

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**ULUSLARARASI ENDÜSTRİYEL PROJELERDE**  
**BÜTÇE PLANLAMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SÜLEYMAN SON**

**BALIKESİR, HAZİRAN - 2015**

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**ULUSLARARASI ENDÜSTRİYEL PROJELERDE**  
**BÜTÇE PLANLAMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SÜLEYMAN SON**

**BALIKESİR, HAZİRAN - 2015**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Süleyman SON tarafından hazırlanan "ULUSLARARASI ENDÜSTRİYEL PROJELERDE BÜTÇE PLANLAMA" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 03.06.2015 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman  
Yrd. Doç. Dr. Ali Erkan KARAMAN

Üye  
Prof.Dr. Serdar KALE

Üye  
Yrd.Doç.Dr. Tülay ÇİVİCİ

  
.....  
  
.....  
  
.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Doç. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

## ÖZET

### ULUSLARARASI ENDÜSTRİYEL PROJELERDE BÜTÇE PLANLAMA YÜKSEK LİSANS TEZİ

SÜLEYMAN SON

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
(TEZ DANIŞMANI: YRD. DOÇ. DR. A. ERKAN KARAMAN)

BALIKESİR, HAZİRAN-2015

Belirli bir zaman süreci için yapılan planın sayısal ifadesi olan bütçeler aynı zamanda işletme ve şirketlerin mali kontrol sitemidir. Bütçe planlama ve uygulama proje yönetim sisteminin bir parçasıdır. Endüstriyel projelerde bütçe: teklif bütçesi, açılış bütçesi ve belli zaman aralıklarında revize edilen güncel bütçe olarak sınıflandırılır. Teklif bütçesi iş alınmadan önce üzerine kar konularak işverene sunulur. İşverenle anlaşılma iş alındıktan sonra proje açılış bütçesi hazırlanır. Proje açılış bütçesi işin devamı sırasında belli aralıklarla kontrol edilip, gerekli düzenlemeler, alınacak önlemler belirlenerek revize edilir ve güncel bütçe oluşturulur. Bütçe hazırlama sırasında birçok yöntem kullanılabilir, ancak endüstriyel projelerde sadece bir yöntem kullanılmayıp, bu yöntemlerin karışımı kullanılır. Bütçeleme ana amaçları planlama, koordinasyon ve iletişimdir.

Bütçe hazırlarken şirketin elinde bütçe kodları, iş kalemlerinin sınıflandırılması, metrajlar, iş programı, direk ve indirek iş gücü programı, makine ekipman programı hazır olmalıdır. Bu bilgiler, şirketin daha önce yaptığı benzer işler, çalışanların daha önceki tecrübeleri, analog ve parametrik yöntemler kullanılarak her bir iş kalemi için direk birim fiyatlar ve proje süresi boyunca harcanması planlanan indirek giderler hesaplanır. Öngörülme giderler indirek bütçe içerisinde değerlendirilir.

Türkmenistan'da bitme aşamasında olan bir gübre fabrikası örnek olay olarak incelenmiştir. Proje açılış bütçesi, belli periyotlarda, planlanan bütçe rakamlarına ve iş programına göre kazanılan değer yönetimi (EVM) kullanılarak kontrol edilmiştir. Bu kontrol sırasında, planlanan bütçe rakamlarından az ya da çok harcama yapıp yapılmadığı, iş programının önünde ya da arkasında olup olmadığı kontrol edilmiştir. Mevcut duruma göre değerlendirmeler yapılmış ve şantiyede gerekli önlemler geç kalınmadan alınmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Proje Bütçesi, Maliyet Planlama, Endüstriyel Projeler

## **ABSTRACT**

### **BUDGET PLANNING IN INTERNATIONAL INDUSTRIAL PROJECTS**

**MSC THESIS**

**SÜLEYMAN SON**

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE**

**CIVIL ENGINEERING**

**(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. A. ERKAN KARAMAN)**

**BALIKESİR, JUNE 2015**

Budgets are numerical expression of plan prepared for certain period, at the same time financial control system for the organizations. Budget planning and implementation is an integral part of project management system. Budgets in industrial projects are classified as; tender budget, project budget and actual budget revised at certain periods. Tender budget is submitted to client by adding planned profit. Project budget is prepared after contract signing. Actual budget is created by revising project budget at certain period of time, identifying spesific arrangements and necessary measures. Many methods can be used during budget preparation, but not used only one method in industrial projects, mix of methods are used. Main purposes of budgeting are planning, coordination and communication.

Budget codes, work breakdown structure, quantities, time schedule, direct and indirect manhours, machinery and equipment plan should be ready while preparing budget. By using these information, similar completed works of the company, previous experiences of staff, analog and parametric methods are used to calculate direct unit price of each work items and indirect expenses are planned to be spent for the project period. Unforeseen expenses considered within indirect budget.

Fertilizer plant in Turkmenistan nearly completed has been evaluated as a case study. Project budget at certain intervals according to the time schedule and planned budget figures are controlled by using earned value management (EVM). During this control, whether more or less from planned spending budget figures has been performed, the time schedule of work is to check whether the front or rear. Evaluations are carried out according to the current situation and the necessary precautions are taken without delay at site.

**KEYWORDS:** Project Budget, Cost Planning, Industry Projects

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>vii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI</b> .....	<b>3</b>
<b>3. ENDÜSTRİYEL PROJELER</b> .....	<b>6</b>
3.1 Dizayn ve Mühendislik .....	8
3.1.1 Saha İçi Dizayn .....	8
3.1.2 Saha Dışı Dizayn .....	8
3.2 Malzeme Temini .....	8
3.3 Yapım .....	9
<b>4. ENDÜSTRİYEL PROJELERDE BÜTÇE PLANLAMA</b> .....	<b>10</b>
4.1 Bütçe Planlama .....	12
4.1.1 Bütçelemenin Amacı .....	14
4.1.2 Bütçe Karakteristikleri .....	15
4.1.3 Bütçe Yöntemleri.....	15
4.1.3.1 Sıfır Tabanlı Bütçeleme .....	16
4.1.3.2 Periyodik İlerleme Bütçeleri ve Tahminler .....	18
4.1.3.3 Aktivite Tabanlı Bütçeleme .....	19
4.1.3.4 Kurumsal Performans Yönetim Sistemi .....	22
4.1.3.5 Bütçe Ötesi Modeli .....	26
4.2 Bütçenin Hazırlanması.....	28
4.2.1 Bütçe Hazırlamak için Gerekli Bilgi ve Dokümanlar .....	28
4.2.1.1 Bütçe Kodları .....	29
4.2.1.2 İş Kırılımı Yapısı (WBS) .....	29
4.2.1.3 Metrajlar (BOQ) .....	30
4.2.1.4 İş Programı .....	31
4.2.1.5 Direk ve Endirek İş Gücü Programı .....	32
4.2.1.6 Makine Ekipman Programı .....	33
4.3 Bütçe Fiyatları Belirlenirken Kullanılan Yöntemler .....	34
4.3.1 Uzman Görüşleri .....	34
4.3.2 Analog Yöntemler .....	35
4.3.3 Parametrik Yöntemler .....	36
4.3.3.1 Zaman Serileri Analizi .....	36
4.3.3.2 Regresyon Analizi.....	37
4.3.3.3 S-eğrisi Yöntemi .....	38
4.3.4 Aşağıdan Yukarı Metodu .....	38
4.3.5 Yukarıdan Aşağı Metodu .....	39
4.3.6 Bilgisayar Programları .....	40
4.4 Direk Bütçe .....	41
4.5 Endirek Bütçe .....	46

4.6 Bütçe Evreleri .....	52
4.6.1 Teklif Bütçesi .....	53
4.6.2 Açılış Bütçesi .....	53
4.6.1 Güncel Bütçe .....	54
4.7 Bütçe Fiyatları Hazırlanırken Yapılan Genel Yanlılar .....	54
4.8 Bütçe Kontrolü ve Değerlendirme .....	58
4.8.1 Kazanılmış Değer Yönetimi Bileşenleri .....	59
4.8.1.1 Planlanan Değer (PV) .....	60
4.8.1.2 Gerçeklesen Maliyet (AC) .....	60
4.8.1.3 Kazanılan Değer (EV) .....	60
4.8.2 Sapmalar .....	61
4.8.2.1 İş Programı Sapması (SV) .....	61
4.8.2.2 Maliyet Sapması (CV) .....	62
4.8.3 Performans .....	62
4.8.3.1 Planlama Performans İndeksi (SPI) .....	62
4.8.3.2 Maliyet Performans İndeksi (CPI) .....	63
4.8.4 Tahminler .....	63
4.8.4.1 İş Sonu Tahmini (EAC) .....	63
4.8.4.2 Kalan İşlerin Mevcut Bütçe Fiyatlarıyla Tamamlanması .....	63
4.8.4.3 Kalan İşlerin Maliyet Performans İndeksi ile Aynı Olması .....	64
4.8.4.4 Kalan İşlerde Maliyet Performans İndeksi ve Planlama Performans İndeksi Değerlerinin Birlikte Gözönüne Alınması .....	64
<b>5. ÖRNEK OLAY .....</b>	<b>65</b>
5.1 Teklif Bütçesi .....	65
5.2 Açılış Bütçesi .....	66
5.3 Güncel Bütçe .....	66
5.4 Bütçe Kontrolü ve Değerlendirme .....	72
5.5 Bulgular .....	77
<b>6. SONUÇ .....</b>	<b>79</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>80</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 3.1: Endüstriyel proje aşamaları.....	7
Şekil 4.1: Teklif bütçesi hazırlama süreci akış şeması.....	55
Şekil 4.2: Açılış bütçesi hazırlama süreci akış şeması .....	56
Şekil 4.3: Güncel bütçe hazırlama süreci akış şeması.....	57
Şekil 4.4: Planlanan, kazanılan ve gerçekleşen değerler grafiği .....	61
Şekil 5.1: Ana iş kırılımları iş programı.....	68
Şekil 5.2: Direk adam-saat planlaması .....	69
Şekil 5.3: Endirek adam-saat planlaması .....	70
Şekil 5.4: Proje revizyonlarına göre karlılık değişimi.....	76



## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 5.1:</b> Bütçe kodları özet tablosu .....	66
<b>Tablo 5.2:</b> İş kalemi sınıflandırması, bütçe kodları, metraj ve bütçe tablosu .....	67
<b>Tablo 5.3:</b> Teklif ve açılış bütçesinde kullanılan makine ekipman planı .....	71
<b>Tablo 5.4:</b> Ocak 2013 Bütçe kontrolü için hazırlanan kazanılmış değer analizi parametreleri .....	74
<b>Tablo 5.5:</b> Ocak 2014 Bütçe kontrolü için hazırlanan kazanılmış değer analizi parametreleri .....	75

## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın hazırlanmasındaki yardım, teşvik ve önerilerinden dolayı

**Sn Yrd. Doc. Dr. A. Erkan Karaman**'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Balıkesir, 2015

Süleyman SON

# 1. GİRİŞ

Yapılan birçok istatistik incelendiğinde inşaat sektörünün dünya ekonomisindeki payının yaklaşık %10 olduğu, güç ve enerji santrallerinin yanısıra su yapıları, demiryolu, karayolları ve köprü projelerinin payının artma eğiliminde olduğu, diğer bölgelere göre Afrika’da yeni projelerin sayısının artacağı öngörülmektedir.

Uluslararası müteahhitlik sektörünün amacı, her sektörde olduğu gibi, işin başında hazırlanan bütçe rakamında ya da bu rakamın altında, zamanında ve istenilen kalitede işi bitirip, her zaman mümkün olmasa da, para kazanmak, yani kar elde etmek, bunun sonunda da piyasada varlığını devam ettirip yeni işler almaktır.

Yapılacak olan işi her zaman belirlenen bütçe rakamında ya da altında, zamanında ve istenilen kalitede bitirmek mümkün olmamaktadır. Bu işverenden, imzalanan kontrattan, çevresel şartlardan vb. ve hazırlanan iş programı ile bütçenin yanlış hesaplanmasından kaynaklanmaktadır.

Her ne kadar “kar zararın kardeşidir” diye bir atasözümüz olsa da, yapılacak işten zarar etmemek, işi belirlenen bütçe, zaman ve kalitede bitirmek için yönetim kadrosunun tecrübeli, yapılan iş programı ve bütçenin gerçekçi, daha önceki tecrübeleri yansıtan, piyasa koşullarıyla uyumlu olması durumunda bu kardeşlik bozulabilir ve geriye sadece kar kalır.

Endüstriyel projelerde inşaat, altyapı, çelik, boru, elektrik, mekanik, ekipman temini ve montaj gibi birçok iş disiplini bulunmaktadır. Bu disiplinlerde çalışanlar birbiriyle sürekli iletişim içinde olmak zorundadır. Bu da bu tür projelerde planlamanın önemini artırmaktadır.

Tim Slotman (2007), yüksek lisans tezinde şu çalışmaya yer vermiştir. “Alberta Müteahhitler birliği (2006), Alberta hükümeti (2004) ile McTague ve Jergeas (2002) büyük projelerdeki maliyet artışlarının sebeplerini incelemiştir. Hepsi, ortalamanın altındaki işçi verimliliğini düşük performansın ana nedenlerinden biri olarak tanımlamışlardır. Büyük projelerde çalışan ekipler gözlenmiş ve asıl işleri için harcadıkları zamanın sadece %33 olduğu görülmüştür.

Kalan zaman malzeme ve ekipman beklemek için, işyerine gitmek için, işin erken bırakılması ve işin nasıl yapılacağını planlamak için harcanmıştır” [1]. Bu da verimliliği ve performansı artırmak için planlamanın gerekli olduğunu göstermektedir.

Planlamanın yanı sıra inşaat sektöründe başarılı olmak için şirketler;

- İnsana yatırım yapmalı
- Proje yönetimlerini geliştirmeli
- Riskleri iyi analiz etmeli
- Standardize olmalı
- İşverenlerin stratejik ortağı olmalı

Bu çalışmanın amacı uluslararası endüstriyel projelerde bütçe planlamanın önemi, bütçeleme yöntemleri, bütçe fiyatları hazırlanırken kullanılan yöntemler, bütçe hazırlarken kullanılan bilgi ve dokümanlar, bütçe kontrolünün nasıl yapıldığını anlatmak, kaynakları ve sorumlularını belirlemek, teklif, açılış ve güncel bütçe revizyonları için akış şemalarını oluşturarak sürecin standart hale getirilmesine katkıda bulunmaktır.

Bu çalışma 7 ana bölümden oluşmaktadır. Literatür taraması ve bütçe planlama konuları anlatıldıktan sonra, Türkmenistan’da bitme aşamasında olan bir endüstriyel tesisin bütçesi örnek olay olarak incelenmiştir. Bütçe aşamalarının nasıl gerçekleştiği, bütçe kontrollerinin nasıl yapıldığı gözlemlenmiş, seçilen 5 ana iş kaleminin iki ayrı dönemdeki sonuçları irdelenmiştir. Gerçekleşen ve kazanılan değerlere göre şantiyede gerekli revizyonlar yapılmış ve bunların sonucu elde edilen bulgular ayrıca verilmiştir.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Endüstriyel tesisleri yapan firmalar genellikle büyük ölçekli ve kurumsal firmalardır. Ancak, birçok özel şirket kendi yönetim sistemi, stratejisi, planlama, uygulama ve kontrol sistemleriyle birbirlerinden tamamen farklıdır, zaten aynı şablonu rekabetçi piyasa şartları içinde kullanmaları mümkün değildir. Şirketler akademisyenler tarafından tanımlanan, sınıflandırılan bu yöntemleri kendi organizasyon yapılarına uyarlayarak kullanmaktadır.

Ralph Holtkamp (2014), “Bütçe ötesine geçmeli miyiz? Bütçeleme sürecinin optimizasyonu için bir araştırma”, isimli çalışmasında, bütçe sürecinin optimizasyonunu araştırmış, bu çalışmasının başında bütçeleme kısıt tarihçesini sunmuş ve bütçeleme yönetim kontrol sistemi içindeki önemini vurgulamıştır.

Ralph Holtkamp (2014)’in çalışmasında bütçeleme kısıt tarihçesini şöyle açıklar. “Bütçenin son on yıllık bir geçmişi yoktur. Aksine, Amerika’da 1800’lerin sonuna kadar gider. Amerika’da bütçeler ilk olarak devletin vergi gelir ve giderlerini kontrol etmek için belediyelerde kullanılmaya başlanmıştır. 1919’da kırktan fazla eyalet devlet bütçesinin formatını uygulamaya başlamıştır. İlk ulusal bütçe 1921 yılında ulusal kongrede sunulmuştur. Bu kamu sektöründe bütçeleme rolünün başlangıcı olmuştur.”

“Bütçeleme etkinliği kelimesi özel sektörde hızla yayılmaktadır. 1930’da, birçoğu, organizasyon yapısı içinde bütçelemeyi kullanmasa da, büyük endüstriyel şirketlerin çoğu bir çeşit bütçe kontrolünü uygulamışlardır. 1941’de yapılan bir çalışma, Amerika’da kurulu şirketlerin yaklaşık %50’nin bütçe formatını kullandığını göstermiştir. Bütçeleme Amerika’da pratik olarak 1958’de şirketlere entegre edilmiştir. Avrupa şirketleri Amerikan örneğini biraz daha geç takip etmiştir.”

“Günümüzde hemen hemen her şirket bir yönetim kontrol sistemi uygulamaktadır. Bütçeleme yönetim kontrol sisteminin önemli bir bileşenidir ve yönetimin başarılı şekilde planlama yapması, koordine ve kontrol etmesi için kullanışlı bir sistemdir. Bütçeleme organizasyonun hedeflerinin oluşturulması ve uygulanmasının yanında kısa ve uzun vadeli planlamayı gerektirir. Bütçe,

organizasyona mevcut finansal kaynaklarının daha iyi kullanılması için olanak sağlar” [2].

Maria Gustafsson, Rebecca Parsson (2010), “Bütçe – mükemmel yönetim aracı mıdır? Astra Zeneca örnek olayı” isimli çalışmalarında aşağıdaki sorulara cevap aramışlardır:

- Karmaşık bir organizasyonda bütçenin amacı nedir?
- Bütçeyi bir yönetim kontrol sistemi olarak kullanmanın kaygıları nelerdir?
- Ne ölçüde bütçe ötesi prensipleri benimsenmiştir?

