özellikleri	Toprağın ortalama yoğunluğu kg/m3	Hafriyat								
		Ekskavatörle			skreyperlerle	buldozerlerle	greyderlerle	kaldırıcı greyderle	delme ve vinç makineleri ile	riperli buldozerlerle toprağı gevşetmek
		tek keşeli	zincirli hendek kazıcı ile	rotorlu hendek kazıcıyla						
1. Aleurolite (silttaş) :										
zayıf	1500	IV	-	-	-	-	-	-	-	IV
güçlü	2200	V	-	-	-	-	-	-	-	VI
2. Çamur taşlar	2000	V	-	-	-	-	-	-	-	VI
3.Çakıl, boyutu mm:										
80’e kadar	1750	I	-	II	II	II	III	-	-	-
80’den fazla	1950	II	-	III	-	III	-	-	-	-
80’den fazla (en fazla %10’u kaya)	1950	III	-	IV	-	III	-	-	-	IV
80’den fazla (en fazla %30’u kaya)	2000	IV	-	-	-	IV	-	-	-	-
80’den fazla (en fazla %70’i kaya)	2300	V	-	-	-	IV	-	-	-	-
80’den fazla (%70’ten fazlası kaya)	2600	VI	-	-	-	IV	-	-	-	-
4. Alçıtaşı	2200	V	-	-	-	-	-	-	-	VI
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
29. Kırmataş	1750-1950	II	-	-	-	III	-	-	-	-

E2-1 Sayılı El ve Makine İle Hafriyat İşleri kitabının ilk sayfalarında hafriyat işleri sulu ortamda gerçekleştirildiği ve ortalama ekskavatörün 135 dereceden fazla dönerek çalıştığı zaman için belirlenen katsayılar da yer alan. Ayrı tabloda SSCB bazında yer alan tüm inşaat makinelerin 1 kilometre mesafeye ulaşmak için

harcadıkları süre standardı ve birim fiyatı gösterilen. Mesela, buldozer DT – 75 için

Çizelge 5.11:

Çizelge 5.11 : İnşaat makinelerin 1 kilometre mesafeye ulaşmak için harcadıkları süre standardı ve birim fiyatı (Buldozer DT – 75 için).

Makine türü ve markası	Çalışan personel derecesi, sayısı	Süre standardı (sa)	Birim fiyat (SSCB krş.)	No
Buldozer DT – 75 (DT-75)	5. derece makinist operatör – 1	0,2	0-18,2	1

Ayrıca, kitap 1986 yılında SSBD bazında bulunan ve hafriyat işlerinde kullanılan tüm inşaat makinelerinin teknik özelliklerini gösteren tabloyu içerir. Mesela, hendek kazısını gerçekleştirmek için kullanılan hidrolik transmisyonlu ekskavatörlerin teknik özellikleri aşağıda **Çizelge 5.12**'de gösterilen.

Çizelge 5.12 : 1986 yılında SSBD bazında bulunan hidrolik transmisyonlu ekskavatörlerin teknik özellikleri.

Göstergesi	Ölçü m birimi	Ekskavatör markası					
		ЭО-2621А	ЭО-3322	Э-5015	ЭО-4121	ЭО-4321	ЭО-5122
			ЭО-3322А	Э-5015А	ЭО-4121А		
			ЭО-3322Б	ЭО-3221Б			
			ЭО-3322В	Э-5015Б			
Kova kapasitesi	m ³	0,25	0,4; 0,5; 0,63	0,5	0,65; 1	0,4; 0,65; 1	1,25; 1,6
Maksimum kazma derinliği	m	3	5,0; 4,2; 4,3	4,5	5,8	6,7; 5,5; 4	6
Maksimum kova boşaltma yüksekliği	m	2,2	5,2; 4,8	3,9	5	6,18; 5,6; 5	5
Maksimum kazma radyusu	m	5	8,2; 7,5	7,3	9	10,2; 9; 6,9	9,4
Motor gücü	kilovat (a.g.)	44 (60)	59 (80); 55 (75)	59 (80)	95 (129)	59 (80)	125 (170)
Ekskavatör ağırlığı	tn	5,45	14,5	13	19,2	19,2	35,8

Ekskavatörün teknik özelliklerine göre, makine ile çalışan personel sayısı ve onların profesyonellik seviyesi belirlenir (**Çizelge 5.13**):

Çizelge 5.13: Ekskavatörün teknik özelliklerine göre, makine ile çalışan personel sayısı ve onların sınıfları.

Personel/profesyonellik sınıfı	Kova kapasitesi, m ³		
	0,25'ten 0,4'e kadar	0,4'ten 1'e kadar	1'den fazla
6. sınıf makinist	-	1	1
5. sınıf makinist	1	-	-
5. sınıf makinist yardımcısı	-	-	1

Çizelge 5.13'ten gördüğümüz gibi kova kapasitesi 1m³ fazla olan hidrolik transmisyonu ekskavatörleri hendek kazı işinde çalıştırmak için en az iki kişi: 6. Derece makinist ve 5. Derece makinist yardımcısı lazım. Kova kapasitesi 0,4 m³'ü geçmeyen hidrolik transmisyonu ekskavatörler mesela, 3O-2621A markalı ekskavatör için ise bir operatör 5. Derece makinist yeterlidir.

Hendek kazısı yukarıda adı geçen markalı hidrolik transmisyonu ekskavatörler ile kovalarını şantiye içindeki bir yere boşaltarak yapıldığı takdirde OSF süre standartları tablo (**Çizelge 5.14**). Kovalarındaki toprağı taşıtlara yükleyerek çalışıldığı zaman ise **Çizelge 5.15**'te:

Çizelge 5.14 : Toprak işleme grubu, kova boşaltma yeri ve kova kapasitesine göre OSF 100 m³ hendek kazısı için OSF süre standartları (ölçme birimi – saat).

No	Kova kapasitesi, m ³	Kazma yöntemi (kovadaki toprağı şantiye içine boşaltma)					
		Toprak grubu					
		I	II, IM	III, IIM	IV	V, IIIM	VI
1	0,25	3,8	5	6,7	-	-	-
2	0,4	2,5	3,3	4,2	4,8	-	-

Çizelge 5.14 (devamı) : Toprak işleme grubu, kova boşaltma yeri ve kova kapasitesine göre OSF 100 m³ hendek kazısı için OSF süre standartlar (saat).

No	Kova kapasitesi, m ³	Kazma yöntemi (kovadaki toprağı şantiye içine boşaltma)					
		Toprak grubu					
		I	II, I _M	III, I _{IM}	IV	V, III _M	VI
3	0,5	2,2	2,7	3,3	4,3	5,7	6,6
4	0,63-0,65	1,8	2,1	2,8	3,7	4,7	5,7
5	1	1,6	1,9	2,3	3,1	3,9	4,7
6	1,25	1,98	2,2	3,2	4,2	5	5,4
7	1,6	1,46	1,74	2,2	3	3,8	4,4

Çizelge 5.15 : Toprak işleme grubu, kova boşaltma yeri ve kova kapasitesine göre OSF 100 m³ hendek kazısı için OSF süre standartları (ölçme birimi – saat).

No	Kova kapasitesi, m ³	Kovadaki toprağı taşıtlara yüklediği zaman					
		Toprak grubu					
		I	II, I _M	III, I _{IM}	IV	V, III _M	VI
1	0,25	4,5	5,9	7,8	-	-	-
2	0,4	3,2	4,1	5,2	6	-	-
3	0,5	2,8	3,4	4,2	5,4	7,1	8,4
4	0,63-0,65	2,1	2,6	3,2	4,3	5,2	6,4
5	1	1,9	2,2	2,8	3,7	4,5	5,5
6	1,25	2,6	3	4	5,4	6,4	7
7	1,6	1,9	2,2	2,8	4	5	5,6

Bayındırlık Bakanlığının pozunda (15.001) 1 m³ serbest kazı gerçekleştirmesi için ekskavatörün 0.018 saat çalışacağı belirlenen. OSF pozunda ise I. Grup toprak, mesela boyutu 80 mm'ye kadar çakılı kova kapasitesi 0,63-0,65 olan ekskavatörün kovalarını şantiye içi bir yere boşaltarak çalıştığı zaman aynı sürede tamamlayacağı belirlenen. OSF kitabında ekskavatörün kovalarındaki toprağı taşıtlara yükleyerek çalışması sırasında ise kova kapasitesi 1 m³ olan makinenin 1m³ toprağı 0.019 saatte gerçekleştireceğı belirlenen, nerdeyse Bayındırlık Bakanlığının kitabındaki süreye (0.018) çok yakın. Bayındırlık Bakanlığının pozunda hem makine türü, hem toprak cinsi genel tanımda verilmiş, bu bir açıdan keşif yapmayı kolaylaştırıyorsa başka bir açıdan işin ince detaylarını tam olarak açıklamıyor.

5.3.2.2 Tuğla ile duvar yapılması

a) Bayındırlık Bakanlığı pozu (18.001/MK)

Poz 18.001 200 dozlu çimento harcı ile dolu (19x9x5 cm) boyutta harman tuğlası ile duvar yapılması (TS 704)

Ölçü birimi : m³

Poz No	Adı	Miktarı Brm	Rayici	Tutarı	Karlı Tutar
4.0062	Kum	0.27500 kg	602,00	165,550	
4.008	Portland çimentosu	0.05500 tn	5,000,000	275,00	
4.0171	Dolu har. Tuğlası	890.000 ad	4,980	4,432,200	
4.031	Su	0.08000 m ³	200,000	16,00	
	%74.49 MALZEME		Karsız fiyatı	4,888,750	6,110,938
1.013	Duvar ustası	4.000 sa	164,300	657,200	
1.501	Düz işçi	8.500 sa	107,500	1,017,219	
	%25.51 İŞÇİLİK		Karsız fiyatı	1,674,419	1,674,419
					8,203,960

A 1) Dolu harman tuğlası (19x9x5 cm) TS 704.

T) Dolu harman tuğlası ve 0.275 m³ harç (Poz No. 10.003) ile projesinde uygun olarak tuğla duvar yapılması, lüzumunda sulanması, inşaat yerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltma ve her türlü malzeme zayiati, işçilik, alet ve edevat giderleri, müteahhit karı ve genel giderler dahil, 1m³ tuğla duvar fiyatı.

Ö) Projesindeki boyutlar üzerinden hesaplanır, duvar içindeki 1.10 m²'den küçük münferit boşluklar düşülmez, soba deliği ayrı bedel verilmez, soba bacası boşluğu düşülmez.

b) OSF standardı (§ E3-3)

OSF standartlarında tuğla duvar örülmesi sırasında kabul görülmüş maksimum sapma değerler **Çizelge 5.16**'da ve duvarın örülmesi için gereken en az personel sayısı ve profesyonellik seviyesi **Çizelge 5.17**'de:

Çizelge 5.16 : Tuğla duvar örülmesinde kabul edilen maksimum sapma değerler.

Sapma türü	Kabul edilen maksimum sapma değeri, mm
Yapını plandaki boyutuna göre (kalınlık)	15
Destek yüzeylerin kotlarına göre	-10
İskelelerin genişliğine göre	-15
Açıklıkların genişliğine göre	+15
Pencere açıklıklarının dikey eksenin sapması	20
Yapı eksenlerinin sapması	10
Örülmüş yüzey ve açılarının dikey yığından sapması:	
Bir kat için	10
İki kattan yüksek binalarda tüm katlar için	30
örüm satırlarının yatay sapması (10 metre duvarda)	15
2 metre uzunluğundaki şerit koyarak kontrol edildiği zaman dikey yüzeydeki düzensizlikler	10

Çizelge 5.17 : Tuğla duvarın örülmesi için gereken en az personel sayısı ve profesyonellik seviyesi.