Astra Zeneca firmasında bütçenin bir yönetim aracı olup olmadığını örnek olay olarak incelemişler ve şu sonuca varmışlardır. “Bu tezde de tartışıldığı gibi bütçe çeşitli amaçlar için, aynı zamanda da geleneksel sebeplerden dolayı kullanılır. Bir organizasyon için bütçeden vazgeçmenin köklü bir değişiklik olduğu, temel değerlerin yeniden gözden geçirilmesi gerektiği dikkate alınmalıdır. Belki de, bütçe ötesi kavramının herkese uyan sihirli bir formül olmadığı, yeni bir yaklaşım taslağından ziyade, şirketler ve yöneticilerin kontrol sistemlerini yüksek tempolu pazara uyarlamak için kullanabileceği sonucuna varılabilir” [3].

Barbara Boothe (2002) çalışmasında bütçe planlamayla ilgili olarak şöyle der, “Bütçe planlama gerekli değerlendirmeye dayalı değişikliklerin uygulamasına bağlıdır. Kurum uzun süreli hedeflerine ulaşmak için bütçenin gerçekçi olup olmadığını bilmelidir. Bütçe planlama sürecinde aktif katılım olmalıdır. Bütçe bilgisi gerçekçi planlama yapılmasını sağlar” [4].

Sally Horner (1997) der ki, “Planlama yapmak için finansal kaynaklar ve bütçe süreci, planlama sürecinin başlamasından önce, hazırlanması sırasında ve sonrasında göz önünde bulundurulmalıdır” [5].

Wayne G Bremser (2014), “Finansçı olmayan yöneticiler için bütçeleme temelleri” isimli çalışmasında der ki, “Birçok firma, planlamanın kanıtlanmış faydalarından dolayı, sofistike planlama sistemleri geliştirmiştir. Bu sistemlerin kritik bileşeni bütçedir. Bütçeye bağlı performans raporlama kontrol sürecinin önemli bir bileşenidir. Bütçeleme, planlamaya zorlama, faaliyetlerin koordine

edilmesi, personeli motive etme, yönetim kontrolünün artırılması gibi birçok avantaj sunar. Bütçe sistemi düşük maliyetli, görevi belli, stratejik ve organizasyonun amaçlarını belirleyecek şekilde dizayn edilmelidir. Aynı zamanda, bütçe yönetim süreci organizasyonun karakteriyle uyumlu olmalıdır” [6].

“Bütçe planlama, çeşitli nedenlerle organizasyonlar için önemlidir. Bütçe planlama, amaç, hedef ve stratejileri belirleyerek karar vermek için bir çerçeve sunar. Geleceğe yöneliktir ve bugünün kararlarının yarını nasıl etkileyeceğinin farkında olunmasını içerir. Bütçe planlama kısa ve uzun vadede organizasyonel hedeflere ulaşmak için gereklidir ve başarılı yöneticiler sürekli olarak planlama yapanlardır” [6].

William Massie Harper (1995)’e göre “Bütçeye plan diyebilmek için, tahsis edilen ve kullanılacak ekonomik kaynakların miktarlarını içermesi gerekir, belirli bir süre için yapılır, parasal terimlerle ifade edilir, yöneticilerin planı gerçekleştirmek için ne şekilde hareket etmesi gerektiğini gösterir” [7].

David Baccarini (2005)’e göre “İnşaat projelerinin nihai maliyetlerinin makul ölçüde doğru tahminleri finansman, sermaye planlaması ve ekonomik açıdan projelerin değerlendirilmesi için gereklidir” [8].

Michael W. Mahir ve Edward B. Deakin (1994) şirketlerin doğru tahminler yapan ve iyi performans gösteren insanları ödüllendirilmesi için onların teşvik edilmesini önermektedir. Fakat gerçek şu ki, birçok şirket daha zor hedeflere ulaşmak için çalışanların üzerinde baskı kurmaktadır [9].

### 3. ENDÜSTRİYEL PROJELER

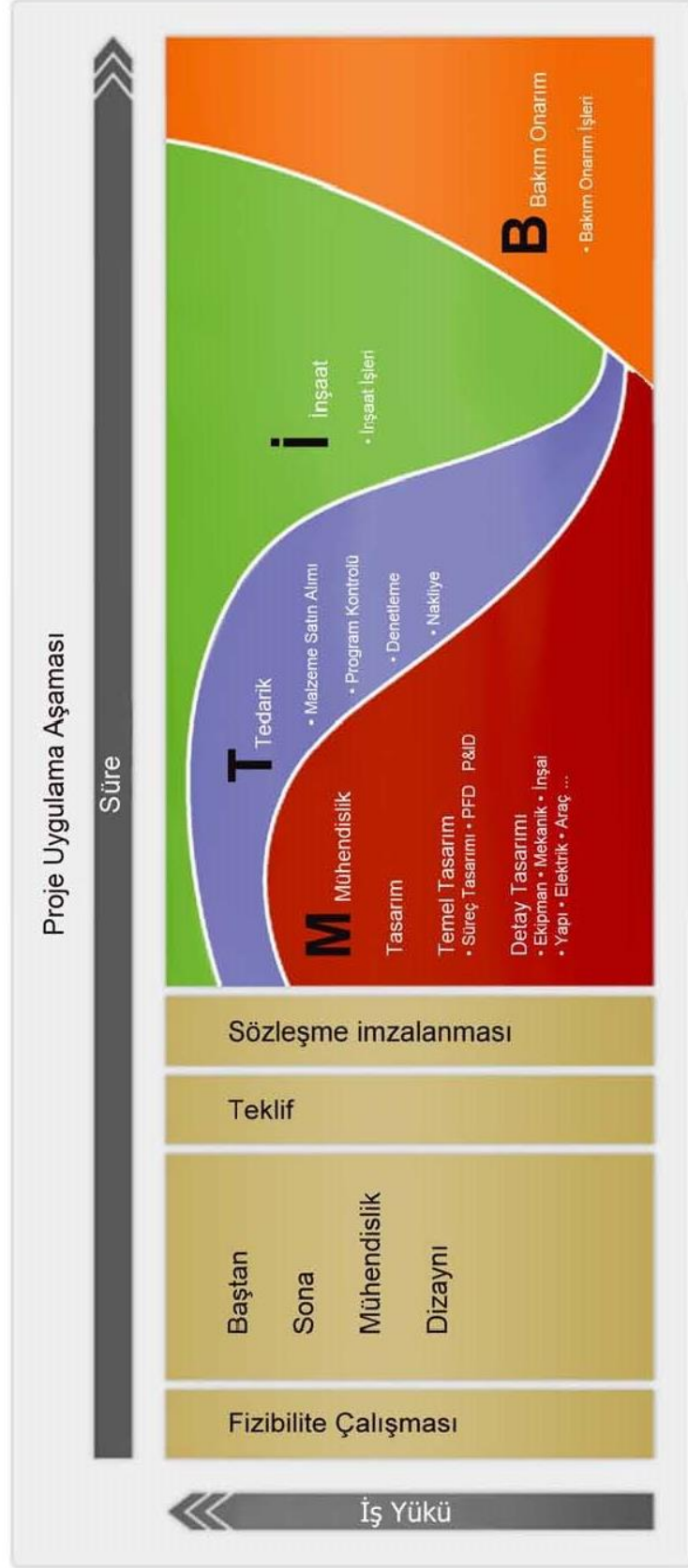
Proje, bir probleme çözüm bulma ya da belirli bir fırsatı değerlendirmeye yönelik, bir ekibin, başlangıcı ve bitişi belirli bir süre ve sınırlı bir finansman dahilinde, birtakım kaynaklar kullanarak, müşteri memnuniyetini ve kaliteyi göz önünde bulundururken olası riskleri yönetmek şartıyla, tanımlanmış bir kapsama uygun amaç ve hedefler doğrultusunda özgün bir planı başlatma, yürütme, kontrol etme ve sonuca bağlama sürecidir [10].

Endüstriyel projeler, doğal hammadde, yarı mamul ya da mamulleri işleyerek yeni ürünler üreten tesislerdir. Birçok sınıflandırma yapılabilir, ancak özet olarak aşağıdaki tesisleri sayabiliriz:

- Gaz tesisleri
- Rafineriler
- Elektrik santralleri
- Nükleer tesisler
- Demir çelik fabrikaları
- Kimyasal malzeme üreten tesisler
- Kâğıt cam fabrikaları
- Çimento fabrikaları
- Atık su arıtma tesisleri

Endüstriyel projelerde anlaşmalar genellikle anahtar teslimi olarak imzalanır, projenin büyüklüğüne, zorluğuna ve kullanılan teknolojiye göre bazı projelerde MT ve İ kısmı için ayrı anlaşmalarda yapılabilir. Endüstriyel projelerdeki süreçler ve bunların zaman içindeki ağırlıkları, JGC (Japan Gas Corporation) firmasının internet sitesinden alınan aşağıdaki Şekil 3.1 (2014)'de özet olarak gösterilmiştir.





**Şekil 3.1:** Endüstriyel proje aşamaları

### **3.1 Dizayn ve Mühendislik**

#### **3.1.1 Saha İçi Dizayn**

Saha içindeki süreç dizaynı ve buna uygun olarak ana ve yardımcı ünitelerin, bina, altyapı, boru, çelik, elektrik&enstrüman, yol, çevre düzenleme işlerinin dizayn edilmesidir.

#### **3.1.2 Saha Dışı Dizayn**

Saha içerişinde kullanılacak doğal kaynak ve dış altyapı hizmetlerine bağlantıların yapılması için yol, demiryolu, su, elektrik, doğalgaz, atık su hatlarının dizaynının yapılmasıdır.

Dizayn işlerinin uygunluğu için her ne kadar uluslararası standartlara uygun çalışma yapılsa da, projenin yapılacağı ülkenin şartları ve standartları da göz önünde bulundurulmalıdır.

### **3.2 Malzeme Temini**

Saha içi ve dışında, ana ve yardımcı ünitelerde kullanılacak ana ekipmanların, boru, çelik, elektrik&enstrüman, boya, izolasyon, sarf malzemeleri ve belirli bir süre için gerekli yedek parçaların satın alımının ve sahaya sevkinin planlanıp, gerçekleştirilmesidir. İşin yapımı sırasında kullanılacak sarf ve proje malzemeleri, proje spesifikasyonlarına ve ilgili standartlara uygun olmalıdır.

İş programı belirlendikten sonra, tanımlanan sürelerle uygun olarak sarf ve proje malzemesi temin programı yapılır. Kullanılacak olan malzemeler için işverenden veya ilgili birimlerden onay alınır. Bu program içinde hangi malzemenin nereden temin edileceği, ne tür taşıma yapılacağı, taşımanın ne kadar sürede olacağı, malzeme fiyatı, nakliye, gümrükleme ve diğer giderler belirlenir.

Özellikle diğer ülkelerden gelen malzemeler, daha sonra doğabilecek görüş ayrılıklarını ortadan kaldırmak için malzeme o ülkeden çıkmadan önce bağımsız bir firma tarafından kontrol edilmeli ve malzemenin durumu tespit edilmelidir.

Sahaya nakliyesi yapılan malzemeler işveren ve müteahhidin ilgili elemanları tarafından kontrol edilir. Eksik ve hasarlı malzeme varsa tutanakla belirlenir. Eksiksiz ve hasarsız gelen malzemeler kullanılmak ya da monte edilmek için sahaya verilir.

### **3.3 Yapım**

Saha dışı işlerin, saha içindeki ana ve yardımcı ünitelerin inşaat işleri, çelik montajı, ekipman montajı, boru prefabrikasyon ve montajı, elektrik&enstrüman montajı, boya ve izolasyon, ön devreye alma, devreye alma işlerinin yapılması, tesisi işletecek personelin eğitilmesi ve tesisin devreye alınıp işverene teslim edilmesidir.

Müteahhit bütün işleri kendisi yapamayacağından dolayı, bazı işler için alt yüklenici çalıştırmak, ayrıca özel ekipmanların montajı ve devreye alınması için üretici firmalardan uzman ekipler getirmek zorundadır. Sahadaki yapım sırasında her işin diğer disiplinlerle olan ilişkisine dikkat edilmeli ve bu durum iş programında belirtilmelidir. Bu yapılmadığı takdirde, zaman kaybı, aynı işin tekrar yapılması gibi sonuçlarla karşılaşılabilir. Yapılan imalatlar ilgili proje ve standartlara uygun olmalı, işin kalitesi işveren ve kalite kontrol grubu tarafından kontrol edilip kayıt altına alınmalıdır.

Yapılacak testlerle ilgili kalite kontrol planı oluşturulmalı, bağımsız kuruluşlarca yapılacak testler belirlenmelidir. Sahada yapılan imalatlar sırasında iş güvenliği kurallarına uyulmalı, herhangi bir kazaya sebebiyet vermemek için gerekli tedbirler alınmalıdır. Sahadaki çalışma sırasında işçilerin giyeceği özel elbiseler temin edilmeli, düşme tehlikesi olan alanlar, kaldırma operasyonlarının yapıldığı yerler, tehlikeli olabilecek özel imalat alanları sınırlandırılmalı, yüksekte çalışanlar emniyet kemeri kullanılmalıdır. Sahada kullanılacak ekipman ve malzemelerin test raporlarının olmasına, bakımlarının zamanında yapılmasına dikkat edilmelidir.

## 4. ENDÜSTRİYEL PROJELERDE BÜTÇE PLANLAMA

Birçok projede olduğu gibi, endüstriyel projelerde de işin başından sonuna kadar yapılacak işlerin planlaması yapılır, teklif sürecinde ve başlangıcında hangi iş kaleminin hangi kaynakla, ne kadar sürede ve ne zaman yapılacağı planlanır. Bu planlamanın parasal karşılıkları hesaplanarak işin toplam bütçesi çıkarılır. İşin yapımı sırasında iş kalemleri için planlanan kaynakların durumu, zamanı, süresel ve parasal karşılıkları belli aralıklarla kontrol edilir, planlanan değerlerden sapma olması durumunda gerekli tedbirler zamanında alınır.

Maliyet yönetimi sürdürülebilir bir rekabet avantajı yaratmak için etkin bir yönetim kontrol sistemi oluşturulmasında öncü rol oynar. Maliyet yönetimi sadece kendi başına bir süreç değildir, en çok da iş programı ile bağlantılıdır. Günümüzdeki gelişmeler göz önüne alındığında, karmaşık projelerin eski yöntemlerle kontrol ve takibi çok zor olmaktadır.

EcoSys genel müdürü Javier Sloninsky (2011), “Proje kontrolünde yenilikler: maliyet ve zamanın entegrasyonu” adlı makalesinde bu durumu şöyle özetlemiştir: “İş programına ve bütçeye uygun en iyi proje performansını elde etmek için iyi oluşturulmuş maliyet kontrol süreci ve sistemi gereklidir. Birçok şirket bütçe planlamaları, maliyetlerin takibi ve diğer maliyet kontrol fonksiyonlarını olgunlaşmamış yöntemlerle ya da Excell’de yapmaktadırlar. Bu gevşek süreç raporların oluşturulmasında zaman kaybına sebep olur ve düzeltici faaliyetlerin tanımlanmasını zorlaştırır.”

“Şirketler, projelerin özel gereksinimleri için esneklik, otomatik raporlama ve entegre sistemleri içeren daha iyi yapılandırılmış ve standardize edilmiş maliyet kontrol süreçlerini kullanarak maliyet kontrol elemanlarının verimliliğini büyük ölçüde artırabilirler, uzun dönemde yönetimin gerekli kararları alması, kısa dönemde de projede düzeltici eylemleri almak için daha iyi bilgi temin ederler” [11].

Proje maliyet planlaması iki kısımdan oluşur;

Gelirler yönetimi ve giderler yönetimi

Gelirler yönetimi, kontrat ilk teklif bedelini oluşturan gelir kalemlerinin kontrat sonuna kadar kontrol edilip yönetilmesidir ve amaç hak edilen tüm gelirlerin zamanında ve eksiksiz tahsil edilmesinin sağlanmasıdır.

Giderler yönetimi, projenin tüm giderlerinin bütçede belirlenen çerçevede yönetilmesi ve bunu aşmadan tamamlanmasıdır. Proje giderleri, kontrat imzasından sonra oluşturulan ve proje ilerledikçe gerçekleşen maliyetlere göre güncellenen maliyetlerin bütünüdür.

Gelirler ve giderler yönetiminde, ilk bakışta direkt etken olarak görülmeseler de, doğru şekilde kontrol edilmediklerinde ilave maliyetlere yahut gelir kaybına yol açabilecek diğer unsurlar aşağıda verilmiştir:

1. Katma Değer Vergisi
2. Vergiler
3. Döviz Kuru Riski
4. Nakit Akışı Planlaması
5. Ambar ve Stok Kontrolü

Gelir ve gider tutarlarının bütçe içerisinde ve karşılaştırmalı olarak kontrolü ve yönetimi kadar, zamanlamaları da önemlidir. Projelerin sorunsuz idare edilebilmesi, ödemelerde gecikme yaşanmaması için sağlıklı bir proje nakit akışı planlanması ve yönetimi şarttır.

Serhat Melik (2010) “Bulanık kümeler yöntemiyle inşaat projelerinin nakit akış analizi” isimli çalışmasında maliyet yönetiminde nakit akışı yönetiminin önemine dikkat çekmiş, çalışmasının sonunda şu değerlendirmeyi yapmıştır. “Önerilen nakit akış modelini kullanmanın bazı avantajları vardır. Birincisi, bulanık kümeler nakit akışı modeli, nakit akışı analizi yapmak için kullanıcı dostu bir modeldir ve iyi bilinen bir bilgisayar programıyla geliştirilmiştir. Bu nedenle, inşaat yönetimi yöneticileri tarafından projenin finansal yönetimi için kolaylıkla kullanılabilir. İkinci olarak, nakit akış analizi sonuçları proje süresi boyunca toplam nakit durumunu göstermektedir. Kullanıcılar derecelendirilmiş olasılıklarla nakit akışının gereksinimini anlayıp, negatif nakit akışından korunmak için gerekli önlemleri alabilir ve projenin başarılı şekilde tamamlanması için gerekli nakit

yönetimi stratejilerini geliştirebilirler. Üçüncüsü, projeler detaylı olarak incelendiğinde, kullanıcılar problemi aktivite seviyesinde belirleme ve bütün projenin nakit akışını geliştirmek için uygun noktasal çözümler yapma şansına sahiptir. Ayrıca, kullanıcılar projenin mümkün olan maliyet ve iş programı risklerini anladıktan sonra farklı nakit akışı senaryoları yaratarak veya teklif stratejileri üreterek daha gerçekçi teklif fiyatları belirleyebilir. Bu nedenle, farklı risk senaryolarını incelemek kullanıcılara tekliflerde ya da başka yerlerdeki karar verme süreçlerinde yardımcı olur” [12].