Çalışanların mesleği ve profesyonellik sınıfı	Duvar yüzünün karmaşıklığı			Çerçeve binaların boşlukları örüldüğünde
	Basit	Orta karmaşıklık	Karmaşık	
5. Sınıf duvar ustası	-	-	1	-
4. Sınıf duvar ustası	-	1	-	-
3. Sınıf duvar ustası	2	1	1	1

OSF pozunda (§ E3-3) basit duvar örüldüğünde (**Çizelge 5.18, Çizelge 5.19**): 1.İp germe. 2. Tuğlanın uzatılması ve çalışma yerine getirilmesi. 3. Harcın getirilmesi, yerinde yayılması. 4. Duvarın örülmesi. 5. Kirişler konulacak yerlerin hazırlanması. 6. Dikişlerin süslenmesinin yapılması belirlenen.

Çizelge 5.18 : 1 m³ tuğla duvarın örülmesi için belirlenmiş süre standardı (sa).

Duvar kalınlığı (adet tuğla)	Örüm türü	Duvar karmaşıklığı				No
		Basit		Boşluklu ve orta karmaşıklı	Boşluklu ve karmaşık	
		Boşluksuz	Boşluklu			
1	Sıva yapılacak	3,2	3,7	-	-	1
	Sıva yapılmayacak	4	4,6	-	-	2
1.5	Sıva yapılacak	2,6	3,2	3,7	4,3	3
	Sıva yapılmayacak	3,2	3,7	4,1	5,2	4
2	Sıva yapılacak	2,3	2,8	3,2	3,7	5
	Sıva yapılmayacak	2,8	3,2	3,7	4,3	6
2.5	Sıva yapılacak	2,2	2,5	2,9	3,2	7
	Sıva yapılmayacak	2,5	2,9	3,2	3,7	8
3 ve fazlası	Sıva yapılacak	1,8	2,2	2,5	3	9
	Sıva yapılmayacak	2,2	2,5	3	3,3	10

Çizelge 5.19 : Çerçeve binaların boşluklarının 1 m³ tuğla ile örülmesi için belirlenen standart süreler (sa).

Örüm türü	Duvar kalınlığı (adet tuğla)					No
	0.5	1	1.5	2	2.5	
Sıva yapılacak	5,4	3,7	3	2,5	2,4	1
Sıvasız	7,4	4,6	3,7	3,1	2,9	2
	a	b	c	d	e	

Bayındırlık Bakanlığının pozunda (18.001/MK) 1 m³ tuğla duvarın örülmesi için 4 saat usta + 8.5 saat işçi toplam 12.5 saat çalışılacağı öngörülmüş. OSF standartlarında ise 1 m³ örümün duvar kalınlığı üç tuğla yada fazla olduğunda iki 3. Sınıf ustalarının çalışması gerektiğini kabul görüp 1.8 saat x 2 toplam 3.6 saat çalışılacağı öne sürdürülmüş. Duvar kalınlığı 1.5 tuğladan oluştuğunda ve duvarın biçimi karmaşık olduğunda ise 5.sınıf usta ve 3. Sınıf usta har biri 5,2 saatten toplam 10.4 saat çalışılacağı belirtilmiş. Bu sayı Bayındırlık Bakanlığının belirlediği 12.5 saatine yakındır ama yine de az. SSCB ülkelerindeki standart tuğla boyutları 250x120x65 mm'dir. Türkiye'de kullanılan ve pozda (18.001/MK) gösterilen tuğla boyutları ise 190x90x50 mm'dir yani daha küçük. Dolayısıyla karşılaştırıldığında verimin düşük olmasının nedenlerinden olabilir. Bayındırlık Bakanlığı pozlarında duvarın kalınlığının (kaç tane tuğladan oluştuğu) verimliliği etkileyip etkilemediği net değildir, sadece yarım tuğla örülmesi ve tuğla örülmesi diye ayrılmış. OSF geliştiricileri ise söz konusu olan duvar örülmesinin kalınlığı verimliliği etkilediğini vurgulamışlar artı bölge ve çalışma koşulları artı duvar biçimi de var. Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinin § E3-3 sayılı kitabından tuğla duvarın deprem bölgesinde olup demirle güçlendirerek yapıldığı zaman için belirlenmiş standart adam – saat ve birim fiyat verileri de bulabilirsiniz. Ayrıca kitapta yuvarlak biçimdeki tuğla duvar yapımı için de ayrı verim ve fiyat değerleri sunulan.

5.3.2.3 Betonarme Demirlerinin Bükülmesi ve Yerine Konulması

a) Bayındırlık Bakanlığı pozu (23.001)

Poz 23.001 Çapı 8-12 mm'lik ince betonarme demirlerinin bükülmesi ve yerine konulması Ölçü birimi : tn

Poz No	Adı	Miktarı Brm	Rayici	Tutarı	Karlı Tutar
4.251	Düz b.çelik çubuğu	1070.00 kg	26,150	30,987,200	
	%64.52 MALZEME		Karsız fiyatı	30,987,200	34,975,625
1.019	Soğuk demir ustası	25.000 sa	164,300	4,107,500	
1.219	Usta yardımcısı	60.000 sa	116,300	6,978,000	
1.501	Düz işçi	40.000 sa	107,500	4,300,000	
	%35.48 İŞÇİLİK		Karsız fiyatı	15,385,500	19,231,875
					54,207,500

T) Demirlerin projesine göre kesilip bükülerek hazırlanması, yerine konması, bağlanması için demir, bağlama teli ve her türlü malzeme ve zayıyatı, inşaat yerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltma, işçilik, müteahhit karı ve genel giderler dahil, bir ton fiyatı.

Ö) Betonarme detay resimlerine göre kroşeler ile birlikte demirin uzunluğu ölçünür.

N1) Projede gösterilmeyen demirler ve ekler hesaba katılmaz.

N2) Bağlama teli birim ağırlık tablolarından farklıdır, demir sırasında kullanılacak çubuklar ve zayıyat analizde dikkate alındığından bunlar için ayrıca bedel verilmez.

b) Ortak Standartlar ve Fiyatlar kitabı (E4-1)

Ortak Standartlar ve Fiyatlar (E4-1) kitabından beton, kalıp ve demir işleri ile ilgili verim ve fiyat bilgilerini bulabilirsiniz. Demir işleri kitabın ikinci bölümündedir. Standartlarda önceden hazırlanmış donatıyı vinçle yada elle yerine monte edilmesi, rulo halindeki donatıyı döndürerek projedeki yerine konulması ve şebekeleri tek tek bağlayarak beton demirinin hazırlanması için adam – saat birim fiyat verileri sunulmuştur.

§ E4-1-46 nolu analizde Çizelge 5.20'de gösterilen her çaptaki betonarme demirlerinin bükülmesi ve yerine konması için 1. Şebekelerin ve kelepçelerin yerini

işaretlenmesi; 2. Beton döşeme yapılması; 3. Şebekelerin kalıp içine yerleştirilmesi, fiske edilmesi; 4. Birleşme yerlerin bağlanması.

Çizelge 5.20 : Farklı yapılar için 1 ton betonarme donatısının yerinde hazırlanmasına belirlenen süre standartları (saat) ve personel.

No	Yapı türü	Personel sayısı/ Profesyonellik sınıfı	Çapı, mm					
			6'ya kadar	8'e kadar	12'ye kadar	18'e kadar	26'ya kadar	26'dan fazla
1	Bloklar, temeller, levha temellerin yatay düz yüzeyli donatısı	4.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	26	17,5	12	8	5,6	3,9
2	Bloklar, temeller, levha temellerin kafes halindeki donatısı	4.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	36,5	26,5	17,5	11,5	8,5	5,8
3	Şerit temeller, kirişler, cıvatalar	5.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	28	22,5	18,5	14	10	6,7
4	Kelepçeleri basit biçimli kolonlar	5.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	26,5	21,5	16	12	8,7	6,8
5	Kelepçeleri karmaşık biçimli kolonlar	5.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	36	27	21,5	15,5	11,5	8,6
6	Tek kat donatılı levhalar	4.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	26,5	24,5	13,5	11	7,2	-
7	Çift kat donatılı levhalar	4.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	35,5	32	16	13	8,6	-
8	Kirişsiz kat betonu	4.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	37	30,5	21	14	11,5	-
9	Tek kat donatılı duvarlar	5.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	28,5	24,5	17	11,5	-	-
10	Çift kat donatılı duvarlar	5.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	35,5	31,5	20	15	-	-
11	Kubbeler	6.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	35,5	32	24,5	19	-	-
12	Rezervuar ve bunkerlerin duvarları	6.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	43	37	32	24	16,5	13
13	Merdivenler, merdiven boşlukları, balkonlar	5.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	55	45,5	38,5	27,5	17	-
14	Kemerler	6.sınıf usta – 1 2.sınıf usta - 1	27,5	25	18	14	9,6	7

Bayındırlık Bakanlığının 23.001 ‘‘Çapı 8-12 mm’lik ince betonarme demirlerinin bükülmesi ve yerine konulması’’ pozunda 1tn demir için 125 saat çalışma öngörülen:

Soğuk demir ustası:	25.000 sa
Usta yardımcısı:	60.000 sa
Düz işçi:	40.000 sa
Toplam:	125.000 sa

SSBC standartlarında yapıların şekillerine göre harcanan sürelerin ve fiyatın farklı olduğunu görebiliyoruz. Çapı 8 mm olan merdiven yada balkonun betonarme demirinin bükülüp yerine konması sırasında 5.sınıf bir ve 2.sınıf bir usta her biri 45.5 saatten toplam 91 saat çalışma öngörülen. Ama yapılması daha basit bloklar yada temellerin kafes donatısı yapımı için 53 saat çalışma ayrılmış Bayındırlığın pozuyla büyük bir fark var ve hangisinin gerçeğe yakın olduğunu tespit etmek ayrı inceleme konusu olabilir.

5.3.2.4 Karo mozaik ile döşeme kaplaması yapılması

a) Bayındırlık Bakanlığının pozu (26.041)

Poz 26.041 Her renkte düz karo mozaik ile döşeme kaplaması yapılması		Ölçü birimi : m ²			
Poz No	Adı	Miktarı Brm	Rayici	Tutarı	Karlı Tutar
4.0062	Kum	0.025 m3	602,000	15,050	
4.007	İnce sıva ve derz kumu	0.00010 m3	645,000	65	
4.008	Portland çimentosu	0.01050 tn	5,000,000	52,500	
4.031	SU	0.0 1740 m3	200,000	3,480	
4.41201	Düz mozaik karo	26.2500 ad	13,500	354,375	
	%58.41 MALZEME		Karsız fiyatı	425,470	531,837
1.002	Karo kaplama ustası	1.0000 sa	164,300	164,300	
1.501	Düz işçi	1.2895 sa	107,500	138,621	
	%41.59 İŞÇİLİK		Karsız fiyatı	302,921	378,652
					910,487

T) Şartnamesine uygun yapılmış tesviye betonunun yüzünün temizlenmesi, ıslatılması, üzerine 400 dozlu harç ile bir altlık serilmesi, bunun üzerine aralıkları en fazla 2 mm olmak üzere karoların döşenmesi, derzlerin mil kumu ve 650 dozlu şerbetle doldurulması, döşeme yüzünün harçlardan temizlenmesi, her türlü malzeme

ve zayılatı, işyerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltma, işçilik, müteahhit karı ve genel giderler dahil, 1 m² fiyatı.