Nunnally (1998)'e göre, “Maliyet kontrolü, projenin iş ilerleme ve maliyet kayıtlarının toplanması ve ölçülmesini kapsar. Ayrıca planlamayla gerçekleşen ilerlemenin karşılaştırılmasını içerir. Proje maliyet kontrolünün temel amacı belirlenen süre içinde işin tatmin edici kalitede yapılarak maksimum kar elde etmektir. Maliyet kontrolünün sistematik prosedürü, gelecekteki projelerin maliyetlerinin kontrolü ve fiyat tahminleri için önemli maliyet bilgilerinin toplanması için iyi sonuç verir” [13].

Koh Wee Liang (2005) “İnşaat projelerinde maliyet kontrolü” isimli çalışmasında der ki “Maliyet kontrolünün temel amacı, proje maliyetlerini en aza indirmek ve azaltmaktır. Maliyet kontrolü, proje boyutuna bakılmaksızın her türlü proje için gereklidir” [14].

#### **4.1 Bütçe Planlama**

Brook ve Palmer (1984)'e göre, “Bütçe, bir işletmenin mali kontrol sistemidir. Bütçeleme, gelecek için planlar yapmak, bu planları uygulamak ve aktivitelerin plana uygun şekilde devam edip etmediğinin gözlenmesidir” [15].

Bütçe planlama, ihale sürecinden işin sonuna kadar, elimizdeki ve dışarıdan temin edilecek eleman, ekipman, malzeme ve yapılacak işlerin miktar ve fiyatlarını göz önünde bulundurarak, bunların iş programı ile uyumlu şekilde dağıtılması, belirli zamanlarda kontrol edilmesi, kontrol sonucuna göre gerekli tedbirlerin alınması sürecinin planlanmasıdır. Bütçe planlama, proje yönetim planının bir parçasıdır.

Sertifikalı yönetim muhasebecileri enstitüsüne (CIMA) göre, “Bütçe, belirli bir zaman süreci için yapılan planın sayısal ifadesidir. Bu planlanan satış hacimlerini, kaynak miktarlarını, maliyetleri ve giderleri, varlıkları, yükümlülükleri ve nakit akışını içerebilir” [16].

Blumentriitt (2006)’e göre, “Bütçeleme, şirketin finansal kaynaklarını kendi birim, faaliyet ve yatırımlarına paylaşır, personel ve yöneticilerin izlenmesi işlemidir. Bütçe geçmişin kaydı, geleceğin ifadesidir. Bütçeleme finansal kaynakların insan amaçları için kullanılması işlemidir” [17].

Terry Lucey (1993)’ye göre “Bütçe, ait olduğu dönemin önceden hazırlanmış eylem planının sayısal ifadesidir. Bütçe periyodundan önce hazırlanan ve onaylanan, geliri, gideri ve sermayeyi gösteren, parasal olarak ifade edilen bir plandır” [18].

Hornigren Forster ve Datan (1997) bütçeyi belirli bir zaman süresi için yönetim tarafından gelecekte alınacak aksiyon planının sayısal ifadesi olarak açıklar ve der ki, “Bütçe bu planların finansal ve finansal olmayan yönlerini kapsar ve şirketin gelecekte takip etmesi gereken tasarısı olarak kabul edilir. Böylece, bütçe aynı zamanda gelecekteki bir zaman dilimi için işletmenin faaliyet sonucunun ayrıntılı tahminidir” [19].

Hannele Aalto (2012) Bütçeleme ve tahmin metotlarının organizasyon dizaynıyla uyumu” adlı çalışmasının sonunda, “Ben bu çalışmaya başladığımda, iş dünyasının bütçe kısıtlamaları olmadan çalışmaya hazır olduğunu ve periyodik ilerleme tahminlerinin gelecek yönetim kontrol sistemi olacağını varsaydım. Ayrıca şirketlerin zamanla merkeziyetçilikten uzaklaşacağını varsaydım. Merkezi karar verme yapısının iş hayatında hala sağlam bir dayanak hatta daha ilerisi olarak görülmesi benim için sürpriz oldu. Öyle görülüyor ki, modern iş ortamına adapte olmak için McDonaldization gibi yeni merkezileşme kurallarına dönmeli” [20], saptamasında bulunmuştur.

Şirketlerin organizasyon yapılarının merkeziyetçi olup olmadıklarından çok, kullandıkları yöntemlerin, çok hızlı değişen, gelişen iş ortamına, piyasa şartlarına uyumları, hızlı karar alabilme ve uygulama yetenekleri daha önemlidir.

Dusan Banovic (2005)'e göre, "Finansal planların bütçe olarak ya da başka bir isimle adlandırılması, kontrol ve değerlendirme için kullanılıp kullanılmadıkları, geleneksel ya da modern yöntemlerle yapılıp yapılmadıkları önemli değildir. Yazara göre "bütçeler hiçbir şeydir, bütçeleme her şeydir". Sürecin kendisi gerçek rakamlardan daha önemlidir, çünkü bütçeleme şirket içinde işin gelecekteki performansını etkileyen faktörler hakkında herkesi düşünmeye ve konuşmaya zorlar. Yönetimin vizyonunu, gerçekçi, ulaşılabilir ve operasyonel stratejisini sadece bu süreç ölçebilir. Bütçeleme sürecinde yöneticiler ve diğer katılımcılar sürecin rakamlardan daha önemli olduğunu anladıklarında bütçe ve onun bütün faydaları tam olarak kullanılacaktır" [21].

#### **4.1.1 Bütçelemenin Amacı**

Wayne G Bremser (2014), "Finansçı olmayan yöneticiler için bütçeleme temelleri" isimli çalışmasında "Bütçeleme sistemine sahip olmak organizasyonun planlama çalışmalarını geliştireceğini garanti etmez. Bazı organizasyonlarda, bütçe, planlama süreci olarak kullanılır, fakat hala faaliyetleri kontrol etmek için kullanılan yerlerde vardır. Bütçeleme bir maliyet-fayda önerisidir, sistem uygun maliyetli olacak şekilde dizayn edilmelidir."

"Bütçeleme amaçları periyodik olarak vurgulanmalıdır, böylece çeşitli seviyedeki yöneticiler süreci ciddiye alır ve maksimum fayda sağlanır. Daha önce de belirttiğimiz gibi bazen planlamadan kaçınma vardır. Planlamanın ve bütçeleme avantajları sürekli olarak vurgulanarak bu kaçınmanın üstesinden gelinebilir" [6].

Riad Izhar (1990)'a göre, "Bütçeleme birinci fonksiyonu planlamadır. Daha sonraki planlama, yöneticileri ileride olabilecek alternatifleri göz önünde bulundurmaya, uygun şekilde değerlendirmek ve en iyi alternatif konusunda karar vermek için zorlar. İkinci fonksiyonu ise koordinasyondur. Bölüm yöneticileri kendi inisiyatifleriyle gelecek hakkında uyumsuz hatta diğer bölümlerle uyuşmayan kararlar verebilir. Bütçe fonksiyonu, yöneticilerin kendi planlarının diğer bölümleri ve diğer bölümlerin planlarının onları nasıl etkilediğini göz önünde tutarak uyumsuzluklardan kaçınmak için yardımcı olur" [22].



Colin Drury (2004)'e göre bütçelemenin ana amaçları;

- Planlama
- Koordinasyon
- İletişim
- Kaynak paylaşımı
- Performans değerlendirme
- Sorumluluk dağıtımı
- Hedeflerin oluşturulması
- Motivasyon
- Farkında olma
- Teşvik etme [23].

#### **4.1.2 Bütçe Karakteristikleri**

1. Sayısal olarak ifade edilir
2. İşin başında hazırlanır
3. Yapılacak işlerin parasal karşılıklarını gösterir
4. İşin toplam süresini kapsar
5. Aksiyon planıdır
6. Kar potansiyelinin tahminidir.

#### **4.1.3 Bütçe Yöntemleri**

Birçok çalışmada bütçeleme yöntemleri ile ilgili sınıflandırmalar yapılmıştır. Dusan Banovic (2005)'in çalışmasında bütçeleme yöntemleri;

1. Sıfır tabanlı bütçeleme (ZBB)
2. Periyodik ilerleme bütçeleri ve tahminler (RBF)
3. Aktivite tabanlı bütçeleme (ATB)
4. Kurumsal performans yönetim sistemi (BS)
5. Bütçe ötesi modeli (BBM) [21].

olarak sınıflandırılmış, her bir yöntemin kaynağı, kim tarafından geliştirildiği, yöntemin temel fikri, avantajları, dezavantajları, yöntemin pratikte kullanımı ayrıntılı anlatılmıştır. Endüstriyel projelerde, henüz standardize edilmemiş, bütçeleme yöntemlerinin karışımı, her projenin kendi yapısı ve ihtiyaçlarına göre fark gösteren modeller kullanılmaktadır.

#### **4.1.3.1 Sıfır Tabanlı Bütçeleme (ZBB)**

Programların ve buna tahsis edilen ödeneklerin her yıl yeniden gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi gereken bütçe sistemidir.

Sertifikalı yönetim muhasebecileri enstitüsüne (CIMA) göre, “Bu bütçeleme metodu özellikle beklenen faydaları ayarlamak için bütün maliyetleri içerir. Bu güncel sonuçlara veya daha önceki bütçe periyoduna bağlı ek bütçelemeye bir alternatiftir, enflasyon ya da bilinen diğer değişiklikler için bir iyileştirme içerir” [16].

Lucey, sıfır tabanlı bütçelemenin (ZBB) fayda maliyet yaklaşımı olduğunu savunur ve der ki, “Maliyet giderleri karşılığı sıfırdır ve harcamaların getirdiği fayda ve oluşan maliyet sorumlu yönetici tarafından düzeltilinceye kadar öyle kalır” [18].

Appiah-Mensah (1993) da sıfır tabanlı bütçelemenin (ZBB) önceki dönem bütçesinin referans alınmadan hazırlandığını savunur. Şirketin faaliyetlerine yeniden bakılır ve yeni şartlara göre tamamen yeni bir bütçe hazırlanır [24].

Ogunjuboun F. I. (2009) “Maliyet hesaplama ve nicel teknikler” isimli kitabında sıfır tabanlı bütçelemeyi, avantaj ve dezavantajlarını şöyle açıklar, “Bu bütçe iyileştirme tekniği, mevcut işlemlerin sıfır seviyesinden başlayacağını kabul eder. Bu nedenle, yeni ya da devam eden ne olursa olsun, şirketin harcamalarını ve önerilen aktivitelerinin hepsini toplam olarak inceler. Bu rasyonel karar verme modeli hükümet ya da endüstride karar vericilerin nereye gittiklerini ve en etkili rotayı seçme kararını vermek için neye ihtiyaçları olduğunu bildiklerini varsayar. Bu rota organizasyonların bütçelerini somutlaştıran bütün tekliflerin kapsamlı ve eleştirel değerlendirmesinden sonra bulunabilir.”

“Sıfır tabanlı bütçeleme organizasyonun aktiviteler üzerinde yapılacak fayda maliyet analizi esaslarına göre kaynaklarının dağıtımını içerir. Özünde, bütün faaliyetlerden verimsizliği ve zaman kaybını ortadan kaldırmak için olumlu ve pratik girişimler yapılabilir. Tekniğin temel felsefesi, bütçe yapanlar faaliyetlerini ve önceliklerini yenileyerek bütün bütçe taleplerini yeniden düzenlerler.”

“Sıfır tabanlı bütçelemenin ana adımları şunlardır;

- (a) Her faaliyet ya da proje karar paketlerine bölünür. Karar paketi aşağıdaki bilgileri içeren dokümandır.
  - (i) Teklif edilen fayda maliyet analizi
  - (ii) Analiz sonuçlarının diğer alternatiflerle karşılaştırması
  - (iii) Onaylanmayan önerilerin sonuçları
- (b) Önerilen aktivite ya da proje için yapılacak işlerin çeşitli alternatiflerinin kapsamlı değerlendirmesi ve önerilerin şirket için azalan fayda ve öneminin değerlendirilmesidir
- (c) Kaynakların diğer projelere veya aktivitelere son sıralamaya uygun olarak dağıtılmasıdır.”

“Sıfır tabanlı bütçelemenin avantajları;

- (a) Alternatiflerin kullanılabilirliği
- (b) Verilen kararların gelecekteki maliyet etkisi göz önünde bulundurulur.
- (c) Düşük öncelikli programların elenmesi:
- (d)Yaratıcılık ve girişimciliğin geliştirilmesi”

“Sıfır tabanlı bütçelemenin bütün avantajları dezavantaj olabilir. Özellikle, sıfır tabanlı bütçelemenin dezavantajları;

- (a) Çıkar çatışması
- (b) Yüksek maliyet
- (c) Zamanın boşa harcanması

- (d) Anlayış zorluğu
- (e) Çok fazla kâğıt işi” [25].

#### 4.1.3.2 Periyodik İlerleme Bütçeleri ve Tahminler

Sertifikalı yönetim muhasebecileri enstitüsüne (CIMA) göre, “Periyodik ilerleme bütçeleri daha önceki hesap dönemi bittiğinde yeni bir hesap dönemi belirleyerek (ay, üç ay, vb.) sürekli olarak güncelleştirilen bütçelerdir. Gelecekteki maliyetlerin ve / veya faaliyetlerin doğru tahmin edilememesi durumunda kullanımı özellikle faydalıdır” [16].

Ogunjuboun F. I. (2009) “Maliyet hesaplama ve nicel teknikler” isimli kitabında periyodik ilerleme bütçelerini şöyle tanımlar, “Periyodik ilerleme bütçeleri kısa süreli bütçelerin sürekli olarak güncellenmesi olarak tanımlanabilir, böylece daha önceden gelecek için hazırlanan bütçeler güncel koşulları yansıtır. Bu nedenle, gerçekçi olan kısa süreli bütçeler hazırlamak için bir girişimdir. Periyodik ilerleme bütçeleri baştan bir yıl on yıl gibi belli bir periyod için hazırlanır. Bu uygulama sırasında aylık, üç aylık ya da yıllık bütçelere bölünebilir. Belirlenen süre geçtiğinde iki şey yapılır.”

- (a) Bütçenin 12 ay veya 10 yılın yakın geleceğinde her zaman varlığını sağlayarak bir sonraki zaman dilimi için karşılık gelen bütçe hazırlanır
- (b) Gelecek ay ya da yılın bütçesi geçen zamanın sonuçları ışığında sürekli ve güncel tutularak revize edilir. Bu bütçe iyileştirme tekniği sıfır tabanlı bütçeleme modeliyle aynı düşünceye sahiptir. Aralarındaki tek fark, sıfır tabanlı bütçeleme her zaman yeniden başlar, periyodik ilerleme bütçeleri mevcut zaman için hazırlanan bütçeyi ayarlamak için daha önceki periyodun sonuçlarını kullanır. Periyodik ilerleme bütçelerinin sıfır tabanlı bütçeleme prensipleriyle aynı olduğu düşünülebilir. Bu nedenle, sıfır tabanlı bütçeleme tekniğinin bütün avantaj ve dezavantajları periyodik ilerleme bütçeleri içinde geçerlidir [25].

#### 4.1.3.3 Aktivite Tabanlı Bütçeleme

Sertifikalı yönetim muhasebecileri enstitüsüne (CIMA) göre, bu bütçe metodu bir etkinlik çerçevesine dayanmaktadır. Maliyet geribildirim ve bütçe düzenlemelerinde maliyet faktörü bilgilerini kullanır [16].

Brimson Jim ve Fraser Robin (1991) “Aktivite tabanlı bütçelemenin esasları” isimli kitaplarında “Aktivite tabanlı bütçeleme yaklaşımı Coopers&Lybrand danışmanları tarafından geliştirilmiştir. Aktivite tabanlı bütçeleme performans ve faaliyetleri sürekli iyileştirmek için, aktivite seviyesinde çalışan bir yönetim süreci olarak tasarlanmıştır. Ana özellikleri aşağıda verilmiştir” [26].

1. Planlama süreci örgütün stratejik hedefleriyle bağlantılıdır,
2. Kanıtlanmış aktivite analiz tekniklerinin kullanılmaktadır,
3. Maliyet iyileştirme fırsatlarını belirlenmektedir,
4. İhtiyari harcama seçenekleri ve öncelik sıralaması analiz edilmektedir,
5. Kontrol için performans hedeflerinin oluşturulmaktadır,
6. Etkin kontrol sağlamak için etkinlik planlama ve muhasebe ile entegrasyon sağlamaktadır,
7. Sürekli iyileştirme, kontrol etmek ve sürdürmek için katılımcı bir süreçtir [26].

Brimson James ve Antos John (1999) “Aktivite tabanlı bütçelemeyi kullanarak değer artırmak” isimli çalışmalarında der ki, “Aktivite tabanlı bütçeleme performansı artırmak, iş yükü, finansal ve finansal olmayan planlanan değişiklikleri ve stratejik hedefleri karşılamak için yönetimin tahminlerini yansıtan, organizasyonun beklenen aktivitelerinin nicel bir ifadesidir. Ana prensipleri şunlardır”;

1. İş yükünü azaltıp, zamanı iyi kullanarak mükemmelliğe ulaşma,
2. Değişken veya sabit maliyetli bütçelemeden kullanılan ve kullanılmayan kapasiteye odaklanma,
3. Organizasyon içinde ve dışında aktivitelerin koordinasyonu ve senkronizasyonu,

4. Sonuçlardan ve altında yatan neden ve etkilerinden ziyade sürecin kontrolü,
5. Karar verme sürecine müşterilerin ve tedarikçilerin dahil olması
6. Hataları, suçlamak için değil öğrenmek için kullanmak
7. Müşteri odaklılık [27].

Cooper ve Kaplan (1998) der ki, “Aktivite tabanlı bütçelemeyi basit olarak, aktivite tabanlı maliyetleme kaynaklardan aktivitelere, aktivitelere özel imalat ve servislere maliyetleri takip ederken, faaliyet tabanlı ters yapılan maliyetleme olarak tanımlamıştır. Aktivite tabanlı bütçeleme ters yönde hareket eder ve ürünlerden aktiviteye, aktivitelere kaynaklara maliyetleri takip eder” [28].

Sandison Derek, Hansen Stephen C. ve Torok Robert G. (2003), “Aktivite tabanlı planlama ve bütçeleme” isimli çalışmalarında der ki, “Aktivite tabanlı bütçeleme yaklaşımı bütçe hedefine ulaşmak için organizasyona ayarlanabilir beş öge sağlar, bunların üçü operasyonel, ikisi finansal denge içindir.”

- Ürün/hizmet talep miktarları
- Faaliyet ve kaynak tüketim oranları
- Kaynak kapasiteleri
- Kaynak birim maliyetleri
- Ürün/hizmet fiyatları [29].

Klammer Thomas, Ansari Shahid ve Bell Jan (1997) “Aktivite tabanlı bütçeleme” isimli çalışmalarında der ki, “Hem operasyonel ve hem de finansal dengeler elde edildiğinde, daha resmi, hem aktivite tabanlı hemde aktivite tabanlı olmayan bileşenleri içeren bir bütçe oluşturulur. Basit olarak, kapalı döngü modeli aktivite ve kaynak tüketimi oranlarının nasıl değiştiğini, ya da diğer işletme parametrelerinin bütçeyi nasıl etkilediğini gösterir. Kısacası, aktivite tabanlı bütçeleme yaklaşımı iş aktivitelerinin bütçelerin yapı taşı olarak kabul edildiği detaylı finansal model ile operasyonel modeli birleştirir. Dengesizlik ya da verimsizlik kaynaklarının belirlenmesinde ise çıkan model kaynak tüketimini görünür kılar. Aktivite tabanlı bütçenin şeffaflığı organizasyonun önceliklerine göre kaynakların en iyi şekilde dağıtılmasını teşvik eder, politik oyun kapsamını azaltır,

karar verme ve performans değerlendirmeyi artırır ve operasyonel esnekliği geliştirir” [30].

Connoly Tim ve Ashworth Garry (1997), “Bütçelemeye aktivite tabanlı yaklaşım” adlı çalışmalarında aktivite tabanlı bütçelemenin avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki şekilde açıklamıştır [31].

Aktivite tabanlı bütçelemenin avantajları;

- Aktivite tabanlı bütçeleme yaklaşımı, ilk operasyonel ihtiyaçlarını dengeleyerek, operasyonel olarak gerçekçi olmayan planların finansal etkilerinin gereksiz hesaplamalarını önler.
- Aktivite tabanlı bütçeleme yaklaşımı açıkça aktivite ve kaynaklardan bütçe üretme üzerine odaklanır. Bu dengesizlikler, verimsizlik ve darboğazların kaynaklarını vurgular, organizasyonun önceliklerini desteklemek için kaynakların daha iyi dağıtılmasına, daha iyi ürün, süreç veya aktivite maliyeti ve karar vermeye olanak sağlar.
- Kaynak kapasite analizinin açıklığı ve kaynak kullanımının şeffaflığı organizasyonun kapasite sorunlarını tanımlamasına ve önceden önlem almasına olanak verir.
- Alt seviye yöneticiler ve çalışanlar kolaylıkla anlayabilir ve finansal terimlerden ziyade uygulamada bütçe bilgilerini paylaşabilirler, faaliyet tabanlı bütçeler sorumluları belirleyerek gelişmiş performans değerlendirmelerini mümkün kılar.
- Aktivite tabanlı yaklaşım geleneksel bütçelemenin dikey oryantasyonunun tersine organizasyonun bölümler arası sınırlarını kaldırarak yatay süreci destekler.

Aktivite tabanlı bütçelemenin dezavantajları;

- Bu yaklaşımın potansiyel bir sınırlaması, aktivite süreç ve kaynakların bilgi mevcudiyeti ve bilgiyi oluşturma ve saklamanın maliyetidir.

- Eğer şirketin zaten faaliyet tabanlı maliyet sistemi yok ise uygulamak zor ve maliyetlidir.
- Aktivite tabanlı bütçeleme nin nihai başarısı büyük ölçüde yönetimin kararlılığına bağlıdır.
- Aktivite tabanlı bütçeleme sistemi, ürün talep ve servisler, onları temin etmek için aktiviteler, aktiviteleri gerçekleştirmek için gerekli kaynaklar arasındaki neden sonuç bağlantılarının çokluğu sebebiyle zaman alıcı ve sürdürmek için hantaldır.

Aktivite tabanlı bütçeleme özellikle müşteri için üründe değer yaratan etkenlerle aktiviteler arasındaki bağlantıları anlayarak çalışan bir planlama ve bütçeleme aracıdır [31].

Aktivite seviyesinde belirgin değişikliklerin maliyet etkisini anlamının gerekli olduğu yerde ve organizasyonun bir bölümünde alınan kararın başka bir bölümü etkilediğinde iş üzerindeki kısıt kaynakların optimum dağıtımını sağlamak için kullanılır [31].

Hansen Stephen C. ve Torok Robert G (2004) çalışmalarında der ki, “Aktivite tabanlı bütçeleme nin uygulanması için aktivite tabanlı maliyet sistemine sahip olmanın bir ön şart olmamasına rağmen, aktivite tabanlı zihniyete sahip olması eğer şirket sağlam bilgi destek sistemine sahip ise aktivite tabanlı bütçeleme nin uygulanmasına yardımcı olacak ve basitleştirecektir” [32].

#### **4.1.3.4 Kurumsal Performans Yönetim Sistemi**

Sertifikalı yönetim muhasebecileri enstitüsüne (CIMA) göre, “Kurumsal performans yönetim sistemi finansal ya da finansal olmayan kontrol tedbirlerini birleştiren bir yaklaşım olarak yaygın şekilde kullanılır ve bütçelere bir alternatif olarak öne sürülür” [16].



Kurumsal performans yönetimi yaklaşımı 1990'ların başında Harvard Business School'da Kaplan ve Norton tarafından geliştirilmiştir.

Otley David T. (1999), "Performans yönetimi" isimli çalışmasında kurumsal performans yönetimi sistemi için der ki, "Bu aslında performans ölçümü ve yönetimini organizasyonel stratejiye bağlayan çok boyutlu bir yaklaşımdır" [33].

Kaplan ve Norton ilk araştırmaları sırasında hiçbir ölçümün net bir performans hedefi sağlamadığını fark etmişler ve işin kritik alanları üzerine, özellikle yatırımların geri dönüşü ve hisse başına kazanımlar gibi geleneksel olmayan finansal performans ölçümlerine yoğunlaşmışlardır [34].

Böylece onlar müşteri memnuniyetinde operasyonel tedbirlerle finansal tedbirleri, iç süreçleri, organizasyonun yenilik ve iyileştirme faaliyetlerini tamamlayan kurumsal performans yönetimi çerçevesini geliştirmiştir. Geleneksel ölçümlerin aksine, dört perspektiften sağlanan bilgi, finansal ve finansal olmayan tedbirler arasındaki denge, ileri giden ve geri kalan performans göstergeleri, kısa ve uzun vadeli hedefler, iç ve dış performans perspektifleri organizasyona geleceği daha iyi tahmin etme ve beklenmedik çevresel etkilere tepki olanağı sağlar [34].

Bu yöntemin ana fikri kurumsal performans yönetimi organizasyonun misyon ve stratejisini, yönetim sistemi ve strateji ölçümü için çerçeve sağlayan kapsamlı performans ölçümleri kümesine aktarmasıdır. Kurumsal performans yönetimi organizasyonun performansını dört açıdan değerlendirir.

- 1) Finansal performans ölçümleri şirketin strateji uygulama ve yürütmesinin alt tabakalarda iyileştirme yapmasına katkısının olup olmadığını gösterir.
- 2) Müşteri açısından bakıldığında, yöneticiler müşteri ve pazarı belirler
- 3) İç iş süreci açısından bakıldığında, yöneticiler organizasyonun finansal hedeflerine ulaşmak ve müşteri memnuniyetinde büyük etkisi olan kritik iç süreçleri belirler.
- 4) Öğrenme ve büyüme perspektifi organizasyonun uzun vadeli büyüme ve gelişme için altyapısını (insanlar, sistemler, prosedürler) belirler [34].

Chow Chee W., Haddad Kamal M. ve Wlliamson James E (1997), “Kurumsal performans yönetiminin küçük şirketlere uygulanması” isimli çalışmalarında der ki, “Kurumsal performans yönetimi bir taktik veya operasyonel ölçüm sisteminden daha fazlasıdır. Yenilikçi şirketler uzun vadede kendi stratejisini yönetmek için stratejik bir yönetim sistemi olarak puan kartını kullanır. Bunlar aşağıdaki kritik yönetim süreçlerinin takibini gerçekleştirmek için kurumsal performans yönetimi odaklı ölçümleri kullanır”.

- İlk süreç - vizyon aktarımı - yöneticileri kurumun vizyon ve stratejisi etrafında uzlaşma oluşturmanıza yardımcı olur.
- İkinci süreç-iletişim ve bağlantı- yöneticiler stratejileri için alt ve üst arasında iletişim, bölümler ve bireysel amaçlar arasında bağlantı sağlar.
- Üçüncü süreç - iş planlama - şirket iş ve finansal planların entegrasyonunu sağlar.
- Dördüncü süreç - geribildirim ve öğrenme - şirketlere stratejik öğrenme kapasitesini verir.

“Şirket, yönetim sisteminin merkezindeki kurumsal performans yönetimiyle dört farklı perspektiften kısa vadeli sonuçlarını izleyebilir ve son performans değerlerinin ışığında stratejisini değerlendirebilir. Kurumsal performans yönetimi şirketin stratejisini belirli ölçülebilir hedeflere aktarır ancak uygulayamaz. Bu strateji haritasını hazırlamak ve stratejiyi hayata geçirmek için dört alandaki bireysel ölçümlerle bağlantı kurmak yönetimin işidir” [35].

Kaplan ve Norton (2001), şirketlerin yüksek seviye, uzun dönem stratejik hedeflerden yerel operasyonlar için yıllık bütçelere geçiş yaparken aşağıdaki adımları takip etmelerini önerir [36].

- 1) Stratejik hedefleri ve önlemleri tanımlayarak kurumsal performans yönetimi için strateji belirlemek.
- 2) Her bir ölçüm ve belirli bir zaman dilimi için dar hedefler oluşturmak ve yaratıcılığı teşvik ve motive etmek için planlama boşluklarını tespit etmek.
- 3) Böylece elde edilecek dar hedefleri sağlayan, planlama boşluklarını kapatmak için stratejik girişimleri ve kaynak gereksinimlerini belirlemek

- 4) Stratejik girişimler için finansal ve insan kaynaklarını yetkilendirmek ve bu gereksinimleri yıllık bütçe içine koymak. Yıllık bütçe iki bileşenden oluşmalıdır, isteğe bağlı programları yönetmek için strateji bütçesi ve bölümlerin etkinliğini, fonksiyonlarını ve ilgili kalemleri yönetmek için işletme bütçesi.

Dusan Banovic (2005), kurumsal performans yönetiminin avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki şekilde özetlemiştir [21].

Kurumsal performans yönetiminin avantajları:

- 1) Kurumsal performans yönetimi yöneticilere dört farklı açıdan işe bakmalarına olanak verir ( finansal, müşteri, yenilikçilik ve öğrenme, içsel iş perspektifi)
- 2) Kurumsal performans yönetimi en kritik olanlar için kullanılan önlemlerin sayısını sınırlayarak bilgi yüklemesi en aza indirir.
- 3) Kurumsal performans yönetimi, yöneticileri bütün önemli operasyonel tedbirleri göz önünde bulundurmaya zorlayarak alt optimizasyona karşı korur.
- 4) Kurumsal performans yönetimi yöneticilerin genel görev durumlarını gerçekten önemli özel tedbirlere aktarmasını ister.
- 5) Kurumsal performans yönetimi birçok yönetim sisteminde olan boşlukları doldurur.

Kurumsal performans sisteminin dezavantajları:

- 1) Her bir ölçüm için güncel bilgiler zordur, hatta bazen izlemek imkânsız olabilir.
- 2) Kurumsal performans yönetimi nispeten karmaşık ve pahalı bir ölçüm sistemidir.
- 3) Kurumsal performans yönetimi, geleneksel bütçeleme sistemine üstün olmasına rağmen, hala kötü hedefleri, tünel görme ve performans ölçütlerinin manipülasyonu sorunlarını içerir. Aslında birçok yönetici finansal olmayan hedeflerin bozulmasının finansal hedeflerin bozulmasından daha kolay olduğunu belirtir.

- 4) Birçok şirket kurumsal performans yönetiminin dört ölçüsü arasındaki neden-sonuç bağlantısını bulmuştur
- 5) Finansal, operasyonel, müşteri ve öğrenme - kanıtlamak zordur.
- 6) Seçilen tedbirler arası ilişkilerin iyi anlaşılması gerekir ve onları geliştirmek için çabalar iyi koordine edilmelidir, aksi takdirde organizasyon farklı hatta rekabet yönüne çekilecektir.

#### **4.1.3.5 Bütçe Ötesi Modeli**

Bütçe ötesi modeli danışman Jeremy Hope ve Robin Fraser tarafından geliştirilmiştir.

Pilkington M ve Crwther D. “Bütçeleme ve kontrol: Finansal yönetim” adlı çalışmalarında der ki, “Bütçe ötesi yöntemi bütçeleme sisteminin en ideal karakteristiklerinin gelişmesine yardımcı olur; esneklik, koordinasyon ve sorumluluk” [37].

Becker, S., Messner, M. ve Schaffer, U.’ya göre bütçe ötesi modeli sadece başka bir sistem aracı değildir; Bu kuruluşların kültürünün tam bir revizyonu ve yönetim tarzında bir değişim gerektirir [38].

Hope & Fraser (2003)’e göre, işletmelerdeki geleneksel bütçe sistemleri sınırlamalarını, bütçelemeyi tamamen kaldırarak yerine finansal ve finansal olmayan ölçümlere odaklanmak gerektiğine inanırlar. Süreç iç hedefler oluşturmaktan çok dış hedeflere ve rakiplere bakmalıdır. Bütçelerin kısıtlayıcı doğası çıkarılır ve bu çalışanların daha iyi kararlar almasını sağlarken firmanın potansiyelini artırır [39].

Player (2003), bütçe ötesi yöntemini ekstrem fakat gerçekleştirilebilecek büyük faydaları olan bir yaklaşım olarak tanımlar. Önemli bir sorun alanı yöneticilerin geleneksel sistemler kullanılarak ödüllendirilmesidir. Daum & Hope bütçe ötesi yönteminin yönetime daha sık performans değerlendirmeleri ile daha uyarlanabilir bir yaklaşım olduğunu savunur. Bu tip yetkilendirme, daha düşük seviyedeki makamlarda karar almaya iter. Etkisini de verimliliğin ve motivasyonun artması olarak gösterir [40].

Yöneticiler kültürlerinde bütçelemeyi bütünleşik olarak barındırırlar, ancak daha sonra bütçesiz yönetmeye çabalarlar. Hope & Fraser (2001), diğer etkenlere karşı yapısını koruyamayacak bütçe ve planlar yapılmasının gereksiz olduğuna inanırlar. Bütçeleme, iş sırasında doğabilecek sürprizleri önler. Yöneticiler bütçe çalışmalarını kucaklamalı ve onları işin iyileştirilmesindeki fırsatlar olarak görmelidirler [41].

Dahası bütçelemeyi kaldırmak, yöneticilere problem çözmek ve işin iyileştirmesi için daha fazla vakit yaratır, böylece bütçeleme için zaman kaybedilmesi dezavantajı ortadan kalkar [42].

Bütçe Ötesi Modeli ve prensipleri şimdilerde popüler olmaya başlamıştır ve birçok şirket tarafından takip edilmektedir. Hope & Fraser (1997), bütçe ötesi yöntemini, 1979 yılında Svenska Handelsbanken isimli İskandinav bankasında, tüm geleneksel bütçeleme kalıplarını feshederek keşfetmişlerdir. O zamandan itibaren bu banka, İskandinavya'nın en büyük bankası ve Avrupa'nın en verimli bankası haline gelmiştir. Onların CEO'larının söylediğine göre, bu bütçeleme kültüründeki değişim ve iyileştirme hedefleri maliyetlerin düşürülmesini sağlamıştır [43]. Daum (2002), Svenska Handelsbanken bankasının, merkeziyetçi yapıyı terk ederek her şubenin bağımsız bir kar merkezi haline getirildiğini belirtir. Bu, Bütçe Ötesi Modelinin ortaya çıkışına dair potansiyel bir örnektir [44].

Bütçe Ötesi Modeli Yuvarlak Masası, bütçeleme yapmayan veya kısmen yapan 14 firma tarafından tecrübe edilmiş 12 temel prensip barındırır:

- 1) Performansı içerideki hedeflere göre değil rekabetçiliğe göre hesapla.
- 2) Çalışanları yetki vererek motive et.
- 3) Yöneticileri sorumluluk alma konusunda yetkilendir.
- 4) Operasyon yöneticilerine kaynaklarına ulaşmaları için bağımsız yetki ver.
- 5) Müşteri odaklı takımlar kur.
- 6) Organizasyon içinde şeffaf bilgi paylaşımı sağla.
- 7) Dış kriterleri temel alan hedefler koy.
- 8) Ödüllendirmeyi kazanılan rekabete göre yap.
- 9) Yöneticilerin strateji planlamasına izin ver.
- 10) Hibe sahiplerinin öz kaynaklara erişmesine izin ver.

11) Kaynakların içerde kullanılmasını koordine et.

12) Performans değerlendirmesi bilgisine rahatça ulaşılabilir yap [44].

Bütçe Ötesi Yöntemi birçok avantaja sahip görünmektedir ancak onun da eleştirilebilecek yönleri vardır. CIMA (2007), bütçe olmayışının birçok problem yaratacağına inanır. Eğer bütçeleme olmazsa, işin bir planlama çerçevesi, koordinasyon ve kontrolü olmayacaktır. Güncel durumun ve gelecek hedeflerin detaylı planlaması olmazsa, iş yönünü kaybedecektir. Nihayetinde bütçeleme kültüründeki köklü değişimler, çalışanlar üzerinde düş kırıklığı yaratabilir ve merkeziyetçi olmayan yapısı bazı organizasyonlar için pratik olmayabilir [45].