Ö) Karo döşenen bütün döşeme ve süpürgelikler proje üzerinden hesaplanır.

b) Ortak Standartlar ve Fiyatlar (§ E8-1-35)

1. Karoların renk, boyut, türüne göre sınıflandırılması; 2. Yapılacak yüzeyde yardımcı sinyal işaretlerin konulması; 3. Harç hazırlanması; 4. Yüzeyin ve karoların arka yüzünün ıslatılması; 4. Harcı püskürtme; 5. Karoları .döşeme; 6. Gerektiği zaman karoları kesme; 7. Derzlerin doldurulması; 8. Döşeme yüzünün harçlardan temizlenmesi.

Çizelge 5.21 : Karoların boyutlarına, yapılacak yüzeyin türüne ve derz kalınlığına göre 1 m² karo kaplamasına OSF’de belirlenen süre standardı (saat).

Yüzey türü	Harç türü	Personel sayısı, profesyonellik sınıfı	Karo boyutları, mm				No
			100x100, 150x75	150x150	100x100, 150x75	150x150	
			Derz kalınlığı, mm				
			1-2		3-5		
Duvar	Kum – çimento yada kum – çimento – kireç	4. sınıf usta – 1 3. Sınıf usta – 1	1,9	1,6		1,4	1
	Polimer çimentolu mastika	4. sınıf usta – 1 3. Sınıf usta – 1	1,4	1,1	1,2	0,97	2
Tavan	Kum – çimento yada kum – çimento – kireç harç	5. sınıf usta – 1 4. Sınıf usta – 1	3,8	3,3	2,6	2,2	3
	Polimer çimentolu mastika		2,8	2,4	1,9	1,6	4
Kolonlar	Kum – çimento yada kum – çimento – kireç	5. sınıf usta – 1 4. Sınıf usta – 1	3,5	2,9	3,4	2,9	5
	Polimer çimentolu mastika		2,6	2,1	2,5	2,1	6

OSF analizlerinde karo döşeme kaplaması diğer yüzeylerden farklı tabloda **Çizelge 5.22**'de gösterildiği gibi verilmiş.

Çizelge 5.22 : Döşeme alanına, karo boyutlarına göre 1 m² karo döşeme kaplamasına belirlenen standart süre (saat).

Döşeme yerinin alanı, m ²	Karoların boyutları, mm						No
	100x100	150x150	200x200	330x330	400x400	500x500	
2'ye kadar	1,2	0,78	0,67	-	-	-	1
10'a kadar	1	0,68	0,59	0,5	0,48	0,45	2
10'dan fazla	0,95	0,64	0,56	0,45	0,42	0,4	3

Karo döşeme kaplamasını gerçekleştirmek için uygun personel olarak SSBD standardında iki usta 4 ve 3'üncü sınıf karo kaplama ustaları atanmış.

Karo mozaik ile döşeme kaplama aktivitesini oluşturan kalemler (3. Harç hazırlanması; 4. Yüzeyin ve karoların arka yüzünün ıslatılması gibi) Bayındırlık Bakanlığını ve SSCB standartlarında aynıdır. Bayındırlık Bakanlığının 26.041 numaralı pozunda usta artı işçi toplam 2.2895 saat çalışma öngörülmüş. Ortak Standartlar ve Fiyatların karo döşeme kaplama işi için ayırdıkları süre döşeme yerinin alanı ve karo boyutlarına göre değişiyor ve 0.8 saatle 2.4 saat arasındadır. Bu iş için iki standardın bir birine yakın değerler verdiğini net söyleyebiliriz.

Bayındırlık Bakanlığının düz renkli karosiman ile duvar kaplaması yapılması (26.032) pozunu Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinde aynı aktivite için sunulan pozla karşılaştırdığımızda sürelerin bir birine çok yakın hatta aynı olduğu göze çarpıyor. Karo kaplama işi zor karmaşık bir iş değildir, hemen hemen her bina yapısında vardır ve verimliliğin ölçülmesi, tespit edilmesi zor değildir. Demek ki, her bir iş çok iyi incelenip, iyice tespit edilip ve ona göre pozlar hazırlandığında iki farklı ülkede farklı zamanda yapılan analizlerdeki verim değerinin aynı olması gibi herkes için ortak çok doğru verimlilik dataları elde edilebilir.

5.3.2.5 Beton ve Betonarme Kalıp Yapılması

a) Bayındırlık Bakanlığı 21.011 pozu

Poz 21.011

Düz yüzeyli beton ve betonarme kalıp yapılması

Ölçü
birimi :
m²

Poz No	Adı	Miktarı Brm	Rayici	Tutarı	Karlı Tutar
4.152	2.sınıf çam kerestesi	0.01200 m3	36,300,000	435,600	
4.270	Çivi	0.10000 kg	40,700	4,070	
	%68.32 MALZEME		Karsız fiyatı	439,670	549,588
1.408	Dülger ustası	0.75000 sa	164,300	123,225	
1.409	Düz işçi	0.75000 sa	107,500	80,625	
	%31.68 İŞÇİLİK		Karsız fiyatı	203,850	254,813
					804,400

A 1) 0.023/3 tahta + 0.025/5 kadron = 0.012 kereste

T) Beton ve betonarme yapım işleri için idarece gerekli görüldüğünde onaylanmış projelerine göre ağaçtan kalıp yapılması sökülmesi, bu işler için gerekli tahta, mesnet kadronlar, kuşaklar, destekler, çivi tel benzeri gereçler ve zayıtı, işçilik, müteahhit karı ve genel giderleri dahil, 1 m² fiyatı

Ö) Kalıp gören yüzler projesinden veya yerinden ölçülerek hesaplanır. Boşluk hacmi çıkarılmadan imalat deliklerinin çevre kalıpları ölçüye dahil edilmez. Deliğin kalıp tarafındaki yüzünden delik boşluğu çıkarılmaz

N1) Kalıptan çıkan malzeme müteahhide aittir.

b) SSBD Ortak Standartlar ve Fiyatlar (Kalıp işleri E 4 – 1)

Standartların teknik bölümünden eskiden kullanılmış malzemelerin tekrar kalıp işinde kullanıldığında süre standardı ve birim fiyatı için uygulanması gereken katsayıları bulabilirsiniz.

Çizelge 5.23 : 100 metre döşeme kalıbı iskelesi için belirlenen standart süre (saat).

İşin tanımı, iskele türü			Süre (saat)	No
Yüksekliği 6 mt'ye kadar iskeleler	Dişli (nervürlü), kirişli döşeme kalıbı için	teleskopik direk	6	1
		normal direk	10	2
	Kirişsiz döşeme kalıbı için	teleskopik direk	7,8	3
		normal direk	16,5	4
Yüksekliği 12 mt'ye kadar iskeleler			21	5

Bayındırlık Bakanlığı'nın 21.054 pozunda 4 mt'ye kadar olan yapılar için ahşap kalıp iskelesinin 1 m²'ünün yapılması için 0.252 saat toplam çalışma öngörülmüştür. SSCB pozlarında ise ölçme birimi Bayındırlık Bakanlığının pozundaki gibi metre küp değil, metre olarak kabul edilmiş ve yüksekliği 6 metreye kadar iskeleler için direk türüne ve kalıp tipine göre üç kişi çalışma koşuluyla 6 – 16.5 saat arasındadır. OSF'de kiriş, cıvata, kolon ve direkler, temel kalıpları için ayrı ayrı tablolar sunulmuş dolayısıyla verim ve fiyat bilgileri de her biri için farklıdır.

Çizelge 5.24 : Kalıp türüne göre çalışan personel sayısı ve profesyonellik sınıfı.

Personelin profesyonellik sınıfı	Kalıbı yapılacak yapı türü			
	Temeller, duvarlar, kolonlar, kirişler, döşeme, merdiven boşlukları vb.		Karmaşık yapı kirişler	
	İş türü			
	Yapım	Söküm	Yapım	Söküm
6. sınıf dülger ustası	-	-	1	-
5. sınıf dülger ustası	1	-	-	1
4. sınıf dülger ustası	-	1	1	-
3. sınıf dülger ustası	1	1	-	1

Çizelge 5.25 : 1 m² döşeme kalıbının yapımı ve sökümü için OSF'de belirlenen standart süreler (saat).

Kirişler arası döşeme alanı, kirişsiz ise kolonların eksenleri arasındaki alan, m ²	Döşeme sac kalıp yapılması için(saat)	Kalıbın sökülmesi için (saat)		No
		Sac	Tahta	
5'e kadar	0,37	0,15	0,19	1
10'a kadar	0,30	0,11	0,15	2
10'dan fazla	0,22	0,09	0,1	3

Çizelge 5.26 : 1 m² duvar kalıbının yapımı ve sökümü için OSF'de belirlenen standart süreler (saat).

Kalıp tipi	Sac (pano) ile duvar kalıbı yapımı (saat)	Kalıbın sökümü		No
		Sac kalıp	Tahta kalıp	
1. tip	0,09	-	-	1
2. tip	0,18	-	-	2
3. tip	0,25	0,16	0,21	3

Not. Analizlere göre yapılacak toplam kalıp alanı 5 m²'den az olduğu takdirde tablodaki standart sürelerin 1.3'le çarpılması lazım.

5.3.2.6 Faaliyetlerde çalışan usta ve işçi sayıları

Her aktivite için bir kişinin verimliliğini bulmak amacıyla önce Bayındırlık ve İskan Bakanlığı analizlerinden, SSCB Ortak Standartla ve Fiyatlar analizlerinden ve sektördeki üç inşaat firmasından projedeki imalat kalemlerinde çalışacak usta ve işçi sayıları **Çizelge 5. 27; Çizelge 5.28; Çizelge 5.29; Çizelge 5.30; Çizelge 5.31**'de gösterilmiştir..

Çizelge 5. 27 : Bayındırlık ve İskan Bakanlığı analizlerinden elde edilen usta ve işçi sayıları.