## **4.2 Bütçenin Hazırlanması**

### **4.2.1 Bütçe Hazırlamak için Gerekli Bilgi ve Dokümanlar**

Bütçe hazırlamak için aşağıdaki bilgi ve dokümanların hazırlanması, planlamaların yapılması gereklidir. Bunlar;

Bütçe kodları,

İş kırılımı yapısı,

Metrajlar,

İş programı,

Direk ve endirek adam saat planlaması,

Makine ekipman planlamasıdır.

#### **4.2.1.1 Bütçe Kodları**

Bütçe kodları projenin somut gereksinimlerini ve raporlama gereklerini karşılayacak kadar ayrıntılı; ancak pratikte uygulamayı ve takibini zorlaştırmayacak, hata olasılığını en aza indirecek kadar da sade ve anlaşılır olmalıdır. Tanımları net ve içeriği anlaşılır olmalı, bir maliyetin hangi bütçe koduna denk geleceği standart olarak belirtilmeli, bu tanımlar uygulama sırasında, kişiden kişiye göre değişebilecek yorum farklılıklarına neden olacak muğlaklıklar içermemelidir. Farklı kodlar arasında mükerrerlik olmamasına özellikle dikkat edilmelidir. Örnek olay bölümünde Tablo 5.1’de özeti verilen bütçe kodları, uluslararası kabul görmüş Masterformat 2004’ten alınmıştır. Bu kodlar projede yapılacak işlere göre seçilir ve o projenin kod listesi belirlenir.

#### **4.2.1.2 İş Kırılımı Yapısı (WBS)**

Projeyi daha kolay yönetmek amacıyla projeyi teslimat odaklı düşünerek, bölümlendirme (ayrıştırma) işlemi olarak bilinir.

- Projenin bütün kapsamı oluşturulur ve özetlenir.
- İş kırılım yapısı oluşturma sürecinde projenin teslimatları (deliverables) oluşturulur.
- Projenin kapsamının netleşmesini sağlar.
- İş kırılım yapısında olmayan işin proje planında yer almayacağı varsayılır.

Yapılacak olan işler Tablo 5.2’deki gibi ana ve alt başlıklarda sınıflandırılmalıdır. Projenin genel görevi önemli alt görevlere parçalanmalıdır. Bu işlem, projenin son hedefinden başlar ve sonra hedef, ardışık olarak karmaşıklık ve boyut bakımından yönetilebilen bileşenlere: sistem, alt sistem, bileşenler, görevler, alt görevler ve iş elementlerine bölünür;

- İş kırılım yapısı tarihler içeren bir proje takvimi veya proje planı değildir.
- İşler arasındaki bağımlılıkları göstermez.
- İş kırılımı yapısı ürüne veya göreve yönelik olmalı ve son hedefe ulaşmak için gereken çabaları kapsamalıdır.

- İş kırılımı yapısı, hedefe götüren görevleri tanımladığı için karmaşık projelerde çok gereklidir.
- İş kırılımı yapısının yetersiz yönü girişimleri zaman ekseninde ifade etmemesidir. Bu yetersizliği bir başka yöntemle gidermek mümkündür.
- İş kırılımı yapısı, proje kapsamında tanımlanan ve proje yöneticiliği de dahil olmakla, iç, dış tamamlanması gereken tüm işleri %100 içermelidir.
- İş kırılımı yapısı, projenin güncel kapsamı dışında hiçbir işi içermemelidir. Yani, %100'den fazla iş olmamalıdır.
- İş kırılımı yapısında her hangi iki element örtüşmemelidir. Bu, işlemlerin tekrarlanmasını, sorumluluk ve yetkilerin yanlış anlaşılmasını önlemek içindir. Bu gibi haller, proje maliyetinin yanlış hesaplanmasına da neden olabilir.
- İş kırılımı yapısı elementlerinin adlarında bir belirsizlik varsa iş kırılımı yapısı sözlüğü bu işler arasındaki farkı açıklamaya yardım eder. İş kırılımı yapısı sözlüğü her bir elementi kilometre taşları, sonuçları, girişim ve kapsamı ile bazı hallerde ise zaman, kaynak, maliyet, nitelik bilgileri ile tanımlar [46].

#### **4.2.1.3 Metrajlar (BOQ)**

İhale aşamasında işverene sunulan teknik paket içerisinde, yapılacak işlerin detayları ve miktarları verilir (bkz. Tablo 5.2). Bunlar başlangıçta hernekadar kesin miktarlar olmasa da teklif verirken hazırlanacak bütçeye esas teşkil ederler. Dolayısıyla, ileride oluşabilecek metraj farklılıklarından zararlı çıkmamak için teknik paketin detaylı çalışılması, miktarların mümkün olduğunca gerçeğe uygun ve üzerlerine yeterli payların konulması, anlaşmada işveren ve müteahhittin haklarını karşılıklı olarak koruyacak maddelerin konulmasına ve endirek bütçe içine konulacak öngörülme-yen giderler kısmına dikkat edilmelidir.

Metrajlar yapılacak hakedişlere temel olacaktır. Proje değerleri ile sahada yapılan imalatları karşılaştırabilmek için bütün metrajlar çıkarılmalı, herhangi bir revizyon sonrasında metrajlar güncellenmelidir. Metrajlar iş programını, öngörülen adam saat ve ekipman, sipariş edilecek malzeme miktarlarını ve bütçe planlamasını



etkilemektedir. Yanlış hesaplanması durumunda proje için olumsuz sonuçlar doğurması kaçınılmazdır.

#### 4.2.1.4 İş Programı

İş kalemlerinin başlangıç bitiş tarihlerini, sürelerini ve kendi aralarındaki ilişkileri gösteren grafiksel gösterimdir. Bu değişik şekillerde yapılabilir, piyasada en çok kullanılan çubuk diyagramdır. Ayrıca günümüzde çok çeşitli bilgisayar yazılımları iş programlarının hazırlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu programlara gerekli bilgiler girilerek proje bütçesi, nakit akış, performans değerlendirme gibi raporlarda alınabilir. Şekil 5.1’de bir endüstriyel projenin ana iş kalemleri özet iş programı verilmiştir.

İş programının özellikleri, süreci ve planlama teknikleri [47];

İş programının özellikleri:

- Yapılacak işleri organize etmemizi sağlar
- Kimin ne zaman nasıl ve neden bir işi yapacağını belirler
- Kaynakları belirler ve belirlenen kaynakların zamanında şantiyeye ulaşmasını sağlar
- Organizasyon için gerekli işlerin entegre olmasını sağlar
- Projenin bitiş zamanını kontrol altında tutmamızı sağlar ve kritik eylemleri belirler
- Planlama araçları yöneticiye otorite sağlar ve sayısal sonuçlar verir

İş programı süreci;

- İşlerin çeşit ve miktarlarının bulunması
- İşlerin üretim sıralamasına göre sıralanması
- İş verimlerinin hesaplanması
- İş sürelerinin belirlenmesi

- Programın şematize edilmesini sağlar [47].

Herhangi bir iş kaleminin ne kadar sürede yapılacağını hesaplamak için birim zamanda yapılacak iş miktarı, bunun için ne kadar adam saat harcanacağı, ne tür malzeme ve ekipman kullanılacağı belirlenmelidir.

Birim adam saat değerleri için uzman görüşleri ve şirketin daha önce yaptığı benzer işlerden kazanılan tecrübeler kullanılabileceği gibi adam saat değerlerinin analizini ve çeşitli işler için değerler veren “Teknik hesaplama ve adam saat kılavuzu, Marko Bilic, 2003” gibi uluslararası kabul görmüş literatür kullanılabilir.

İş programı planlama teknikleri;

- Sınırsız kaynaklı süre planlama
- Sınırlı kaynaklı süre planlama
- Şebeke analizi
  - Deterministik süre planlama
    - Çubuk diyagramları ile süre planlama (Gant Şeması)
    - Ok diyagramları ile süre planlama
    - Kutu diyagramları ile süre planlama
  - İstatistiksel süre planlama
    - Performans değerlendirme ve gözden geçirme tekniği ile süre planlaması (PERT)
    - Monte Carlo analizi ile süre planlaması [47].

Planlama teknikleri kullanılarak bulunan sonuçlar şematize edilerek iş programı sonuçlandırılır.

#### **4.2.1.5 Direk ve Endirek İş Gücü Programı**

Projede yapılacak işler için adam planlaması genellikle adam-saat (manhour) tabanlıdır. Benzer işler, şirketin daha önceki tecrübeleri ve uluslararası kabul görmüş adam saat istatistikleri kullanılarak her bir iş kalemi miktarı ile çarpılır ve o iş kalemi için toplam adam saat miktarı bulunur, o iş kalemi için belirlenen süreye dağıtılarak

ne kadar adam getirilmesi gerektiği hesaplanır. Endirek personel için projenin durumuna ve ihtiyaçlarına göre organizasyon şeması hazırlanır. Endirek personel sayısı genellikle direk personel sayısının %20'si kadardır, ancak üretimsiz endireklerde kattığımızda bu oran %35 seviyelerine çıkmaktadır.

Direk ve endirek adam saat birim fiyatları hazırlanırken aylık ücret, izin hakkı, konaklama, telefon, ulaşım, yemek, vize, sigorta ve vergi masrafları göz önünde bulundurulur. Ayrıca, işçi ve personelin devir oranı ve yedeklemesine dikkat edilir.

Örnek olay bölümünde Şekil 5.2 ve Şekil5.3'te planlanan ve gerçekleşen, direk ve endirek adam saat planı, bunlara ait grafik ve S-eğrisi verilmiştir.

#### **4.2.1.6 Makine Ekipman Programı**

İş süresince kullanılacak olan ekipmanların planlanmasıdır. Sahada yapılan işlerin çoğu, kazı işleri, yatay ve düşey taşımalar, beton işleri, çelik ve ekipman montajları, kaynaklı imalatlar ekipman yardımıyla yapılmaktadır.

Her bir iş kalemi için kullanılacak ekipmanların tipi kapasitesi miktarı belirlenmeli bu ekipmanların sahada nerede nasıl çalışacakları önceden planlanmalıdır. Ekipmanların periyodik bakımları ve yedek parça teminleri zamanında yapılmalıdır.

Endüstriyel tesislerde özellikle ağır ekipman kaldırma ve montaj işleri önemlidir. Bu ekipmanların temini ve nakliyesi uzun süre almaktadır. Ağır ekipman kaldırma ve montaj işlerinden önce iş yapım yöntemi belirlenmelidir. Kullanılacak kaldırma ekipmanının ve kaldırılacak malzemenin yerleşimi, hangi mesafeden, hangi açıyla, hangi yüksekliğe kaldırılacağı hesaplanmalıdır. Ekipman operatörleri eğitilmiş ve tecrübeli olmalıdır.

### 4.3 Bütçe Fiyatları Belirlenirken Kullanılan Yöntemler

Yeni veya devam eden bir projenin bütçesinin yapım veya güncelleme aşamasında analizlere dayalı hesap yöntemleri veya emsal kabul edilebilecek değerlerle karşılaştırma yöntemleri uygulanır. Bunlar genel olarak aşağıdaki gibidir:

1. Uzman görüşleri
2. Analog yöntemler
3. Parametrik yöntemler
  - a. Zaman serileri analizi
  - b. Regresyon analizi
  - c. S-eğrisi yöntemi
4. Aşağıdan yukarı yöntemi
5. Yukarıdan aşağı yöntemi
6. Bilgisayar programları

#### 4.3.1 Uzman Görüşleri

Psikolog İzzet Güllü (2011), “Bir Konuda Uzman Görüşü Almanın Önemi (Uzman Görüşünün Anatomisi)” adlı makalesinde der ki, “Dünyaya geldiğinde hiçbir şey bilmeyen insanoğlunun fiziki yapısı akıl zekâ seviyesi bulunduğu ortamda aldığı eğitim ve yaptıklarından edindiği tecrübe zaman içinde gelişir. Bu gelişim her insanda farklıdır. Uzman sıfatıyla yorum yapan kişilerin uzman olmayan kişilerin yaptığı yorumlardan farkı nedir? Uzman görüşünün farklılığı ve önemi kimsenin bilmediği, en orijinal, en gizli - saklı görüşleri ortaya koymasında değil; bir konu ile ilgili olarak bilinen üç – beş potansiyel görüş içerisinde en doğrusunu seçebilme, en isabetlisini ortaya koyabilme ihtimalinin yüksekliğidir. Uzman görüşlerini potansiyel görüşler içerisinde gerçeğe daha yakın kılan, dolayısı ile daha da güvenilir yapan şey nedir? Uzman görüşünü diğer pek çok görüşten farklı yapan faktörlerin başında sözü edilen görüşlerin büyük ölçüde bilimsel bilgi temeline dayanması, bunun dışındakilerden de mümkün olabildiğince en az etkileniyor olma olasılığı gelir”.

“Uzmanların da birer insan olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle de ağızlarından çıkan her görüş sadece ve sadece beyinlerindeki bilimsel bilginin saf bir

yansımaları olmayabilmekte, bazı uzmanlar zaman zaman uzman sıfatı adı altında ileri sürdükleri görüşlerin içerisine -süte su katan sütçü misali- kendi subjektif düşüncelerini de karıştırabilmektedirler. Uzman görüşü adı altında şahsi görüşler ifade edilmeye başlandığı zaman ise ortaya, bilinen klasik görüşlerin ortaya konulması gerçeğinin yanında isabet olasılığının da düştüğü, dolayısı ile sıradan görüşlerden hiçbir farkının kalmadığı bir sonuç çıkabilmektedir (hem bilindik – klasik hem de isabetsiz bir görüş). Bu görüşlerin klasik olması bir sorun olarak görülmemekle birlikte, isabetsiz olması son derece sakıncalıdır. Bilimsel düşüncesine subjektif görüş katan bir uzmanın en temel sakıncası işte budur. Bu sonuç, uzman görüşü alma durumundaki kişiler için en büyük risktir. Böylesi bir riskin en aza indirilebilmesi için yardım alacak kişilerin uzmanın ağzından çıkan her görüşün uzmanlıkla alakalı bir görüş olmayabileceğini iyi bilmeleri, mümkünse bu işlere şahsi görüşlerini katmadığından, sadece bilimsel görüşün sadık aktarıcılığını yaptığından iyice emin oldukları kişileri tercih etmeleri büyük önem taşır”.

“Akıllı insan aklını, daha da akıllı olan ise başkalarının da aklını kullanır. Bu sebeple, zaman zaman fikirlerine, görüşlerindeki isabete güvendiğimiz kişi ve uzmanlardan görüş almayı ihmal etmemeliyiz. Bu görüşlerin önemini çok farklı ve orijinal oluşlarında değil; olası görüşler içerisinde en isabetlisi olma ihtimalini taşımasındandır. Alınan görüşün isabetinin ya da isabetsizliğinin ise ne kadar önemli, hatta hayati olduğunu asla unutulmamalıdır” [48].

#### **4.3.2 Analog Yöntemler**

Eğer daha önceleri başarıyla tamamlanmış başka bir projeye benzeyen yeni bir projeye başlanıyor ise, analog yöntemler bu projeler için ideal olabilmektedir. Analog yöntemle yapılan maliyet hesapları, geçmiş bilgileri kullanarak güncel hesaplamalara yardımcı olur. Bu bir çeşit yukarıdan-aşağı tahmin türüdür. Analog tahmin yürütmenin işleyişi, geçmişte tamamlanmış gerçek maliyeti güncel duruma temel almak şeklindedir. Geçmişteki işin maliyeti, güncel işe büyüklük ve diğer bilinen değerlere göz önüne alınarak uygulanır. Yukarıdan-aşağıya tahmin yapma yaklaşımı projenin maliyeti konusunda genel bir fikre sahip olmak için yapılacak tahminler için iyi bir yöntemdir. Analog yöntem için örnek vermek gerekirse: Daha

önce satış departmanına müşterilerden gelecek aramaların takibini yapacak bir uygulamanın dizayn ve kurulumunun yapıldığı varsayılırsa, bilgi işlem departmanına içerden yapılan aramaların takibini yapabilecek bir uygulama gerektiğinde bu yöntem uygulanabilir. Teknik olarak ürünler farklı olsa da iki işinde karakteristiği temelde benzer olduğu için, belirli bir derecede güvenilebilir maliyet tahmini yapılabilir [49].

### **4.3.3 Parametrik Yöntemler**

Bütçe fiyatlarının belirlenmesi sırasında birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

#### **4.3.3.1 Zaman Serileri Analizi**

Bir zaman serisi, ilgilenilen bir büyüklüğün zaman içerisinde sıralanmış ölçümlerinin bir kümesidir. Zaman serisi ile ilgili bir analizin yapılma amacı ise, gözlem kümesince temsil edilen gerçeğin anlaşılması ve zaman serisindeki değişkenlerin gelecekteki değerlerinin doğru bir şekilde tahmin (forecast) edilmesidir [50].

Zaman serileri dört bileşenden oluşur

1. Trend(Genel Eğilim) bileşeni; Zaman serilerinin uzun sürede gösterdiği düşme ve yükselme süreçlerinden sonra oluşan kararlı durumdur. Zaman serileri uzun dönem açısından kararlı alçalma ya da yükselme şeklinde bir eğilime sahiptir.

2. Mevsim Bileşeni; Zaman serileri mevsimlere göre değişmeyi ifade eder. Zaman serileri açısından kullanılan verilerin kimi dönemleri diğer dönemlere göre farklılık gösterir.

3. Çevrimsel Bileşen; Ekonomide, mevsimsel değişmeler ile ilgili olmayan dönemsel değişmelerdir. Örneğin, ekonomide genel eğilimden bağımsız kısa süreli genişleme ya da daralma durumu çevrimsel süreci tarif eder.

4. Düzensiz Bileşen; Diğer unsurlar gibi belirli olmayan, hata terimi ile ifade edilebilecek değişimlerdir.

Zaman serileri tüm bu kendilerini oluşturan bileşenlere ayrıştırıldıktan sonra, bileşenlerin toplamı şeklinde,  $Y_t = T_t + S_t + C_t + I_t$  ya da çarpma yöntemi ile  $Y_t = T_t S_t C_t I_t$  şeklinde belli bir t döneminde Y zaman serisi ifade edilebilir [51].