№	AKTİVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ	ÇIRAK	USTA Y.
1	Makine İle Serbest Kazı Yapılması	190.70 m3	1		6		
2	Makine İle Geniş Derin Kazı Yapılması	345.10 m3	2		6		
3	Temel Tabanına Kum-Çakıl Serilmesi	45.01 m3	1		7		
4	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	22.51 m3	1	2	2		
5	Temele Su Yalıtımı Yapılması	225.06 m2	2	6	3		6
6	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	22.51 m3	1	2	2		
7	Temel Kalıbını Yapılması	30.25 m2	3	1	1		
8	Temel Demirinin Döşenmesi	6.85 ton	3	7	10		10
9	Temele C30 Hazır Beton Dökülmesi	112.53 m3	1	2	4		
10	Drenaj Borusu Döşenmesi	60.5 m	1	2	6		
11	Kırmataş Hazırlanması ve Elle Serilmesi	91.2 m3	2	1	1		
12	Bodrum Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	625.5 m3	5	2	1		
13	Bodrum Kat Kalıbının Yapılması	535.5 m2	10	5	5		
14	Bodrum Kat Demirinin Döşenmesi	5.73 ton	8	2	3		3
15	Bodrum Kat C30 Hazır Betonun Dökülmesi	76.12 m3	1	2	4		
16	Bodrum Kat Perdede Su Yalıtımı Yapılması	149.94 m2	2	2	2		
17	Geri Dolgu Yapılması	90.58	2		6		
18	Zemin Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	525.48 m2	2	4	2		
19	Zemin Kat Kalıbının Yapılması	325.35 m2	6	5	5		
20	Zemin Kat Demirinin Döşenmesi	4.58 ton	5	3	4		4
21	Zemin Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	45.15 m3	1	1	2		
22	1. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	525.48 m2	2	4	2		
23	1. Kat Kalıbının Yapılması	325.35 m2	6	5	5		
24	1. Kat Demirinin Döşenmesi	4.58 ton	5	3	4		4
25	1. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	45.15 m3	1	1	2		
26	2. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	608.90 m2	5	2	1		
27	2. Kat Kalıbının Yapılması	365.58 m2	7	5	5		
28	2. Kat Demirinin Döşenmesi	4.75 ton	5	3	4		4

Çizelge 5. 27 (devamı) : Bayındırlık ve İskan Bakanlığı analizlerinden elde edilen usta ve işçi sayıları.

No	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ	ÇIRAK	USTA Y.
31	Bitümlü Karton Serilmesi	250 m2	2	2	4		
32	Alaturka Kiremitle Çatı Örtüsü Yapılması	250 m2	5	1	2		
33	Alaturka Kiremitle Mahya Yapılması	35.4 m	1	1	1		
34	Cam Yünü İle Isı Yalıtımı Yapılması	225.06 m2	2	2	2		
35	Bodrum Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	12.68 m3	2	2	5		
36	Bodrum Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	101.46 m2	3	2	6		
37	Zemin Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	29.19 m3	4	2	5		
38	Zemin Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	103.05 m2	3	2	6		
39	1. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	32.65 m3	4	2	5		
40	1. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	100.15 m2	3	2	6		
41	2. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	32.65 m3	4	2	5		
42	2. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	100.15 m2	3	2	6		
43	Mermer Plaklarla Denizlik Yapılması	20.25 m2	3	4	2		
44	Pencere Kasalarının Yapılması ve Montajı	914.4 kg	8	5	5		
45	Demir Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	229.08 kg	5	2	2		
46	Demir İmalatın Bir Kat Antipas Eki Kat Boya ile Boyanması	63.78 m2	2	3		2	
47	Bodrum Kat Tavan Sıvası Yapılması	176.5 m2	3	6	4		
48	Zemin Kat Tavan Sıvası Yapılması	172.02 m2	3	6	4		
49	1. Kat Tavan Sıvası Yapılması	165.24 m2	3	6	4		
50	2. Kat Tavan Sıvası Yapılması	165.24 m2	3	6	4		
51	Bodrum Kat İç Sıva Yapılması	505.47 m2	5	13	9		4
52	Zemin Kat İç Sıva Yapılması	473.08 m2	6	10	6		3
53	1. Kat İç Sıva Yapılması	470.15 m2	6	10	6		3
54	2. Kat İç Sıva Yapılması	470.15 m2	6	10	6		3
55	İş İskelesi Yapılması (Duvar İçin)	578.8 m2	4	4	6		
56	Dış Sıva Yapılması	605.25 m2	7	11	7		3
57	Bodrum Kata Tesviye Tabakası Yapılması	172.92 m2	3	2	4		
58	Zemin Kata Tesviye Tabakası Yapılması	170.5 m2	3	2	4		
59	1. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	169.84 m2	3	2	4		
60	2. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	162.30 m2	3	2	4		
61	Tüm Bina Islak Hacim Isı Yalıtımı Yapılması	41.8 m2	1	2	1		2
62	İç Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	26.82 m2	4	3	1	1	
63	Çelik Kapı Montajı	6 adet	1	2	1		
64	Zemin Kat Seramikle Duvar Kaplanması	59.96 m2	2	2	1		
65	1. Kat Seramikle Duvar Kaplanması	63 m2	2	2	1		
66	2. Kat Seramikle Duvar Kaplanması	63 m2	2	2	1		

Çizelge 5. 27 (devamı) : Bayındırlık ve İskan Bakanlığı analizlerinden elde edilen usta ve işçi sayıları.

No	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ	ÇIRAK	USTA Y.
67	Bodrum Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	153.2 m2	2	5	4		
68	Zemin Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	1	5	4		
69	1. Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	1	5	4		
70	2. Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	1	5	4		
71	Alüminyum Asma Tavan Yapılması	43.92 m2	1	3	3		3
72	Zemin Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	103.3 m2	1	2	1		
73	1. Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	96.62 m2	1	2	1		
74	2. Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	96.62 m2	1	2	1		
75	Demir Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	623.57 kg	4	7	7		
76	İç Kapı Kanadı Yapılması e Montajı	55.44 m2	5	9	1	1	
77	Plastik Doğrama İmalatı Yapılması	701.12 kg	7	5	3		
78	Mermer Merdiven Basamağı Kaplaması	76.6 m	4	4	4		
79	Mermer Kat Hölü Döşeme Kaplaması	40 m2	2	5	6		
80	Alüminyum Korkuluk Yapılması	37 mtül	1	2	1		
81	Bodrum Kata Tavan Plastik Badana	174.5 m2	2	5		5	
82	Zemin Kata Tavan Plastik Badana	172.02 m2	2	5		5	
83	1. Kat Tavan Plastik Badana Yapılması	165.24 m2	2	5		5	
84	2. Kat Tavan Plastik Badana Yapılması	165.24 m2	2	5		5	
85	Bodrum Kireç Badana Yapılması	505.47 m2	5	14			
86	Zemin Kata Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	473.08 m2	5	13			
87	1. Kata Eki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	468.15 m2	5	13			
88	2. Kata Eki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	468.15 m2	5	13			
89	Akrilik Esaslı Dış Cephe Boyası Yapılması	605.25 m2	8	8			3
90	Yağmur Oluğu Yapılması	60.5m	1	4			2
91	Yağmur Borusu Yapılması	53.4 m	1	2			1
92	Tüm Binaya 4+4 mm Çift Camlı Pencere Ünitesi Montajı	32.06 m2	1	6	2		

Çizelge 5.28 : A inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.

No	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
1	Makine İle Serbest Kazı Yapılması	190.70 m3	1		1
2	Makine İle Geniş Derin Kazı Yapılması	345.10 m3	2		1
3	Temel Tabanına Kum-Çakıl Serilmesi	45.01 m3	1		3
4	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	22.51 m3	1	2	2
5	Temele Su Yalıtımı Yapılması	225.06 m2	2	1	1
6	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	22.51 m3	1	2	2
7	Temel Kalıbı Yapılması	30.25 m2	2	1	1
8	Temel Demirinin Döşenmesi	6.85 ton	2	5	5
9	Temele C30 Hazır Beton Dökülmesi	112.53 m3	1	2	1
10	Drenaj Borusu Döşenmesi	60.5 m	1	1	1
11	Kırmataş Hazırlanması ve Elle Serilmesi	91.2 m3	3	2	2
12	Bodrum Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	625.5 m3	4	3	2
13	Bodrum Kat Kalıbının Yapılması	535.5 m2	10	4	4
14	Bodrum Kat Demirinin Döşenmesi	5.73 ton	6	2	1
15	Bodrum Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	76.12 m3	1	2	1
16	Bodrum Kat Perdede Su Yalıtımı Yapılması	149.94 m2	3	2	1
17	Geri Dolgu Yapılması	90.58	2	1	1
18	Zemin Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	525.48 m2	3	3	2
19	Zemin Kat Kalıbının Yapılması	325.35 m2	6	4	4
20	Zemin Kat Demirinin Döşenmesi	4.58 ton	5	2	1
21	Zemin Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	45.15 m3	1	2	1
22	1. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	525.48 m2	3	3	2
23	1. Kat Kalıbının Yapılması	325.35 m2	5	2	1
24	1. Kat Demirinin Döşenmesi	4.58 ton	5	2	1
25	1. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	45.15 m3	1	1	1
26	2. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	608.90 m2	4	3	2
27	2. Kat Kalıbının Yapılması	365.58 m2	6	4	4
28	2. Kat Demirinin Döşenmesi	4.75 ton	5	2	1
29	2. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	48.65 m3	1	2	1
30	Ahşap Oturma Çatı Yapılması	250 m2	6	4	4
31	Bitümlü Karton Serilmesi	250 m2	2	1	1
32	Alaturka Kiremitle Çatı Örtüsü Yapılması	250 m2	2	1	2
33	Alaturka Kiremitle Mahya Yapılması	35.4 m	1	1	1
34	Cam Yünü İle Isı Yalıtımı Yapılması	225.06 m2	1	2	2
35	Bodrum Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	12.68 m3	1	1	1
36	Bodrum Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	101.46 m2	2	2	2
37	Zemin Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	29.19 m3	2	1	1
38	Zemin Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	103.05 m2	2	2	2
39	1. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	32.65 m3	2	1	1
40	1. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	100.15 m2	2	2	2
41	2. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	32.65 m3	2	1	1
42	2. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	100.15 m2	2	2	2

Çizelge 5.28 (devamı) : A inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.

Nº	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
43	Mermer Plaklarla Denizlik Yapılması	20.25 m2	2	1	1
44	Pencere Kasalarının Yapılması ve Montajı	914.4 kg	5	1	1
45	Demir Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	229.08 kg	2	1	1
46	Demir İmalatın Bir Kat Antipas Eki Kat Boya ile Boyanması	63.78 m2	2	2	
47	Bodrum Kat Tavan Sıvası Yapılması	176.5 m2	4	2	2
48	Zemin Kat Tavan Sıvası Yapılması	172.02 m2	4	2	2
49	1. Kat Tavan Sıvası Yapılması	165.24 m2	4	2	2
50	2. Kat Tavan Sıvası Yapılması	165.24 m2	4	2	2
51	Bodrum Kat İç Sıva Yapılması	505.47 m2	5	4	4
52	Zemin Kat İç Sıva Yapılması	473.08 m2	5	4	4
53	1. Kat İç Sıva Yapılması	470.15 m2	5	4	4
54	2. Kat İç Sıva Yapılması	470.15 m2	5	4	4
55	İş İskelesi Yapılması (Duvar İçin)	578.8 m2	4	2	2
56	Dış Sıva Yapılması	605.25 m2	8	4	4
57	Bodrum Kata Tesviye Tabakası Yapılması	172.92 m2	2	2	2
58	Zemin Kata Tesviye Tabakası Yapılması	170.5 m2	2	2	2
59	1. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	169.84 m2	2	2	2
60	2. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	162.30 m2	2	2	2
61	Tüm Bina Islak Hacim Isı Yalıtımı Yapılması	41.8 m2	2	1	1
62	İç Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	26.82 m2	3	1	1
63	Çelik Kapı Montajı	6 adet	1	1	1
64	Zemin Kat Seramikle Duvar Kaplanması	59.96 m2	3	1	1
65	1. Kat Seramikle Duvar Kaplanması	63 m2	3	1	1
66	2. Kat Seramikle Duvar Kaplanması	63 m2	3	1	1
67	Bodrum Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	153.2 m2	3	2	2
68	Zemin Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	3	1	1
69	1. Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	3	1	1
70	2. Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	3	1	1
71	Alüminyum Asma Tavan Yapılması	43.92 m2	2	1	1
72	Zemin Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	103.3 m2	1	2	1
73	1. Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	96.62 m2	1	2	1
74	2. Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	96.62 m2	1	2	1
75	Demir Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	623.57 kg	4	2	2
76	İç Kapı Kanadı Yapılması e Montajı	55.44 m2	3	2	1
77	Plastik Doğrama İmalatı Yapılması	701.12 kg	6	2	2
78	Mermer Merdiven Basamağı Kaplaması	76.6 m	2	2	2
79	Mermer Kat Hölü Döşeme Kaplaması	40 m2	2	1	1
80	Alüminyum Korkuluk Yapılması	37 mtül	1	2	1

Çizelge 5.28 (devamı) : A inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.

No	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
81	Bodrum Kata Tavan Plastik Badana	174.5 m2	2	1	1
82	Zemin Kata Tavan Plastik Badana	172.02 m2	2	1	1
83	1. Kat Tavan Plastik Badana Yapılması	165.24 m2	2	1	1
84	2. Kat Tavan Plastik Badana Yapılması	165.24 m2	2	1	1
85	Bodrum Kata Kireç Badana Yapılması	505.47 m2	3	2	1
86	Zemin Kata Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	473.08 m2	3	2	1
87	1. Kata Eki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	468.15 m2	3	2	1
88	2. Kata Eki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	468.15 m2	3	2	1
89	Akrilik Esaslı Dış Cephe Boyası Yapılması	605.25 m2	4	2	1
90	Yağmur Oluğu Yapılması	60.5m	2	1	1
91	Yağmur Borusu Yapılması	53.4 m	2	1	1
92	Tüm Binaya 4+4 mm Çift Camlı Pencere Ünitesi Montajı	32.06 m2	1	1	1

Çizelge 5.29 : B inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.

No	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
1	Makine İle Serbest Kazı Yapılması	190.70 m3	1	1	1
2	Makine İle Geniş Derin Kazı Yapılması	345.10 m3	2	1	1
3	Temel Tabanına Kum-Çakıl Serilmesi	45.01 m3	1	2	2
4	200 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	22.51 m3	1	2	2
5	Temele Su Yalıtımı Yapılması	225.06 m2	3	2	2
6	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	22.51 m3	1	2	2
7	Temel Kalıbını Yapılması	30.25 m2	2	4	2
8	Temel Demirinin Döşenmesi	6.85 ton	2	6	4
9	Temele C30 Hazır Beton Dökülmesi	112.53 m3	1	4	2
10	Drenaj Borusu Döşenmesi	60.5 m	1	2	2
11	Kırma Taş Hazırlanması ve Elle Serilmesi	91.2 m3	2	2	2
12	Bodrum Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	625.5 m3	4	4	4
13	Bodrum Kat Kalıbının Yapılması	535.5 m2	12	4	4
14	Bodrum Kat Demirinin Döşenmesi	5.73 ton	3	4	2
15	Bodrum Kat C30 Hazır Betonun Dökülmesi	76.12 m3	1	4	4
16	Bodrum Kat Perdede Su Yalıtımı Yapılması	149.94 m2	2	2	2
17	Geri Dolgu Yapılması	90.58	1	1	1
18	Zemin Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	525.48 m2	3	4	4
19	Zemin Kat Kalıbının Yapılması	325.35 m2	8	4	4
20	Zemin Kat Demirinin Döşenmesi	4.58 ton	4	2	1

Çizelge 5.29 (devamı) : B inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.

No	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
21	Zemin Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	45.15 m3	1	2	2
22	1. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	525.48 m2	3	4	4
23	1. Kat Kalıbının Yapılması	325.35 m2	8	4	4
24	1. Kat Demirinin Döşenmesi	4.58 ton	4	2	1
25	1. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	45.15 m3	1	2	2
26	2. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	608.90 m2	3	4	4
27	2. Kat Kalıbının Yapılması	365.58 m2	8	4	4
28	2. Kat Demirinin Döşenmesi	4.75 ton	4	2	1
29	2. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	48.65 m3	1	2	2
30	Ahşap Oturma Çatı Yapılması	250 m2	7	3	2
31	Bitümlü Karton Serilmesi	250 m2	1	2	1
32	Alaturka Kiremitle Çatı Örtüsü Yapılması	250 m2	4	2	2
33	Alaturka Kiremitle Mahya Yapılması	35.4 m	1	1	1
34	Cam Yünü İle Isı Yalıtımı Yapılması	225.06 m2	1	2	2
35	Bodrum Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	12.68 m3	1	1	1
36	Bodrum Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	101.46 m2	3	2	1
37	Zemin Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	29.19 m3	2	1	1
38	Zemin Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	103.05 m2	3	2	1
39	1. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	32.65 m3	2	1	1
40	1. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	100.15 m2	3	2	1
41	2. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	32.65 m3	2	1	1
42	2. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	100.15 m2	3	2	1
43	Mermer Plaklarla Denizlik Yapılması	20.25 m2	2	1	1
44	Pencere Kasalarının Yapılması ve Montajı	914.4 kg	7	1	1
45	Demir Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	229.08 kg	2	1	1
46	Demir İmalatın Bir Kat Antipas Eki Kat Boya ile Boyanması	63.78 m2	2	1	1
47	Bodrum Kat Tavan Sıvası Yapılması	176.5 m2	4	2	2
48	Zemin Kat Tavan Sıvası Yapılması	172.02 m2	4	2	2
49	1. Kat Tavan Sıvası Yapılması	165.24 m2	4	2	2
50	2. Kat Tavan Sıvası Yapılması	165.24 m2	4	2	2
51	Bodrum Kat İç Sıva Yapılması	505.47 m2	5	5	3
52	Zemin Kat İç Sıva Yapılması	473.08 m2	5	5	3
53	1. Kat İç Sıva Yapılması	470.15 m2	5	5	3
54	2. Kat İç Sıva Yapılması	470.15 m2	5	5	3
55	İş İskelesi Yapılması (Duvar İçin)	578.8 m2	5	2	2
56	Dış Sıva Yapılması	605.25 m2	10	4	2
57	Bodrum Kata Tesviye Tabakası Yapılması	172.92 m2	2	2	2
58	Zemin Kata Tesviye Tabakası Yapılması	170.5 m2	2	2	2
59	1. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	169.84 m2	2	2	2
60	2. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	162.30 m2	2	2	2

Çizelge 5.29 (devamı) : B inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.

No	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
61	Tüm Bina Islak Hacim Isı Yalıtımı Yapılması	41.8 m2	2	1	1
62	İç Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	26.82 m2	2	1	1
63	Çelik Kapı Montajı	6 adet	1	2	1
64	Zemin Kat Seramikle Duvar Kaplanması	59.96 m2	3	2	1
65	1. Kat Seramikle Duvar Kaplanması	63 m2	3	2	1
66	2. Kat Seramikle Duvar Kaplanması	63 m2	3	2	1
67	Bodrum Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	153.2 m2	5	3	1
68	Zemin Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	2	3	1
69	1. Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	2	3	1
70	2. Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	2	3	1
71	Alüminyum Asma Tavan Yapılması	43.92 m2	2	1	1
72	Zemin Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	103.3 m2	1	2	1
73	1. Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	96.62 m2	1	2	1
74	2. Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	96.62 m2	1	2	1
75	Demir Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	623.57 kg	5	1	1
76	İç Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	55.44 m2	5	2	1
77	Plastik Doğrama İmalatı Yapılması	701.12 kg	7	2	1
78	Mermer Merdiven Basamağı Kaplaması	76.6 m	4	2	2
79	Mermer Kat Hölü Döşeme Kaplaması	40 m2	2	1	1
80	Alüminyum Korkuluk Yapılması	37 mtül	2	1	1
81	Bodrum Kata Tavan Plastik Badana	174.5 m2	2	1	1
82	Zemin Kata Tavan Plastik Badana	172.02 m2	2	1	1
83	1. Kat Tavan Plastik Badana Yapılması	165.24 m2	2	1	1
84	2. Kat Tavan Plastik Badana Yapılması	165.24 m2	2	1	1
85	Bodrum Kata Kireç Badana Yapılması	505.47 m2	5	2	1
86	Zemin Kata Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	473.08 m2	4	2	1
87	1. Kata Eki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	468.15 m2	4	2	1
88	2. Kata Eki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	468.15 m2	4	2	1
89	Akrilik Esaslı Dış Cephe Boyası Yapılması	605.25 m2	6	2	2
90	Yağmur Oluğu Yapılması	60.5m	2	2	1
91	Yağmur Borusu Yapılması	53.4 m	2	2	1
92	Tüm Binaya 4+4 mm Çift Camlı Pencere Ünitesi Montajı	32.06 m2	1	1	1

Çizelge 5.30 : C inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.

No	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
1	Makine İle Serbest Kazı Yapılması	190.70 m3	1		2
2	Makine İle Geniş Derin Kazı Yapılması	345.10 m3	2		2
3	Temel Tabanına Kum-Çakıl Serilmesi	45.01 m3	1		3
4	200 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	22.51 m3	1	2	1
5	Temele Su Yalıtımı Yapılması	225.06 m2	1	2	1
6	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	22.51 m3	1	2	1
7	Temel Kalıbını Yapılması	30.25 m2	3	2	1
8	Temel Demirinin Döşenmesi	6.85 ton	3	4	3
9	Temele C30 Hazır Beton Dökülmesi	112.53 m3	1	4	1
10	Drenaj Borusu Döşenmesi	60.5 m	1	2	1
11	Kırmataş Hazırlanması ve Elle Serilmesi	91.2 m3	2	1	1
12	Bodrum Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	625.5 m3	4	2	2
13	Bodrum Kat Kalıbının Yapılması	535.5 m2	4	4	2
14	Bodrum Kat Demirinin Döşenmesi	5.73 ton	3	4	2
15	Bodrum Kat C30 Hazır Betonun Dökülmesi	76.12 m3	1	2	1
16	Bodrum Kat Perdede Su Yalıtımı Yapılması	149.94 m2	2	2	1
17	Geri Dolgu Yapılması	90.58	2	1	1
18	Zemin Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	525.48 m2	3	2	2
19	Zemin Kat Kalıbının Yapılması	325.35 m2	3	4	2
20	Zemin Kat Demirinin Döşenmesi	4.58 ton	2	4	2
21	Zemin Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	45.15 m3	1	4	1
22	1. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	525.48 m2	3	2	2
23	1. Kat Kalıbının Yapılması	325.35 m2	3	4	2
24	1. Kat Demirinin Döşenmesi	4.58 ton	2	4	2
25	1. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	45.15 m3	1	4	1
26	2. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	608.90 m2	3	2	2
27	2. Kat Kalıbının Yapılması	365.58 m2	3	4	2
28	2. Kat Demirinin Döşenmesi	4.75 ton	2	4	2
29	2. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	48.65 m3	1	4	1
30	Ahşap Oturma Çatı Yapılması	250 m2	4	4	2
31	Bitümlü Karton Serilmesi	250 m2	1	2	1
32	Alaturka Kiremitle Çatı Örtüsü Yapılması	250 m2	2	3	2
33	Alaturka Kiremitle Mahya Yapılması	35.4 m	1	1	1
34	Cam Yünü İle Isı Yalıtımı Yapılması	225.06 m2	1	1	1
35	Bodrum Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	12.68 m3	2	2	
36	Bodrum Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	101.46 m2	1	2	1
37	Zemin Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	29.19 m3	2	2	1
38	Zemin Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	103.05 m2	1	2	1
39	1. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	32.65 m3	2	2	1
40	1. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	100.15 m2	1	2	1

Çizelge 5.30 (devamı) : C inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.