#### 4.3.3.2 Regresyon Analizi

Regresyon analizi, aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek ve bu ilişkiyi kullanarak o konu ile ilgili tahminler (estimation) ya da kestirimler (prediction) yapabilmek amacıyla yapılır. Doğada birçok olayda sebep sonuç ilişkisine rastlamak mümkündür.

Bu analiz tekniğinde iki (basit regresyon) veya daha fazla değişken (çoklu regresyon) arasındaki ilişki açıklamak için matematiksel bir model kullanılır ve bu model regresyon modeli olarak adlandırılır.

Regresyon Analizi, iki değişken arasındaki korelasyonun matematiksel ifadesini tespit etmek için yapılan analizdir. Bu matematiksel ifadeye de regresyon denklemi denir. Bir tek bağımsız değişkenin kullanıldığı regresyon tek değişkenli regresyon analizi, birden fazla bağımsız değişkenin kullanıldığı regresyon analizi de çok değişkenli regresyon analizi olarak adlandırılır. Bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi açıklayan tek değişkenli regresyon modeli aşağıdaki gibidir:

$$Y = a + bx$$

Burada;

y = Bağımlı değişkenin değeri

a = Regresyon doğrusunun kesişim değeri (Sabit değer)

b = Regresyon doğrusunun eğimi

x = Bağımsız değişkenin değerini göstermektedir.

#### 4.3.3.3 S-Eğrisi Yöntemi

Haznedaroğlu, F., “Yüklenici İnşaat Firmalarında Finansal Planlama” adlı yazısında, S eğrisi yöntemiyle ilgili olarak der ki, “Benzer projelerin gerçekleştirilmesinde uygulanan iş programları ve nakit akımları benzer özellikler göstermektedir. Bu durumda benzer tip projelerin tümünde, kabul edilebilir bir hata payı ile kullanılabilir standart S eğrileri türetilmektedir”.

“Üretilen değer eğrileri veya taahhüt maliyeti eğrileri diyagramlarında, maliyet ve süre değerleri yüzdesel olarak da ifade edilebilir. Belirli bir firmaya ait tamamlanmış benzer tipteki projelerin yüzdesel üretilen değer veya yüzdesel taahhüt maliyeti eğrileri de benzer şekilde diyagramlar oluşturacaklardır. Bu eğriler regresyon analizine tabi tutularak, belli tip projeler için birer eğri zarfı elde edilebilir. Standart üretilen değer eğrisi veya standart taahhüt maliyeti olarak adlandırılan bu eğriler, yeni projelerin bütçelenmesinde kolaylık sağlayacaktır. Standart S eğrileri kullanılarak, teklif aşamasının planlamasında her yeni proje için detaylı nakit bütçesi hazırlanması aşaması atlanabilir. Böylece yeni projenin tahmini süresi ve parasal büyüklükleri grafikteki değerlerle çarpılarak bütçeleme yapılabilir. Pek çok araştırmacı standart üretilen değer eğrilerine ait regresyon denklemleri geliştirmişlerdir. Teklif döneminde aşırı belirsizlikler hakim olduğundan, detaylı analizlerin yapılması yerine bu tür bir modellemeye gidilmesi ile faydalı sonuçlar elde edilebilir”.

#### 4.3.4 Aşağıdan Yukarı Metodu

Aşağıdan yukarıya tahmin metodu, projenin toplam maliyetine eklenmek üzere her bir işin maliyetinin ayrı ayrı hesaplanmasıdır. Detaylandırılmış bir iş kırılımı yapısı için, projedeki tüm aktivitelerin ve kaynakların belirlenmesi gereklidir. Tahminler, iş kırılımının en alt katmanından başlayarak bir üst katmanına ve sonunda proje toplamına aktarılır. Bu metotla yapılan maliyet tahminleri, sabitlenmiş bir aktivite sayısından başlayarak tüm projenin tahmini verir.

Aşağıdan yukarıya yaklaşımı aynı zamanda çok katılımcılı bir bütçeleme yaklaşımı olarak da bilinir. Birim bazında tahminlerin yapıldığı bu metotla, öncelikle



her birimin kendi maliyetini hesaplar ve genel bütçeye ekler. Bu yöntem yöneticileri bütçeleme sırasında, bütçede hedeflerinin başarılması için daha fazla motive eder. Başka bir ifadeyle, bu tarz bir yaklaşımda yöneticiler genel olarak hissedilen “bu bize empoze edilmiş bütçe” yerine, “bu bizim bütçemiz” şeklinde hisseder ve bütçeyi sahiplenirler. Yöneticiler ve çalışanlar arasında katılım sorumluluğuyla, sonucun ve maliyetin ne olacağını daha kolay anlarlar. Üst yönetim, düşük seviyedeki yöneticilerin yerine, bütçeleme sürecine katılmalı ve şirketin karlılığı için yapılan birleştirilmiş hedeflere ulaşmak için diğer departmanların hedeflerinin doğru ve uygunluğundan emin olmalıdır. Zaman alan bütçeleme süreci ve gevşek bütçeleme bu yöntemin iki büyük dezavantajıdır. Kendi bütçesini hazırlayan yöneticinin hedefi, hazırladığı bütçenin gerçekçi ve uygulanabilir olmasını sağlamaktır [52].

#### **4.3.5 Yukarıdan Aşağı Metodu**

Yukarıdan aşağı yöntemi, projenin toplam bütçesi belli iken her bir aktivitenin maliyetini belirlemek için kullanılan bütçe tahminidir. Bu yöntemde proje aktivitelerinin ya da verilen bütçe ile projenin üretebileceği çıktıların sayısını belirler. Verilen bütçe ile yapılabilecek aktivitelerin miktarını ve sayısını belirlemek için sabit bütçe WBS kullanılarak parçalara ayrılır. Bütçe limitlerine uymak için belli aktiviteler artırılıp azaltılabilir veya iş kırılım seviyesinin sayısı düşürülebilir. Yukarıdan aşağı metodu geçmişteki benzer projelerdeki aktivitelerin güncel değerlerini kullanır.

Yukarıdan aşağı yaklaşımında, üst yönetim genel şirket hedeflerini ve stratejilerini belirler, kaynak kısıtlamalarını sıralar, yönetim rekabetçi ve ekonomik ortamı dikkate alır. Üst yönetim şirketin hedeflerini, stratejilerini, kaynaklarını, güçlü ve zayıf yönlerini bilir. Bölüm hedefleri eylem planlarından izlenir. Yeni kurulan şirketlerde planlar üst yönetim tarafından oluşturulur ve çalışanlar bu planları takip eder. Eski şirketlerde ise yukarıdan aşağı yöntemi bölüm müdürlerine kriz durumlarında özel performans hedefleri verildiğinde ya da bölümler arasında yakın işbirliği istendiğinde gerekebilir [52].

Firoozabadi, K.J., Rouhani, S. and Bagheri, N. (2013), “Endüstriyel projelerde maliyet tahmininin gözden geçirilmesi ve minimum hata tekniğine giriş” isimli çalışmalarında 20 elektrik santralini aynı şartlar altında incelemişler ve en iyi maliyet tahmininin hangi teknikle mümkün olduğunu bulmaya çalışmışlardır. Çalışmalarında stokastik ve deterministik modellemeyle analog, aşağıdan yukarı ve parametrik yaklaşımları kullanmışlar, stokastik modelleri Monte Carlo süreci ile simule etmişlerdir. Çalışma sonunda aşağıdan yukarı ve analog yaklaşımlar kullanılarak, Pertmaster yazılımı içindeki Monte Carlo simülatöründe 80000 kez simule edilerek mümkün olan sonuçlar elde edilmiştir. Buna ilave olarak, son tahmin parametrik yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilmiş ve hesaplanmıştır. Başka bir adımda, gerçek proje bilgilerinden karekök sapma yöntemi kullanılarak tahminlerin sapması hesaplanmıştır. Sonuçlara göre, aşağıdan yukarı tahmin yöntemi gerçek verilerle karşılaştırıldığında en düşük sapmayı vermiştir [53].

#### **4.3.6 Bilgisayar Programları**

Bilgisayar sistemine entegre edilen aşağıdaki programlarla gerekli bilgiler girilerek istenilen raporlar kolaylıkla istenilen formatta üretilebilir. Bu programlar kendi aralarında bilgi transferide yapabildikleri için kullanımları zaman kayıplarını en aza indirir.

- 1c erp ZUP modülü: Personel işlemlerinin, maaşlar, puantajlar ve resmi tüm personel bilgilerinin tutulduğu ve raporların alındığı modüldür.
- 1c erp UPP modülü: Ambar, muhasebe, hazine gibi, şirketin dinamik işleyen modülünün tutulduğu alandır.
- Primavera: İş programı ve projelerin aktivitelerinin zaman bazında takip edildiği programdır.
- RIB ITW: Bütçeleme ve planlama modülüdür.
- BI: Cognos üzerinde yukarıda verilen kaynaklardan ortaklaşa gerekli bilgilerin alınması ile belirlenmiş standart raporlar ve küp adını verdiğimiz özelleştirilebilir raporlar alınabilmektedir. Bu raporlar Cognos üzerinden Excell, Word ya da PDF formatında çıktı olarak alınabilmektedir.
- Autocad: Mimari ve statik çizimlerin yapılması için kullanılan programdır

- Revit: 3 boyutlu mimari çizim yapmak için kullanılan programdır.
- Navisworks: 3 boyutlu boru ve ekipman yerleşimlerini yapmak için kullanılan programdır.

#### **4.4 Direk Bütçe**

Belirlenen iş kalemleri için taşeron fiyatı, daha önce bitirilen benzer projelerin gerçekleşme fiyatları, piyasadan temin edilen fiyatlar, şirketin daha önce yaptığı işlerde gerçekleşen kendi işçilik, malzeme ve ekipman birim fiyatları toplanır. Genellikle birim fiyatlar hesaplanırken işçilikler adam saat olarak alınır.

Yukarıdaki yöntemler kullanılarak her bir iş kalemi için birim fiyatlar belirlenir, iş kalemleri miktarı ile çarpılarak, her bir iş için bütçe değeri, hepsinin toplanmasıyla da toplam direk bütçe bedeli bulunur.

Her bir iş kalemi için bulunan direk bütçe değerleri, alınan avans ve teminat kesintisi de dikkate alınarak, aylara göre dağıtılmış direk bütçe değerleri, toplam direk bütçe, malzeme temin programı ve nakit akışı tablosu oluşturulur.

Örnek olayda incelenen projede, direk bütçe içinde değerlendirilen inşaat, elektrik, mekanik işleri ve ana kalem malzeme listesi aşağıda verilmiştir. Bu liste yapılan işe, imzalanan kontrata göre farklılıklar gösterir, burada sadece fikir vermesi için sunulmuştur.

#### **İnşaat işleri**

##### **Beton**

Beton kalıbı ve aksesuarları

Beton demiri

Beton kaplamaları ve tesviyeler

##### **Duvar işleri**

##### **Metaller**

Strüktürel metal karkas

Metal fabrikasyon elemanları

Dekoratif metal

Isı ve su yalıtımı

Nem ve su yalıtımı

Isı koruma

Çatı kaplama ve cephe giydirmeye panelleri

Flashingler ve metal levhalar

Çatı ve duvar teferruat ve aksesuarlar

Birleşim yeri koruma

Açıklıklar

Kapılar

Özel kapılar

Girişler, cepheler ve giydirmeye cephe

Pencereler

Çatı pencereleri ve ışıklıkları

Cam kaplama

İnce işler

Sıva ve alçı pano

Granit, seramik vb. döşeme

Asma tavanlar

Yer kaplaması

Duvar ince işler

Boya ve kaplamalar

Donanımlar

Enformasyon donanımları

Bina içi donanımlar

Diğer donanımlar

Ekipmanlar

Yaya ve araç ekipmanları

Ticari ekipmanlar

Mobilyalar

Özel mobilyalar

Mobilyalar ve aksesuarları

Özel yapılar

Özel tesis donanımları

Taşıma ekipmanları

Asansörler

Ekskavatörler ve travelatörler

Toprak işleri

Hafriyat işleri

Dış saha işleri

Dış saha zemin, moloz ve kaplamalar

Dış saha ıslah işleri

Bitkilendirme

Altyapı işleri

Kullanım suyu altyapı işleri

Altyapı kanalizasyon sistemleri

Elektrik altyapı sistemleri

Ulaşım

Ulaşım inşaat ve ekipmanları

Kirlilik kontrol ekipmanları

Katı atık kontrolü

**Mekanik, elektrik işleri**

Ekipman montajı

Ekipmanlar

Tanklar

Boru (CS, SS, DI, uPVC, GRP, Beton)

Boru supportları

Gömülü elemanlar

Hidrantlar

Vanalar  
Ekipman nakliyesi  
Elektrik montaj işleri  
    Kablo tava ve merdivenleri  
    Support ve aksesuar  
    Çelik conduit ve fittingler  
    Aydınlatma armatürleri, prizler  
    MV kesiciler ve kablolar  
    Yol aydınlatma ve kablolar  
    Topraklama, yıldırımdan korunma  
Şalt sahası  
Havai hatlar  
Trafolar  
Su alma yapısı  
Proses aydınlatma ve güç sistemleri  
Dış aydınlatma  
Kamera sistemi  
Proses elektrik montaj işleri  
Yalıtım işleri  
    Ekipman yalıtımı  
    Boru yalıtımı  
Ateşe dayanıklı tuğla duvar işleri  
Boya ve kaplama işleri  
    Özel kaplamalar  
    Ekipman boyaları  
    Boru boyaları  
Boru sarma işleri  
Laboratuvar ekipmanları  
Üretim ekipmanları  
Atölye ekipmanları

Demiryolu, lokomotif, vagon  
Araçlar  
Yangın söndürme ekipman ve araçları  
Konveyör ve paketleme ekipmanları  
Vinçler  
Malzeme deposu  
Konteynerler  
Orta gerilim elektrik dağıtımı  
Dizel/benzin dağıtım ekipmanları  
Doğal gaz hattı  
Su arıtma ünitesi  
Atıksu atma depolama tesisleri  
Buharlaştırma havuzları  
Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme işleri

#### **Ana kalem malzemeler**

Ekipmanlar  
Borular  
Çelik yapı  
Kablo tavaşı ve kablolar  
Enstrümanlar  
Test ve devreye alma sırasında kullanılacak kimyasallar  
Tesis işletmeye girdiğinde belli bir süre için alınacak kimyasallar  
Yedek parçalar  
Araçlar  
Sarf malzemeleri

#### 4.5 Endirek Bütçe

Endirek bütçe içine giren iş kalemleri birçok şirket tarafından farklı değerlendirilmekte, bazı şirketlerde endirek bütçede kabul edilen iş kalemleri bazılarında direk bütçe içinde değerlendirilmektedir. Aşağıda, endirek bütçe oluşturulurken yapılan kabuller ve örnek olayda incelenen projede, endirek bütçe içine giren iş kalemlerinin ayrıntılı listesi verilmiştir.

Endirek bütçe "gerçekleşen + bakiye" hesabına göre oluşturulmuştur. Gerçekleşen maliyet tahakkuk bazındadır ve performans raporundan bütçe tarihine kadar olan endirek maliyetleri kapsar. Bakiye ise bütçe tarihinden iş sonuna kadar olan giderler ve garanti dönemi maliyetlerini kapsar. Bütçe tarihi bu sebeple her zaman ayın ilk günüdür, yayınlanma tarihi ise üst yönetime onaya sunulan tarihtir.

Örnek olay olarak incelenen projenin endirek bütçesi yapılırken yapılan kabuller;

Her şantiye bütçesini hazırlarken kendi metrajlarını ve birim fiyatlarını belirlemelidir.

Bütçe kuru için, merkez planlama ve maliyet kontrol departmanı tarafından yayınlanan kur dataları (euro/rub, usd/rub,vb) kullanılır.

Kur farkı giderleri veya gelirleri; İşverenden alınan veya diğer firmalara ödenecek paranın tahakkuk ettiği günle ödeme günü arasındaki kurların farklı olması nedeniyle oluşan tutarı ifade eder.

Öngörülmeyen masraflar ve enflasyon için bütçeye bir öngöründe bulunulsa dahi gerçekleştirmelerde bu kodlarda gider oluşmayacaktır, oluşan giderin tipine göre direk veya endirek bütçe kodu verilecektir.

Beton santralı, çelik atölyesi, ahşap atölyesi, prekast atölyesi, vb. proje malzemesi üreten tesislerin masrafları endirek bütçede hesaplanmaz, hesaplanan malzeme birim fiyatı direk bütçedeki ilgili aktivitelerin analizlerine işlenir.



Mevcut işleyişte iş makineleri mazot giderleri ile binek araçların kirası dışında kalan diğer masrafları şantiye tarafından karşılanmaktadır, hesaplar bu duruma göre yapılmalıdır.

Direk personel endirek masrafları (yemek, konaklama, vb) endirek bütçede hesaplanmalıdır.

Taşeron endirek giderleri şirket tarafından karşılanan taşeron firma direk personelini ifade eder ve endirek bütçede direk personel sayfasında hesaplanır. Taşeron firma endirek personelin endirek giderleri endirek personel sayfasında hesaplanır.

Direk personelin endirek masrafları aylık olarak adam sayısı (iş programından çıkacak ) hesabından yapılır, direk bütçelerde hesaplanan bordrolu direk ad-sa toplamı ile endirek bütçedeki direk personel sayfasında aylık adam sayısına göre hesaplanan ad-sa toplamının birbirine eşit olması gerekmektedir.

Kamp işletme giderleri detaylı olarak endirek bütçe sayfasında hesaplanmaktadır. Toplam kamp maliyeti bütçede bağımsız olarak tespit edilmesi gerektiği durumlarda bu maliyetin üzerine demirbaş amortisman ve/veya kira, mob-demob masrafları, elektrik-doğalgaz masrafları da eklenmelidir.

Projelendirme endirek bütçede hesaplanmıştır.

Destek aktivite masrafları aslında direk bütçede yer alması gereken fakat uygulamada gerçekleşmelerin birebir direk bütçe kodlarına atılmadığı veya tüm direk giderleri ortak olarak etkileyen giderler için açılan gruptur.

Endirek bütçe içine giren iş kalemlerinin detaylı listesi aşağıda verilmiştir, bu kalemler firmadan firmaya değişebilir;

Dizayn & Proje dokümantasyon

Konsept dizayn

İnşaat izin projelendirme

Uygulama projeleri ve dokümantasyon

Genel plan

Mimari projelendirme  
Dekorasyon projelendirme  
Strüktürel projelendirme  
Mekanik projelendirme  
Altyapı projelendirme  
Elektrik projelendirme  
Jeolojik - Jeoteknik projelendirme  
Topoğrafik araştırma  
Ekolojik ve çevresel projelendirme  
Zararlı atıklar geri dönüşümü planı  
Ulaşım projelendirme

#### Mobilizasyon & Demobilizasyon

Mobilizasyon açık alanlar  
Mobilizasyon çevre çiti ve yaya yolu  
Mobilizasyon geçici ulaşım yolları  
Mobilizasyon teker yıkama alanı  
Mobilizasyon açık ambar sahası ve kantar alanı  
Mobilizasyon altyapı ve drenaj  
Mobilizasyon çevre düzenleme  
Mobilizasyon geçici saha elektrik ve aydınlatması  
Mobilizasyon kapalı alanlar - şantiye geçici tesisler  
Mobilizasyon şantiye ofisleri  
Mobilizasyon yemekhane ve kantinler  
Mobilizasyon işçi soyunma odaları  
Mobilizasyon kapalı ambar ve depolar  
Mobilizasyon ısı merkezi  
Mobilizasyon nizamiye  
Mobilizasyon yatakhaneler  
Mobilizasyon kademe

## Demobilizasyon

### Destek aktiviteleri

Boşta kalan makine ve personel

Personel hasta ve istirahatli

Personel tatil günleri

Boşta kalan makineler

Saha temizlikleri

İş sonu temizliği

Kar ve buz temizliği

Malzeme indirme, bindirme ve saha içi nakliye

Malzeme indirme, bindirme ve saha içi nakliye - pasif direk personel

Malzeme indirme, bindirme ve saha içi nakliye - makine ve ekipman

### Nakliye

Yurtiçi diğer şantiyelerden gelen malzeme ve ekipman nakliyeleri

Yurtiçi toplu malzeme ve ekipman nakliyeleri

Yurtdişi toplu malzeme ve ekipman nakliyeleri ve gümrük

İş makineleri kurulum ve işletme giderleri

İş makineleri bakım ve onarım

İş makineleri kurulum

İş makineleri yakıt

İş makineleri operatörleri

El aletleri ve donanımlar

Amortismanına tabi el aletleri

Amortismanına tabi olmayan el aletleri

Sahada ortak kullanılan demirbaşlar

El aletleri bakım, onarım ve yedek parça

Proje malzemesi üreten destek tesisleri

Beton santrali

elik atölyesi

Ahşap atölyesi

Prekast atölyesi

Kış giderleri

Öngörülemeyen kış giderleri

Merkez ofis giderleri

Genel yönetim gider payı (GYG)

Vergiler

Kontrat öncesi harcamalar

Riskler

Öngörülmeleyen masraflar

İnşaat onay, izin, cezalar

Garanti dönemi masrafları

Enflasyon

Kur farkı

Finansal giderler

Banka teminat mektubu masrafları

Banka işlem komisyonları

Sigortalar ve fonlar

Nakit ödeme komisyonları

Faiz giderleri

Diğer şantiyeler alacak/verecek işlemleri

Personel giderleri

Endirek Türk personel maaşları

Endirek yerel personel maaşları

Personel primleri

Personel harcırahlar

Personel yemek giderleri, yemekhane işletme giderleri

Personel ev kiralrı

Personel kamp işletme giderleri

Personel otel ücretleri

Personel uluslararası ve ülke içi ulaşım giderleri

Ulaşım araçları kira giderleri  
Ulaşım araçları yakıt giderleri  
Ulaşım araçları bakım-onarım giderleri  
Ulaşım araçları şoför maaşları  
Personel vize, kayıt, davetiye, çalışma ve oturma izinleri  
Personel sağlık giderleri  
Personel sigorta giderleri  
Personel iş elbisesi giderleri  
Personel sosyal etkinlikleri

Endirek demirbaşlar

Ulaşım harici kullanılan araçlar  
Ofis demirbaşları  
Isı merkezi demirbaşları  
Güç merkezi demirbaşları  
Yatakhane demirbaşları  
Saha tuvaletleri demirbaşları  
Yemekhane demirbaşları  
Bekçi kulübesi demirbaşları  
Ambar demirbaşları  
Kademe demirbaşları  
Soyunma odaları demirbaşları  
Beton santrali demirbaşları  
Çelik atölyesi demirbaşları  
Ahşap atölyesi demirbaşları  
Prekast atölyesi demirbaşları  
Tesisler tadilat ve bakım masrafları

Şantiye genel giderleri

Arazi kiralari  
Ofis kiralari  
Kırtasiye masraflari

Sabit telefon masrafları  
Mobil telefon masrafları  
İnternet masrafları  
Radyo ve telsiz masrafları  
Elektrik masrafları  
Tesisler ısıtma için doğalgaz ve mazot masrafları  
Kullanma suyu masrafları  
Mutfak masrafları  
Şantiye tesisleri temizlik giderleri  
Şantiye güvenlik masrafları  
Kargo giderleri  
Misafir ağırlama harcamaları  
Avukatlık ve noter masrafları  
Tercüme giderleri  
İş güvenliği giderleri  
Teknik eğitimler, sertifikalar  
Teknik, hukuki, mali, idari danışmanlıklar  
Testler, numuneler, diğer yükümlülükler  
Testler  
Numuneler  
Bakım, onarım el kitabı

#### **4.6 Bütçe Evreleri**

Bütçe planlama, bütçenin oluşturulması, kontrolü ve revize edilmesi sırasında sorumlu kişiler ve görevleri belirlenerek, yaşanabilecek karışıklıkların önüne geçmek için akış şemaları oluşturulmuştur. Teklif, açılış ve güncel bütçe hazırlama süreçleri akış şemaları Şekil 4.1, 4.2 ve 4.3'de verilmiştir. Bu akış şemaları, sürecin standart hale getirilmesi için tavsiye niteliğinde olup, şirketin yapısına ve büyüklüğüne göre farklılıklar gösterebilir.

#### **4.6.1 Teklif Bütçesi**

Kontrat imzası öncesinde (teklif aşamasında) hazırlanan ve teklif fiyatının belirlenmesine temel olan bütçedir. Proje teklif bütçesinde öngörülen masraflar, kontrat şartnamelerine, spesifikasyonlarına, iş tanımına, çizimlere, bu çizimlerden çıkan metrajlara, iş programı da göz önüne alınarak kabul/hesap edilen adam-saatler ve olabildiğince güncel (yoksa sağlam temellere dayanan emsal) birim maliyetler, güncel taşeron teklifleri esas alınarak hesaplanır. Teklif Bütçesi hazırlanırken yapılan kabuller ve hesaplar yazılı olarak dokümente edilir ve teklif bütçesinin eki olur. Bu teklif bütçesi ile beraber kontrat imzasından önce (teklif aşamasında), tahmini nakit akışı planı hazırlanır. Teklif bütçesi, projenin yapımı sırasında oluşturulacak ve sürekli güncellenecek proje bütçesi ile kıyaslanabilmesi ve sapmaların değerlendirilebilmesi amacıyla saklanmalıdır.

Teklif bütçesi işin alınması için önemlidir. Teklif bütçesinde daha önceki tecrübeler, ekip ve ekibin kapasitesi, teknik kapasite ve operasyonel prosedürler, maliyet/değer analizi, kontrat yönetimi, kalite, risk ve katma değer göz önünde tutularak, teknik gerekliliklerin nasıl karşılandığı, sizi diğerlerinden farklı kılanın ne olduğu hakkında işverene yeterli bilgi verilmelidir.

#### **4.6.2 Açılış Bütçesi**

Kontrat imzasından sonra mümkün olan en kısa sürede (en geç 3 ay içerisinde), proje müdürü ve diğer proje yönetim kadrosunun atanması, bu kadronun kontrat şartlarını, işin teknik ve idari şartlarını, kapsamını detaylı şekilde etüt etmelerinin ardından, proje müdürü tarafından, gerçek ve güncel bilgiler ve proje ile ilgili bilinen tüm ayrıntılar dikkate alınarak hazırlanır, teklif bütçesi ile mukayeseli olarak üst yönetimin onayına sunulur.

Proje bütçesinde proje yönetiminin yapacağı risk analizi sonucu henüz belirsiz olan kalemler ya da proje süresi boyunca maliyetinde artış olması beklenen kalemlerle ilgili emniyet payları, proje müdürü tarafından ileride gereği halinde ilgili bütçe kalemlerine eklenmek üzere “ihtiyat” (Contingency) başlığı altında detayları ile beraber belirtilebilir. Proje bütçesinde öngörülen tüm gelirler, giderler ve elde

edilmesi hedeflenen brüt kar, kar vergisi ve sonuçta proje yönetimi tarafından taahhüt edilen net kar belirtilir. Proje bütçesinin hazırlanması sırasında yapılan kabuller ve hesaplar yazılı olarak belgelenerek ekine konur.

#### **4.6.1 Güncel Bütçe**

Projenin yürütülmesi sırasında ortaya çıkabilecek somut değişiklikler (örneğin kontrat kapsamındaki değişiklikler, artan/eksilen işler; ülke ve proje koşullarında maliyetlerin değişmesine sebep olan değişiklikler - süre uzatımı, kanun değişiklikleri vs.; proje yapım yöntemlerinin işin gelişme evrelerinde değiştirilmesi, önceden doğrudan yapılması planlanan kimi işlerin taşeronlara verilmesi-veya tersi vb.) proje bütçesinde öngörülen rakamlarda değişikliğe sebep olabilir.

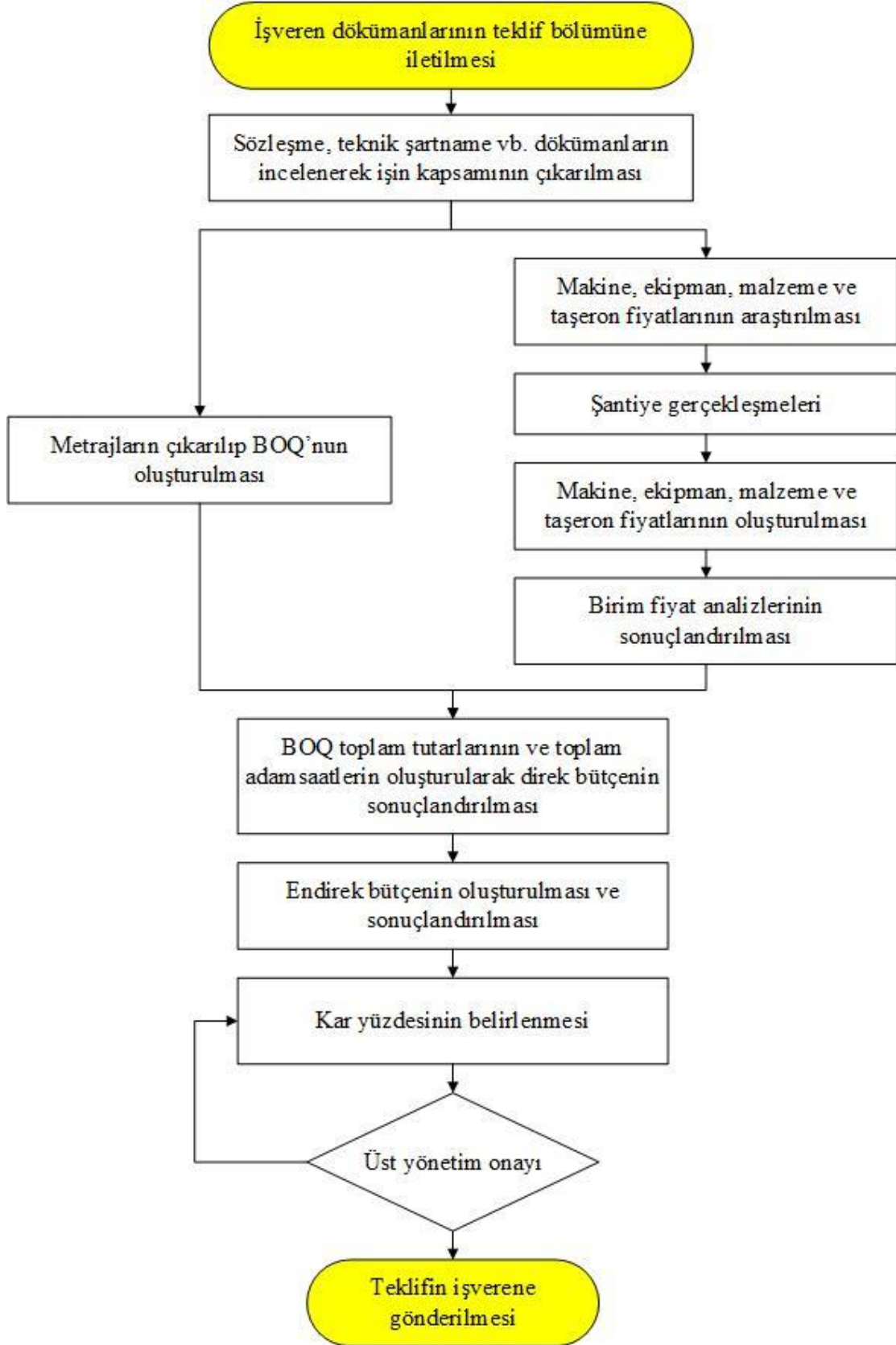
Proje bütçesi bu tür somut değişiklikler ortaya çıktıkça proje yönetimi tarafından bütçe kodları bazında güncellenerek, gelirlerde ve giderlerde öngörülen değişiklikler, nedenleri ile ayrıntılı şekilde izah edilerek üst yönetimin onayına sunulur. Söz konusu değişiklikler üst yönetim tarafından onaylandığı takdirde, proje bütçesinde ilgili düzeltmeler yapılır. Üst yönetim tarafından onaylanmasının ardından yürürlüğe giren bu güncellenmiş proje bütçesine “güncel bütçe” denir.

#### **4.7 Bütçe Fiyatları Hazırlanırken Yapılan Genel Yanlışlar**

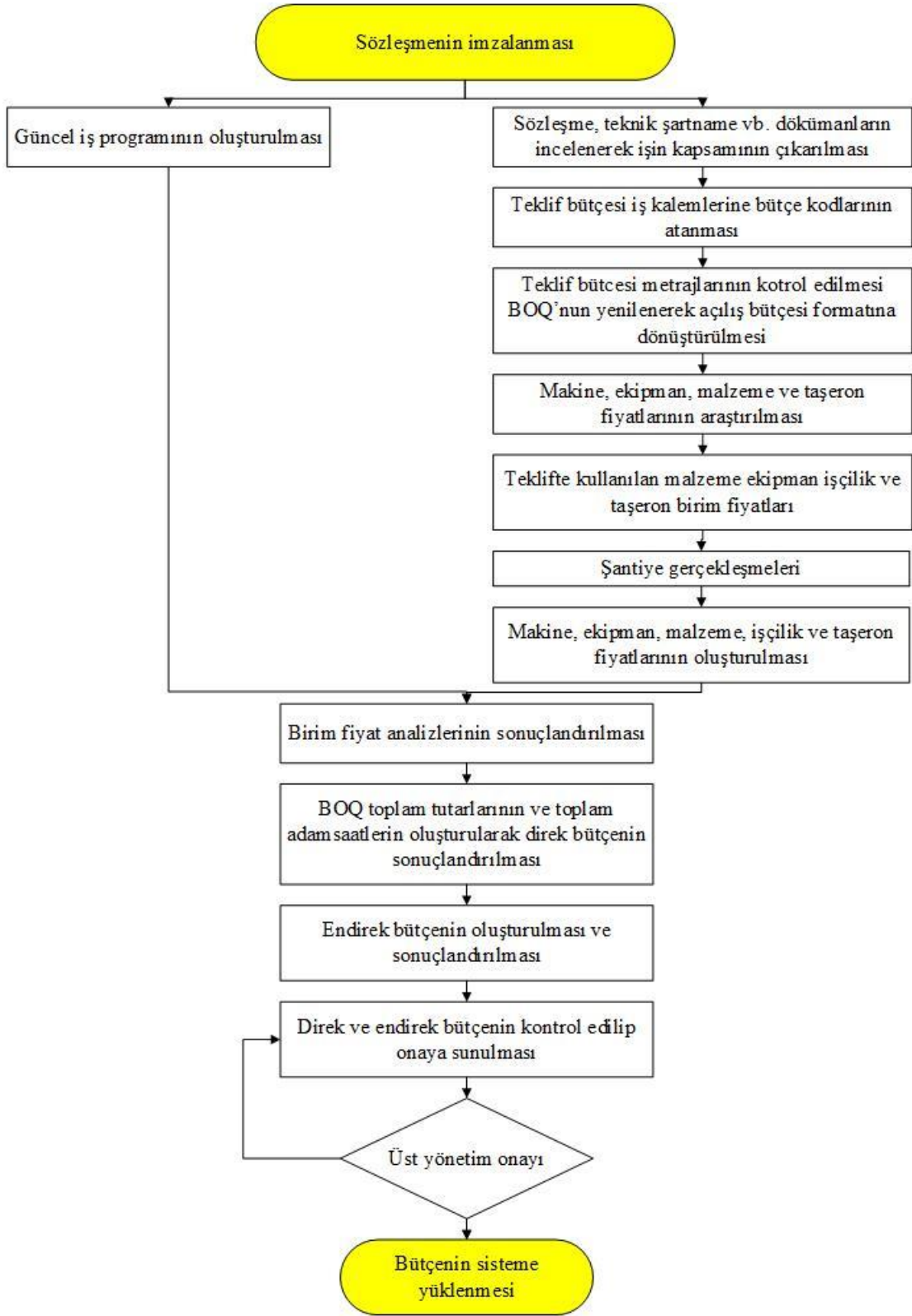
Fiyat tahmini hatalarının ana sebepleri;

1. Maliyeti hesaplanması unutulmuş işler
2. Yanlış varsayımlar
3. Yetersiz ödenek ayrılması
4. Fiyat değişiklikleri
5. Yeni malzeme/teknikler