№	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
41	2. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	32.65 m3	2	2	1
42	2. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	100.15 m2	1	2	1
43	Mermer Plaklarla Denizlik Yapılması	20.25 m2	2	1	1
44	Pencere Kasalarının Yapılması ve Montajı	914.4 kg	4	2	2
45	Demir Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	229.08 kg	2	2	1
46	Demir İmalatın Boyanması	63.78 m2	1	1	1
47	Bodrum Kat Tavan Sıvası Yapılması	176.5 m2	3	2	1
48	Zemin Kat Tavan Sıvası Yapılması	172.02 m2	3	2	1
49	1. Kat Tavan Sıvası Yapılması	165.24 m2	3	2	1
50	2. Kat Tavan Sıvası Yapılması	165.24 m2	3	2	1
51	Bodrum Kat İç Sıva Yapılması	505.47 m2	4	4	2
52	Zemin Kat İç Sıva Yapılması	473.08 m2	4	4	2
53	1. Kat İç Sıva Yapılması	470.15 m2	4	4	2
54	2. Kat İç Sıva Yapılması	470.15 m2	4	4	2
55	İş İskelesi Yapılması (Duvar İçin)	578.8 m2	3	2	1
56	Dış Sıva Yapılması	605.25 m2	6	3	2
57	Bodrum Kata Tesviye Tabakası Yapılması	172.92 m2	2	1	1
58	Zemin Kata Tesviye Tabakası Yapılması	170.5 m2	2	1	1
59	1. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	169.84 m2	2	1	1
60	2. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	162.30 m2	2	1	1
61	Tüm Bina Islak Hacim Isı Yalıtımı Yapılması	41.8 m2	2	2	1
62	İç Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	26.82 m2	2	2	1
63	Çelik Kapı Montajı	6 adet	1	2	1
64	Zemin Kat Seramikle Duvar Kaplanması	59.96 m2	2	1	1
65	1. Kat Seramikle Duvar Kaplanması	63 m2	2	1	1
66	2. Kat Seramikle Duvar Kaplanması	63 m2	2	1	1
67	Bodrum Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	153.2 m2	2	2	1
68	Zemin Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	2	1	1
69	1. Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	2	1	1
70	2. Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	2	1	1
71	Alüminyum Asma Tavan Yapılması	43.92 m2	2	1	1
72	Zemin Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	103.3 m2	1	2	1
73	1. Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	96.62 m2	1	2	1
74	2. Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	96.62 m2	1	2	1
75	Demir Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	623.57 kg	3	2	1
76	İç Kapı Kanadı Yapılması e Montajı	55.44 m2	3	3	1
77	Plastik Doğrama İmalatı Yapılması	701.12 kg	4	3	1
78	Mermer Merdiven Basamağı Kaplaması	76.6 m	2	3	1
79	Mermer Kat Hölü Döşeme Kaplaması	40 m2	2	2	1
80	Alüminyum Korkuluk Yapılması	37 mtül	1	2	1

Çizelge 5.30 (devamı): C inşaat firmasından alınan usta ve işçi sayıları.

№	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
81	Bodrum Kata Tavan Plastik Badana	174.5 m2	1	2	1
82	Zemin Kata Tavan Plastik Badana	172.02 m2	1	2	1
83	1. Kat Tavan Plastik Badana Yapılması	165.24 m2	1	2	1
84	2. Kat Tavan Plastik Badana Yapılması	165.24 m2	1	2	1
85	Bodrum Kata Kireç Badana Yapılması	505.47 m2	2	2	1
86	Zemin Kata Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	473.08 m2	2	2	1
87	1. Kata Eki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	468.15 m2	2	2	1
88	2. Kata Eki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	468.15 m2	2	2	1
89	Akrilik Esaslı Dış Cephe Boyası Yapılması	605.25 m2	3	3	1
90	Yağmur Oluğu Yapılması	60.5m	1	2	1
91	Yağmur Borusu Yapılması	53.4 m	1	2	1
92	Tüm Binaya 4+4 mm Çift Camlı Pencere Ünitesi Montajı	32.06 m2	1	2	1

Çizelge 5.31 : Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinden alınan iş için gereken en az usta ve işçi sayıları.

№	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
1	Makine İle Serbest Kazı Yapılması	190.70 m3	1	1	
2	Makine İle Geniş Derin Kazı Yapılması	345.10 m3	2	1	
3	Temel Tabanına Kum-Çakıl Serilmesi	45.01 m3	4		1
4	200 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	22.51 m3	1	1	1
5	Temele Su Yalıtımı Yapılması	225.06 m2	6		2
6	250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	22.51 m3	1	2	
7	Temel Kalıbını Yapılması	30.25 m2	2	1	1
8	Temel Demirinin Döşenmesi	6.85 ton	9	1	1
9	Temele C30 Hazır Beton Dökülmesi	112.53 m3	5	1	1
10	Drenaj Borusu Döşenmesi	60.5 m	2	1	1
11	Kırmataş Hazırlanması ve Elle Serilmesi	91.2 m3	9		2
12	Bodrum Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	625.5 m2	9	2	2
13	Bodrum Kat Kalıbının Yapılması	535.5 m2	20	1	1
14	Bodrum Kat Demirinin Döşenmesi	5.73 ton	10	1	1
15	Bodrum Kat C30 Hazır Betonun Dökülmesi	76.12 m3	4	1	1
16	Bodrum Kat Perdede Su Yalıtımı Yapılması	149.94 m2	2	1	1
17	Geri Dolgu Yapılması	90.58 m3	7	1	
18	Zemin Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	525.48 m2	8	2	2
19	Zemin Kat Kalıbının Yapılması	325.35 m2	13	1	1
20	Zemin Kat Demirinin Döşenmesi	4.58 ton	8	1	1

Çizelge 5.31 (devamı) : Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinden alınan iş için gereken en az usta ve işçi sayıları.

Nº	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
21	Zemin Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	45.15 m3	2	1	1
22	1. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	525.48 m2	8	2	2
23	1. Kat Kalıbının Yapılması	325.35 m2	13	1	1
24	1. Kat Demirinin Döşenmesi	4.58 ton	8	1	1
25	1. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	45.15 m3	2	1	1
26	2. Kat Kalıp İskelesinin Yapılması	608.90 m2	9	2	2
27	2. Kat Kalıbının Yapılması	365.58 m2	14	1	1
28	2. Kat Demirinin Döşenmesi	4.75 ton	9	1	1
29	2. Kata C30 Hazır Betonun Dökülmesi	48.65 m3	2	1	1
30	Ahşap Oturma Çatı Yapılması	250 m2	10	1	4
31	Bitümlü Karton Serilmesi	250 m2	2	1	1
32	Alaturka Kiremitle Çatı Örtüsü Yapılması	250 m2	8	1	1
33	Alaturka Kiremitle Mahya Yapılması	35.4 m	2	1	
34	Cam Yünü İle Isı Yalıtımı Yapılması	225.06 m2	2	1	1
35	Bodrum Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	12.68 m3	6	1	1
36	Bodrum Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	101.46 m2	8	1	1
37	Zemin Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	29.19 m3	14	1	1
38	Zemin Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	103.05 m2	8	1	1
39	1. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	32.65 m3	15	1	1
40	1. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	100.15 m2	7	1	1
41	2. Kata Tam Tuğla Duvar Örülmesi	32.65 m3	15	1	1
42	2. Kata Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	100.15 m2	7	1	1
43	Mermer Plaklarla Denizlik Yapılması	20.25 m2	2	1	1
44	Pencere Kasalarının Yapılması ve Montajı	914.4 kg	8	5	5
45	Demir Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	229.08 kg	5	2	2
46	Demir İmalatın Bir Kat Antipas Eki Kat Boya ile Boyanması	63.78 m2	4		1
47	Bodrum Kat Tavan Sıvası Yapılması	176.5 m2	20	1	1
48	Zemin Kat Tavan Sıvası Yapılması	172.02 m2	20	1	1
49	1. Kat Tavan Sıvası Yapılması	165.24 m2	19	1	1
50	2. Kat Tavan Sıvası Yapılması	165.24 m2	19	1	1
51	Bodrum Kat İç Sıva Yapılması	505.47 m2	45	1	1
52	Zemin Kat İç Sıva Yapılması	473.08 m2	42	1	1
53	1. Kat İç Sıva Yapılması	470.15 m2	42	1	1
54	2. Kat İç Sıva Yapılması	470.15 m2	42	1	1
55	İş İskelesi Yapılması (Duvar İçin)	578.8 m2	8	2	2
56	Dış Sıva Yapılması	605.25 m2	36	1	
57	Bodrum Kata Tesviye Tabakası Yapılması	172.92 m2	3	1	1
58	Zemin Kata Tesviye Tabakası Yapılması	170.5 m2	3	1	1
59	1. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	169.84 m2	3	1	1

Çizelge 5.31 (devamı) : Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinden alınan iş için gereken en az usta ve işçi sayıları.

Nº	AKTIVİTELER	METRAJ	SÜRE	USTA	İŞÇİ
60	2. Kata Tesviye Tabakası Yapılması	162.30 m2	3	1	1
61	Tüm Bina Islak Hacim Isı Yalıtımı Yapılması	41.8 m2	2	1	2
62	İç Kapı Kasalarının Yapılması ve Montajı	26.82 m2	4	3	1
63	Çelik Kapı Montajı	6 adet	1	2	1
64	Zemin Kat Seramikle Duvar Kaplanması	59.96 m2	8	1	1
65	1. Kat Seramikle Duvar Kaplanması	63 m2	8	1	1
66	2. Kat Seramikle Duvar Kaplanması	63 m2	8	1	1
67	Bodrum Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	153.2 m2	18	1	1
68	Zemin Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	8	1	1
69	1. Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	8	1	1
70	2. Kat Seramikle Döşeme Kaplanması	62.8 m2	8	1	1
71	Alüminyum Asma Tavan Yapılması	43.92 m2	1	3	6
72	Zemin Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	103.3 m2	5	1	1
73	1. Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	96.62 m2	5	1	1
74	2. Kat Laminat Parke Döşeme Kaplaması	96.62 m2	5	1	1
75	Demir Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	623.57 kg			
76	İç Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	55.44 m2	3	1	1
77	Plastik Doğrama İmalatı Yapılması	701.12 kg	7	5	3
78	Mermer Merdiven Basamağı Kaplaması	76.6 m	6	1	1
79	Mermer Kat Hölü Döşeme Kaplaması	40 m2	18	1	1
80	Alüminyum Korkuluk Yapılması	37 mtül			
81	Bodrum Kata Tavan Plastik Badana	174.5 m2	10	1	
82	Zemin Kata Tavan Plastik Badana	172.02 m2	10	1	
83	1. Kat Tavan Plastik Badana Yapılması	165.24 m2	9	1	
84	2. Kat Tavan Plastik Badana Yapılması	165.24 m2	9	1	
85	Bodrum Kata Kireç Badana Yapılması	505.47 m2	4		1
86	Zemin Kata Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	473.08 m2	10	1	
87	1. Kata Eki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	468.15 m2	10	1	
88	2. Kata Eki Kat Su Bazlı Plastik Boya Yapılması	468.15 m2	10	1	
89	Akrilik Esaslı Dış Cephe Boyası Yapılması	605.25 m2	27	1	
90	Yağmur Oluğu Yapılması	60.5m	3	1	
91	Yağmur Borusu Yapılması	53.4 m	3	1	
92	Tüm Binaya 4+4 mm Çift Camlı Pencere Ünitesi Montajı	32.06 m2	2	1	1

Çizelge 5.27, Çizelge 5.28, Çizelge 5.29, Çizelge 5.30 ve Çizelge 5.31'de verilen usta-işçi sayıları belirtilen aktivitelerde bir günde çalışan usta ve işçi sayılarıdır. Toplam usta ve işçi sayısı, tabloda belirtilen usta ve işçi sayısının tabloda belirtilen süre ile çarpılmasıyla bulunmuştur.

Çizelge 5.32 : Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizleri, A, B ve C inşaat firmalarının (piyasa) verilerine göre aktivitelerde bir günde bir kişinin yaptığı iş miktarları.

AKTIVİTELER	Bir günde bir kişinin yaptığı iş miktarı		
	Bayındırlık Bak.	Piyasa(A,B,C ortalama)	OSF
Makine İle Serbest Kazı Yapılması	45 m3/gün	213 m3/gün	250 m3/gün
Makine İle Geniş Derin Kazı Yapılması	30 m3/gün	142 m3/gün	250 m3/gün
Temel Tabanına Kum-Çakıl Serilmesi	7 m3/gün	16 m3/gün	14 m3/gün
250 Dozlu Demirsiz Beton Dökülmesi	55 m3/gün	42 m3/gün	12 m3/gün
Temele Su Yalıtımı Yapılması	8 m2/gün	53 m2/gün	19 m2/gün
Kalıp İskelesi Yapılması	45 m3/gün	35 m3/gün	19 m2/gün
Betonarme Kalıp Yapılması	6 m2/gün	10 m2/gün	14 m2/gün
Demir Döşenmesi	0.09 ton/gün	0.34 ton/gün	0.29 ton/gün
C30 Hazır Beton Dökülmesi	55 m3/gün	97 m3/gün	12 m3/gün
Drenaj Borusu Döşenmesi	8 m/gün	27 m/gün	23 m/gün
Kırmataş Hazırlanması ve Elle Serilmesi	50 m3/gün	15 m3/gün	5.3 m3/gün
Geri Dolgu Yapılması	7.5 m3/gün	25 m3/gün	12 m3/gün
Ahşap Oturtma Çatı Yapılması	4 m2/gün	8 m2/gün	5.5 m2/gün
Bitümlü Karton Serilmesi	20 m2/gün	78 m2/gün	62 m2/gün
Alaturka Kiremitle Çatı Örtüsü Yapılması	18 m/gün	28 m/gün	17 m/gün
Alaturka Kiremitle Mahya Yapılması	20 m/gün	20 m/gün	29.6 m/gün
Cam Yünü İle Isı Yalıtımı Yapılması	30 m2/gün	77 m2/gün	77 m2/gün
Tam Tuğla Duvar Örülmesi	2 m3/gün	9 m3/gün	1.1 m3/gün
Yarım Tuğla Duvar Örülmesi	5 m2/gün	22 m2/gün	7 m2/gün
Mermer Plaklarla İle Denizlik Yapılması	1.5 m2/gün	5 m2/gün	7.1 m2/gün
Pencere Kasası Yapılması ve Montajı	12.5 kg/gün	85 kg/gün	12.5 kg/gün
Demir Kapı Kasası Yapılması ve Montajı	12.5 kg/gün	85 kg/gün	12.5 kg/gün
Demir İmalatın Bir Kat Antipas ve 2 Kat Boya İle Boyanması	6.5 m2/gün	23 m2/gün	16 m2/gün
Tavan Sıvası Yapılması	6 m2/gün	14 m2/gün	4.5 m2/gün
İç Sıva Yapılması	4.5 m2/gün	16 m2/gün	5.7 m2/gün
İş İskelesi Yapılması	15 m2/gün	45 m2/gün	19 m2/gün
Dış Sıva Yapılması	4.5 m2/gün	15 m2/gün	17 m2/gün

Çizelge 5.32 (devamı) : Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizleri, A, B ve C inşaat firmaları (piyasa) verilerine göre aktivitelerde bir günde bir kişinin yaptığı iş miktarları.

AKTIVİTELER	Bir günde bir kişinin yaptığı iş miktarı		
	Bayındırlık Bak.	Piyasa(A,B,C ortalama)	OSF
Islak Hacim Su Yalıtımı Yapılması	9 m2/gün	13 m2/gün	40 m2/gün
Tesviye Tabakası Yapılması	10 m2/gün	32 m2/gün	18 m2/gün
İç Kapı Kasalarının Yapılması	1.5 m2/gün	8 m2/gün	1.5 m2/gün
Çelik Kapı Montajı	2 adet/gün	2 adet/gün	2 adet/gün
Seramik Duvar Kaplaması	10 m2/gün	12 m2/gün	4.1 m2/gün
Seramik Döşeme Kaplaması	7 m2/gün	15 m2/gün	9 m2/gün
Laminat Parke Döşeme Kaplaması Yapılması	40 m2/gün	35 m2/gün	11 m2/gün
Alüminyum Asma Tavan Yapılması	5 m2/gün	20 m2/gün	5 m2/gün
Demir Kapı Kanadı Yapılması	12.5 kg/gün	85 kg/gün	12.5 m2/gün
İç Kapı Kanadı Yapılması ve Montajı	1.5 m2/gün	6 m2/gün	9 m2/gün
Plastik Doğrama İmalatı Yapılması	13 kg/gün	37 kg/gün	13 kg/gün
Mermer Merdiven Basmağı Kaplaması Yapılması	2.5 m/gün	10 m/gün	7 m/gün
Mermer Kat Holü Döşeme Kaplaması Yapılması	2 m2/gün	12 m2/gün	1.2 m2/gün
Alüminyum Korkuluk Yapılması	15 mtül/gün	13 mtül/gün	15 mtül/gün
Tavana Plastik Badana Yapılması	9 m2/gün	48 m2/gün	19 m2/gün
Su Bazı Plastik Boya Yapılması	7.5 m2/gün	58 m2/gün	51 m2/gün
Akrilik Esaslı Dış Cephe Boyası Yapılması	7 m2/gün	38 m2/gün	22.7 m2/gün
Yağmur Oluğu Yapılması	10 m/gün	16 m/gün	22.8 m/gün
Yağmur Borusu Yapılması	18 m/gün	16 m/gün	24.2 m/gün
4+4 mm Çift Camlı Pencere Ünitesi Yapılması	2 m2/gün	13 m2/gün	7.6 m2/gün

Çizelge 5.32’de belirtilen yapılan iş miktarları, bir günde yapılan iş miktarının bir günde çalışan kişi sayısına bölünmesiyle bulunmuştur.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmanın amacı süresel planlamanın en önemli verilerinden olan verimlilik değerlerinin farklı ülkelerde hazırlanan farklı analizlerin ve piyasan elde edilen verilerin karşılaştırılmasıdır. Toplam inşaat alanı 783.24 m² olan ve toplam inşaat kısmı 47 farklı aktiviteyi içeren bir bina incelenmiş ve Bayındırlık Bakanlığının analizlerinde mevcut olmayanlar (laminant parke yapılması, çelik kapı takılması ve alüminyum korkuluk takılması) hariç tüm aktivitelerin karşılaştırması yapılmıştır.

Çalışma sırasında OSF analizleri ile Bayındırlık Bakanlığının analizlerini incelerken OSF analizlerinin daha ayrıntılı hazırlanmış olduğu ortaya çıkmıştır. Örneğin Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinde kazı işi için toprağın türü, hava şartları (toprağın donma derinliği), makine türü, kova kapasitesi, kovasını boşaltma yeri (araca yada şantiye içine), çalışmakta olan kişinin profesyonellik sınıfı incelenerek verimlilik değerleri hesaplanmış ve analizlerde sunulmuştur.

OSF analizlerinde tuğla duvar örülmesi için duvarın şekli, formu, yüzünün karmaşıklığı duvarda bulunan boşlukların olup olmaması, olduğu taktirde büyüklüğü, çalışanın profesyonellik sınıfı verimliliği etkilediği kabul görülmüş ve pozlar ona göre hazırlanmıştır.

Betonarme donatısının hazırlanması ve yerine konması aktivitesi için verimlilik değerini hesaplarken OSF analizlerinde yapı türüne ve çubuk çapına göre farklı birim fiyat ve adam – saat değerleri sunulmuş. Örneğin çapı 26 mm olan temel donatısı için 4.sınıf bir ve 2.sınıf bir usta belirlenmiş ve 1 ton donatının 3,9 saatte yapılacağı belirtilmişken, çapı 6 mm olan çubuklardan balkonun 1 ton donatısının yapılması için en az 5. Sınıf ustanın bulunması gerektiği ve bu aktivite için 1 ton donatının hazırlanması ve yerine konması için 55 saat süre öngörülmüş. İki kalemin arasındaki verimlilikteki fark 14 kattır.

Bayındırlık Bakanlığının düz renkli karosiman ile duvar kaplaması yapılması (26.032) pozunu Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinde aynı aktivite için sunulan pozla karşılaştırdığımızda sürelerin bir birine çok yakın hatta aynı olduğu göze çarpıyor. Karo kaplama işi zor karmaşık bir iş değildir, hemen hemen her bina

yapısında vardır ve verimliliğin ölçülmesi, tespit edilmesi zor değildir. Demek ki, her bir iş çok iyi incelenip, iyice tespit edilip ve ona göre pozlar hazırlandığında iki farklı ülkede farklı zamanda yapılan analizlerdeki verim değerinin aynı olması gibi herkes için ortak çok doğru verimlilik dataları elde edilebilir.

Sonuçta Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizleri, A, B ve C inşaat firmaları (piyasa) verilerine göre aktivitelerde bir günde bir kişinin yaptığı iş miktarları elde edildi **Çizelge 5.32**'de ve sonuçlara göre, makine ile kazı yapılması, temel tabanına kum – çakıl serilmesi, demir döşenmesi, bitümlü karton serilmesi, drenaj borusu döşenmesi, cam yünü ile ısı yalıtımı yapılması, dış sıva yapılması, plastik boya yapılması aktiviteleri için piyasa verilerine göre hesaplanan bir kişinin bir günde yaptığı iş miktarı ile OSF analizlerinden elde eden bir kişinin bir günde yaptığı iş miktarı bir birine çok yakın yada eşit çıkmıştır.

Çizelge 5.32' deki alaturka kiremitle mahya yapılması, seramik duvar kaplanması, yağmur borusu yapılması aktivitelerinde piyasa verim bilgileri ile Bayındırlık Bakanlığı analizlerinden elde edilen verimlilik bir birine yakın çıkmıştır.

Çizelge 5.32' deki alaturka kiremitle çatı örtüsü yapılması, iş iskelesi yapılması aktiviteleri için hazırlanmış Bayındırlık Bakanlığı ve OSF analizlerinden elde edilen verim bilgileri bir birine yakınlık göstermiştir.

Söz konusu olan binanın her aktivite için aynı kişi sayısını belirleyerek piyasa, Bayındırlık Bakanlığının analizleri ve Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinin adam – saat verilerine göre süresel planlamasını yaptığımızda Bayındırlık Bakanlığının pozlarıyla hazırlanmış iş programındaki süre en uzun olarak gözükmuştür, piyasadan alınan verim değerleriyle hazırlanmış iş programı en kısa süreyi göstermişken OSF analizlerine göre yapılmış iş programı ise ikisinin arasındaki sürede olabileceği değerlendirilebilir. Buna göre Türkiye'den Kazakistan'a giderk çalışma yapacak bir yüklenicinin kendi sektör uygulama deneyiminin daha doğru bir yaklaşım olabileceği söylenebilir.

6.1 Öneriler

Ortak Standartlar ve Fiyatlar analizlerinden kaynaklanarak maliyet ve süresel planlama yaparken pozların ince detayların çok olmasından ve işlerin türüne göre farklı kitaplarda yer almasından planlama yapmak için verim ve fiyat bilgilerini bulmak ve analizlerle çalışmak uzun süreyi ve bilgiyi gerektiriyor. Bayındırlık Bakanlığı analizlerinin daha pratik ve kullanımda kolay anlaşılır olduğu söylenebilir

ama bazı pozların gerçeği yansıtmadığı söylenebilir. Bu nedenle, Bayındırlık Bakanlığının pozlarda belirlenen adam – saat verilerinin güncellenmesi gerekiyor. OSF analizlerindeki gibi detayların ince olmasına rağmen datalarla çalışmayı kolaylaştırmak için bilgiler elektronik ortama taşınması lazım. İçine gereken tüm datayı, inşaatta kullanılabilecek malzemeler, makine, ekipman, bölge koşullarının (hava koşulları; toprak cinsi; vergi sistemiyle bağlantılı gereken bilgiler; uzun süren büyük projeler için bölgedeki enflasyon oranı, işçi sınıflarına göre maaş değerleri vb.) barındıran, datalar (fiyatlar, makineler, verim bilgileri vb.) internet üzerinden sık sık güncellenen ve her hangi bir aktivite için basit bir form doldurarak gereken bilgileri ve araçları seçerek (CPM, PERT vb. , verimlilik değerleri) hem süresel planlamayı, hem maliyet hesabını (mesele, ustaların sınıflarına ve çalıştığı bölgeye göre maaş ve fiyatlarını yada malzemelerin birim fiyatlarını hazır listelerden seçerek), hem de istenen raporları çıkarabildiğimiz tüm ölkeler için geçerli (Google Earth gibi) kapsamlı bir yazılımın olması inşaat proje yönetimini kolaylaştırabilirdi. Günümüzde saydıklarımızın çoğunu içeren Primavera Project Planner, Microsoft Project vb. gibi yazılımlar vardır ama bu yazılımlarda makine, malzeme, bölge koşulları, verimlilik değerleri gibi hazır data mevcut değildir.

7. KAYNAKLAR

- [1] T. C. Büyükelçiliği Astana Müşavirliği, 2007. Kazakistan'ın Genel Ekonomik Durumu ve Türkiye ile Ekonomik – Ticari İlişkileri.
- [2] **Kuruoğlu, M.**, 2002. İnşaat Sektöründe Bilgisayar Destekli Planlama Metot ve Örnekleri, Çağlayan Kitapevi.
- [3] **Url – 1** K. C. İstatistik Kurumu, <stat.kz> , 11.12.2010.
- [4] **Purtaş, F.**, 2006. Kazakistan'da Sivil Toplum Koşulları, İç ve Dış Politikaya Etkileri.
- [5] Etüd-Araştırma Servisi, 2009. Kazakistan Cumhuriyeti Ülke Raporu;
- [6] **Yılmaz, M.**,2010. Kazakistan'ın dış ilişkileri.
- [7] **Url – 2** <<http://www.habibeozeal.com/etiket/kaz/>>, alındığı tarih, 4.3.2011.
- [8] **Url – 3** <<http://www.kazakhstan-turkey.com/genelbilgiler.htm>>, alındığı tarih, 6.4.2011.
- [9] **Url – 4** <<http://www.turkcebilgi.com/kazakistan/ansiklopedi>>, alındığı tarih, 22.4.2011.
- [10] **Url – 5** <www.isguc.org>, alındığı tarih, 22.4.2011.
- [11] **Url – 6** <<http://turkbirdevbursa.tr.gg/Kazakistan-Cumhuriyeti.htm>>, alındığı tarih, 3.5.2011.
- [12] **Özdemir, H.**, 2006. AB'nin Ortak Dış ve İç Güvenlik Politikası Açısından Kazakistan'ın Bölgedeki Önemi.
- [13] **Togay, S.**, 2009. Kazakistan Ekonomisinin Petrole Bağımlılığının Azaltılmasında Para Politikasının Rolü.
- [14] Economic Intelligence Unit (EIU), 2006. Kazakhstan Country Report.
- [15] **Gövdere, B., Kaleli, H.**, 2008. Kazakistan'daki Doğrudan Yabancı Yatırımlar.
- [16] **Hatipoğlu, T.**, 2007. Kazakistan Ülke Profili.

- [17] **Url – 7** Kazakistan'ın Türkiye Büyükelçiliği, <<http://www.kazakhstan-turkey.com/bankacilik.htm>>, alındığı tarih, 19.5.2011.
- [18] **Url – 8** Asian Development Outlook, <www.adb.org>, alındığı tarih, 22.6.2011.
- [19] **Ağdaş, O.**, 2006. Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Bağımsızlık Sonrası Temel Makro Ekonomik Göstergeler Açısından Değerlendirilmesi.
- [20] **Zhantureeva, E.**, 2009. K. C. Enerji ve Mineral Kaynaklar Bakanlığı Yıllık Raporu.
- [21] **Url – 9** <<http://www.und.org.tr/>>, alındığı tarih, 7.7.2011.
- [22] **Url – 10** CIA World Factbook 2011, <<https://www.cia.gov/>>, alındığı tarih, 12.8.2011.
- [23] **Url – 11** <<http://arastirma.okan.edu.tr/node/19>>, alındığı tarih, 23.8.2011.
- [24] **Url – 12** World Nuclear Association, <<http://www.world-nuclear.org/2007>>, alındığı tarih, 9.5.2011.
- [25] **Aidar, Y.**, 2008. Kazakistan'ın Hukukunda Yatırımların Korunması.
- [26] K. C. Enerji ve Mineral Kaynaklar Bakanlığı Yıllık Raporu, 2009.
- [27] **Saldarbekova, A.**, 2010. Bildiriler Kitabı.
- [28] T.C. Astana Büyükelçiliği Ticaret Müşavirliği, 2008. Kazakistan Cumhuriyeti Özet Ülke Raporu.
- [29] **Url – 13** TÜİK, <<http://www.tuik.gov.tr/>>, alındığı tarih, 13.9.2011.
- [30] **Öksüz, P.**, 2010. Kazakistan Ülke Profili.
- [31] Konya Ticaret Odası, 2009. Kazakistan Cumhuriyeti Ülke Raporu.
- [32] **Url – 14** Kazakistan Türkiye Ticaret Rehberi, <<http://www.kazakhstan-turkey.com/turkiyeileticaret.htm>>, alındığı tarih, 21.10.2011.
- [33] Somuncuoğlu, T., 2011. Kazakistan Ülke Raporu, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı.
- [34] **Url – 15** <<http://invest.gov.kz/>>, alındığı tarih, 16.9.2011.
- [35] **Url – 16** SWOT Analizi, <<http://www.swotanalizi.com.tr/>>, alındığı tarih, 22.6.2011.
- [36] **Uğur, L. O.**, 2008. İnşaat Sektöründe Riskler ve Risk Yönetimi.

- [37] **Dikkaya, M., Bora, A.**, 2006. Çağdaş Kazakistan'ın Ekonomi Politikası ve Türkiye'nin Yeri.
- [38] **Batmaz, N.**, 2004. Türkiye - Kazakistan Arasındaki Ticari-Ekonomik İlişkiler, Türk Müteşebbislerinin Bu Ülkede Yaptıkları Yatırımların Boyutu ve Karşılaştıkları Sorunlar.
- [39] **Albayrak, B.**, 2005. Proje Yönetimi, Nobel Yayın Dağıtım.
- [40] **Sönmez, E.**, 2007. Neden Proje Yönetimi?, Mimar Sinan Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- [41] **Erkut, H.**, 1983. Proje Yönetimi Ders Notları Deniz Harp Okulu Askeri Bilimler Bölümü Yöneylem Araştırma/Yönetim Grup Başkanlığı Yayını 1.
- [42] **Kaşak, E.**, 2011. Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünce Yürütülen Projeler, Proje Yönetimi ve Proje Denetimi.
- [43] **Yamak O.**, 1998. Proje Yönetim Teknikleri.
- [44] **Lewis R. Ireland**, 2006. Project Management. McGraw-Hill Professional.
- [45] **Url – 17** <<http://www.bureauveritas.com.tr/>>, alındığı tarih, 1.11.2011.
- [46] **Baracco, G., Miller, E.**, 1987. Planning for Construction, Dept. of Civil Engineering, Carnegie Mellon University.
- [47] **Aktan C. Can**, 1999. 2000'li Yıllarda Yeni Yönetim Teknikleri: Değişim Mühendisliği, Tügiad Yayını.
- [48] **Bromilow F. J.**, 1974. Measurement of scheduling of construction time and cost performance in the building industry, The Chartered Builder 10.
- [49] **Albert P. C. Chan**, 1999. Time – Cost Relationship of public sector projects in Malaysia, International Journal of Project Management, 19 (2001).
- [50] **Barutçugil, İ. S.**, 1984. Büyük Ölçekli Yatırım Projelerinin Yönetimi, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(2):162-174.
- [51] **Url – 18** <http://tr.wikipedia.org/wiki/Proje_yönetimi>, alındığı tarih, 14.11.2011.
- [52] **Özdemir, İ.**, 2003. Yapı İşletmesi Ders Notları, Osman Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Teknoloji Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın No:TA:97-001-İÖ.
- [53] **Gerger, Y.**, 2006. İnşaat sektöründe Proje Planlama ve Yönetim, Haran Üniversitesi.

- [54] **Güler, M. E.**, 2006. Kritik Zincir Metodunun Ağ Diyagramına Dayalı Değer Yöntemlerle Karşılaştırılması, Mevzuat Dergisi sayı 103.
- [55] **Gündoğan K.**, 2008. Yinelenen İşlemli İnşaat Projelerinin Bilgisayar Program Destekli Olarak Planlanması, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- [56] **Lumsden, P.**, 1968. The line-of-balance method, Pergamon, Tarrytown, N.Y.
- [57] **Adolfo Crespo Marquez**, 2007. The Maintenance Management Framework Springer Series in Reliability Engineering.
- [58] **Levin, R. I., Kirkpatrick, C.A.**, 1973. PERT ve CPM İle Planlama Ve Denetim, ODTÜ, İdari Bilimler Fakültesi, 2.Baskı, Yayın: 12.
- [59] **Yamak, O.**, 1994. Üretim Yönetimi, Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- [60] **Özdemir İlknur**, 2010. Türk İnşaat Sektöründe Proje Yönetimi ve Bilgisayar Destekli Planlama ile Verimlilik Analizi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- [61] **Url – 19** <www.opocuu.com/kurs.htm>, alındığı tarih, 22.11.2011.
- [62] **Karagöz, H.**, 2009. Döviz Kuru Dış Ticaret İlişkisi.
- [63] **Url – 20** <<http://milliyet.com.tr/bunlari-biliyor-muydunuz/>>, alındığı tarih, 3.12.2011.