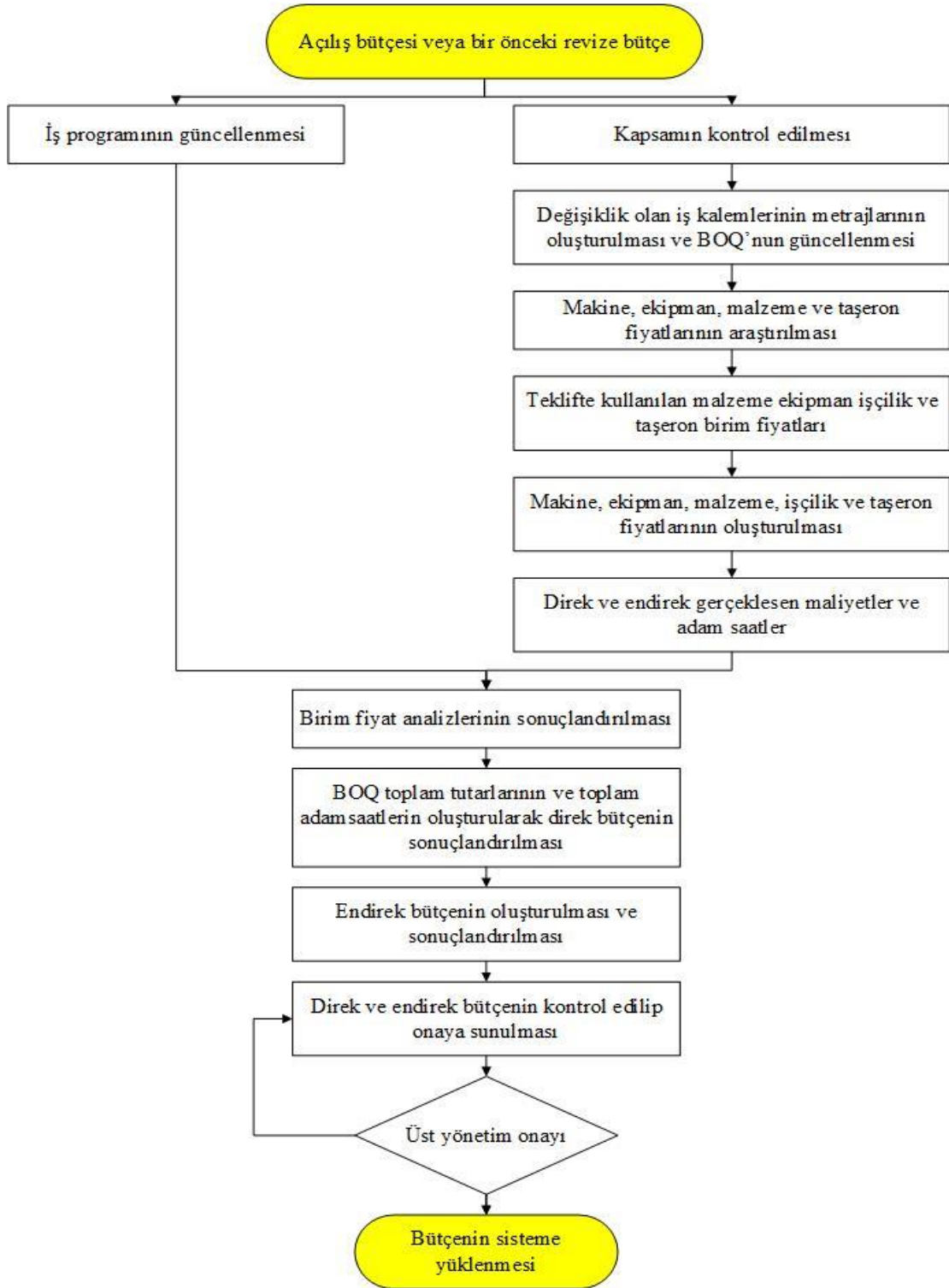




Şekil 4.1: Teklif bütçesi hazırlama süreci akış şeması



Şekil 4.2: Açılış bütçesi hazırlama süreci akış şeması



Şekil 4.3: Güncel bütçe hazırlama süreci akış şeması

Güncel maliyetlerin, hesaplanan maliyetleri geçmesinin diğer nedenleri

1. Anlaşılmayan ya da tamamlanmamış plan ve spesifikasyonlar
2. Maliyet-artı teklifleri
3. İnşaat sahasında çıkabilecek sürprizler
4. Yapım/dizayn hataları
5. İşveren tarafından yapılan değişiklikler [54].

#### **4.8 Bütçe Kontrolü ve Değerlendirme**

Glenn A. Welsch (1988)'e göre “Bütçe planı yapıldıktan sonra, yöneticiler onu masanın çekmecesinde bırakmazlar. Bütçe yıl boyunca şirketin performansını izlemek için kontrol aygıtı olarak kullanılır. Bu prosedür bütçe dönemi başladıktan sonra uygulamaya başlanmalıdır, böylece planın başarılı olup olmadığı hemen anlaşılabilir. Eğer gerçekleşen performans planlananın alındaysa, istenmeyen etkileri azaltmak veya düzeltmek için gerekli düzenleyici tedbirler alınabilir. Bütçenin kontrol fonksiyonları planın yürütülmesini sağlamak amacıyla devam eden bir süreç olmalıdır. Eğer karşılaştırma yılsonunda yapılırsa, herhangi bir düzeltici önlemi almak çok geç olabilir ve şirket için bir değeri olmaz.” [55].

Maliyet kontrolü, proje yöneticisinin problemle yüzleşmesini, çözüm bulmasını ve ona göre hareket etmesini sağlar. Maliyet kontrolü özellikle aşağıdaki aktiviteler üzerine odaklanır;

1. İhtiyaç duyulan değişikliklerden emin olmak için değişikliğin sebeplerinin kontrol edilmesi
2. İş kalemlerindeki değişikliklerin kontrolü ve belgelendirilmesi
3. Projedeki değişikliklerin kontrol ve fiyat üzerindeki etkisi
4. Maliyet değişkenlerini tanımak ve anlamak için maliyet takibi yapmak
5. İş kalemlerindeki maliyet değişikliklerinin kaydını tutmak
6. İş kalemlerine dışarıdan gelebilecek değişiklikleri önlemek
7. Maliyet değişikliklerini üst yönetimle paylaşmak
8. Maliyetleri kabul edilebilir aralıkta tutmak ve sürdürmek için çalışmak [56].

Hazırlanan bütçe, teknik ofis tarafından sürekli kontrol altında tutulup, bütçedeki sapmalar ve alınacak önlemler belirlenmeli ve bütçe revize edilmelidir. Belli aralıklarla yapılacak bütçe revizyonunda, değişiklik olan iş kalemlerindeki sapmanın nedenleri detaylı olarak saptanmalı, açılış bütçesi ve daha önce yapılmış bütçe revizyonları ile karşılaştırılmalıdır. Bunları yapabilmek için “Kazanılmış Değer Yönetimi (EVM: Earned Value Management)”ni kullanılır.

Kazanılmış Değer Yönetimi, proje yönetiminde sıklıkla kullanılan sayısal bir performans yönetimi aracıdır. İki temel hedefi vardır: ilki projenin maliyeti ve takvimi açısından mevcut durumunu ortaya koymak, ikincisi ise mevcut duruma ve maliyet, zaman eğilimlerine bakarak projenin geleceğini takmin etmek. En basit haliyle “Kazanılmış Değer” kavramı projenin herhangi bir anında harcadıklarımıza karşı kazandıklarımızı göstermektedir. Kazanılmış değer projenin durumunu ve gidişatını açık ve tarafsızca gösterdiği için, Proje Yönetimi Enstitüsü (PMI) bu yaklaşım için “aydınlıkta yönetim” benzetmesini kullanılmıştır [57]. Kazanılmış değer olası bütçe aşımı ve iş programı gecikmeleri için bir erken uyarı sistemidir [58].

Kazanılmış değer projenin başarılı olmasında çok kritik önem taşıyan şu sorulara cevap sunmayı amaçlar [57];

1. Proje takvimin önünde miyiz, gerisinde miyiz?
2. Zamanı ne kadar verimli kullanmaktayız?
3. Proje tahmini olarak ne zamana tamamlanacak?
4. Planlanan bütçeyi aştık mı?
5. Bütçeyi ne kadar verimli kullanmaktayız?
6. Kalan işler ne kadar bütçeyle tamamlanacak?
7. Projenin tamamı ne kadar bütçeyle tamamlanacak?

#### **4.8.1 Kazanılmış Değer Yönetimi Bileşenleri**

Kazanılmış Değer Yönetimi projenin başlangıcı veya süresince yapılacak tahminler üzerine hesaplanan Planlanan Değer (PV), projede geçen zaman itibarıyla harcanılan veya yapılan Gerçekleşen Değer (AC) ve bu iki değer sonucunda

projeye yansıyan Kazanılan Değer (EV) bileşenlerinden oluşur. Bu üç temel bileşen bir projenin bütçe kontrolünde ve yönetimindeki en temel unsurlardır. Kazanılmış değer yönetimi temel bileşenleri, sapmalar, performans ve tahminler, Proje Yönetimi Enstitüsünün (PMI), “A Guide to the project management body of knowledge” adlı yayınından alınarak, özet olarak aşağıda sunulmuştur.

#### 4.8.1.1 Planlanan Değer (PV)

Proje takviminin herhangi bir tarihine kadar planlanan tüm işlerin toplam bütçesidir. Planlanan İşin Bütçelenmiş Maliyeti olarak da bilinir. Projenin performansı PV üzerinden ölçülür. Genel olarak zamana karşı bütçeyi gösteren S şekilli bir eğri grafiği ile gösterilir.

#### 4.8.1.2 Gerçeklesen Maliyet (AC)

Projenin herhangi bir anında tamamlanmış olan tüm işler için harcanmış olan kaynakların toplamıdır. Yapılan İşin Gerçek Maliyeti olarak da bilinir.

#### 4.8.1.3 Kazanılan Değer (EV)

Projenin herhangi bir anında tamamlanmış olan işlerin toplam değeridir. Yapılan İşin Bütçelenmiş Maliyeti olarak da bilinir. Bu değer PV cinsinden ölçülür.

$$EV = \sum_{Baslangic}^{Simdiki\ zaman} PV (tamanlanan) \quad (4.1)$$

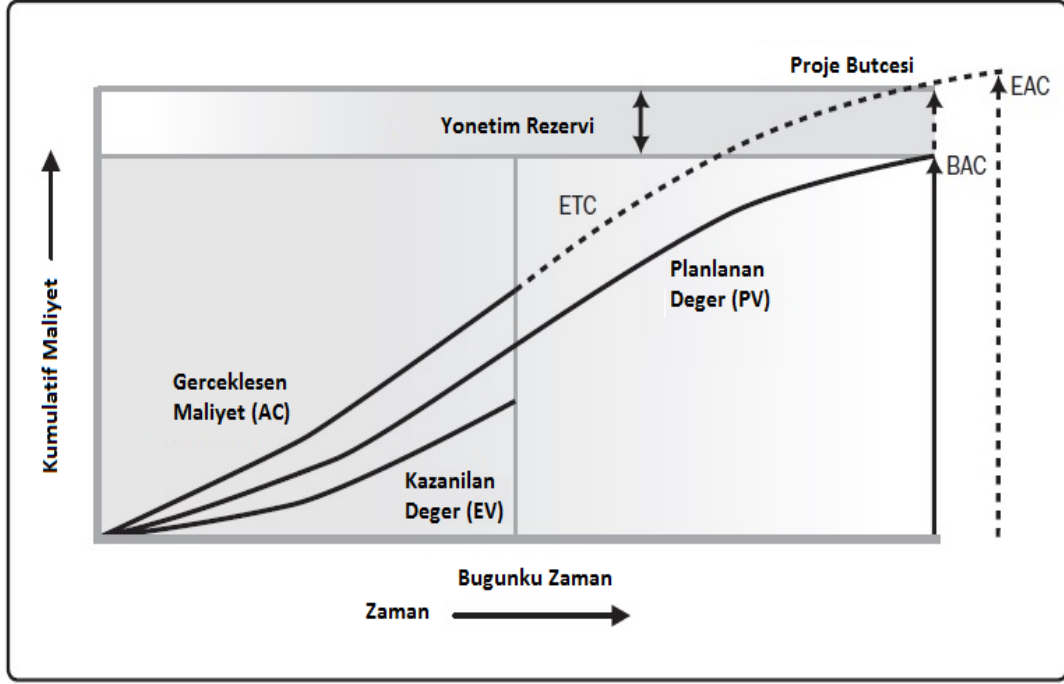
yada;

$$EV = \text{Tamamlanma Yüzdesi} \times \text{BAC} \quad (4.2)$$

BAC İş sonu itibarıyla bütçelenen değer

Tüm bu parametreler aşağıda verilen Şekil-5'teki gibi birbirleriyle karşılaştırılarak, bugünkü zamana göre proje sonu tahminlerinin yapılması ve yorumlanmasına olanak verir.

Şekil 4.4'te görüldüğü gibi bu üç temel değer birbirleriyle karşılaştırılmalarından çıkan sonuçlar ve analizler, daha önce yapılan tahminlerdeki sapmaları, gerçekleşen işlerdeki performansları ve güncel durum itibariyle yeni iş sonu tahmini değerlerini verir.



Şekil 4.4: Planlanan, kazanılan ve gerçekleşen değerler grafiği

#### 4.8.2 Sapmalar

Sapmalar, bu temel verileri karşılaştırarak projenin mevcut durumunu gösterir. Projelerde mevcut durumu değerlendirmek üzere sapmalar düzenli olarak ölçülmeli, raporlanmalı ve düzeltici faaliyetlerle düzenlenmelidir. Endeksler, bütçenin ve zamanın ne kadar verimli kullanıldığının göstergesidir, projedeki ilerleme eğilimini temsil eder. Geçmişteki eğilimler geleceği belirler ilkesinden yola çıkarak, endeksler geleceğin tahmin edilmesi için de kullanılır. Projenin tamamlanma tarihi ve ne kadar bütçeyle tamamlanacağı bilgileri endeksleri kullanarak tahmin edilir.

#### 4.8.2.1 İş Programı Sapması (SV)

Belli bir zaman için planlanmış olan işlerin değeri ile tamamlanmış olan işlerin değeri arasındaki farka karşılık gelir ve projenin iş programının ne kadar önünde ya da arkasında olduğunu gösterir. Takvim sapmasının eksi değeri sadece projenin planlanandan geride olduğunu gösterir, ne kadar geciktiği ile ilgili olarak bilgi vermez.

$$SV = EV - PV \quad (4.3)$$

#### 4.8.2.2 Maliyet Sapması (CV)

Belli bir zaman için tamamlanmış olan işlerin değeri ile gerçekleşen maliyetinin arasındaki farktır. Maliyet Sapması proje maliyetinin planlanmış bütçenin altında ya da üstünde olduğunu gösterir. Maliyet sapmasının eksi değerde olması proje maliyetlerinin planlanan bütçeyi sapma miktarı kadar aştığına işaret eder.

$$CV = EV - AC \quad (4.4)$$

#### 4.8.3 Performans

##### 4.8.3.1 Planlama Performans İndeksi (SPI)

Projedeki zamanın ve takvimin ne kadar etkin kullandığını gösterir. Planlama performans indeksi tamamlanmış olan işlerin değerinin planlanmış değere bölünmesiyle hesaplanır.

$$SPI = EV / PV \quad (4.5)$$

Eğer: SPI=1 Gerçeklesen iş programı planlanan ile aynı

SPI>1 Gerçeklesen ilerleme planlanandan daha hızlı

SPI<1 Gerçeklesen ilerleme planlanandan daha yavaş



#### 4.8.3.2 Maliyet Performans İndeksi (CPI)

Mali kaynakların ne kadar etkin kullanıldığını gösterir ve tamamlanmış olan işlerin değerinin gerçek maliyetine bölünmesiyle elde edilir.

$$CPI = EV / AC \quad (4.6)$$

Eğer:  $CPI = 1$  Maliyet performansı tam, gerçekleşen işin maliyeti bütçelenen maliyete eşit

$CPI < 1$  Gerçekleşen işin maliyeti, planlanmış bütçenin üstünde

$CPI > 1$  Gerçekleşen işin maliyeti, planlanmış bütçenin altında

#### 4.8.4 Tahminler

##### 4.8.4.1 İş Sonu Tahmini (EAC)

Genellikle tamamlanan işlerin gerçekleşen maliyetleri, artı kalan işlerin (ETC) bitime kadar olan tahminidir.

$$EAC = AC + ETC \quad (4.7)$$

İş sonu tahmini değerleri hesaplanırken genellikle maliyet performans indeksi ve planlama performans indeksleri kullanılır. Kazanılmış değer yönetimi dataları istatistiksel olarak birçok iş sonu tahmini değeri sağlamasına rağmen, en yaygın olarak kullanılan üç yöntem burada verilmiştir.

#### **4.8.4.2 Kalan İşlerin Mevcut Bütçe Fiyatlarıyla Tamamlanması**

Bu iş sonu tahmini metodu gerçekleşen maliyetlerle bulunan gerçekleşen proje performansını (olumlu ya da olumsuz) esas alır ve kalan işlerin bütçelenen oranda tamamlanacağını öngörür. Gerçekleşen performans olumsuz ise gelecekteki performans varsayımı ancak proje risk analizi ile desteklendiği takdirde kabul edilebilir.

$$EAC = AC + (BAC - EV) \quad (4.8)$$

BAC: İş sonu itibarıyla bütçelenen değer.

#### **4.8.4.3 Kalan İşlerin Maliyet Performans İndeksi ile Aynı Olması**

Bu metot bugüne kadar olan gerçekleştirmelerin gelecekte de devam edeceğini varsayar. Kalan işlerin projede bugüne kadar oluşan toplam maliyet performans indeksi (CPI) ile aynı olacağını varsayar.

$$EAC = BAC / CPI \quad (4.9)$$

#### **4.8.4.4 Kalan İşlerde Maliyet Performans İndeksi ve Planlama Performans İndeksi Değerlerinin Birlikte Gözönüne Alınması**

Bu tahminde, kalan işler (ETC) maliyet ve iş programı performans indekslerinin etkinliği oranında yapılacaktır. Bu metot proje iş programının kalan işlerin tamamlanmasında bir faktör olarak etki ettiğinde kullanılması daha uygundur. Bu metodun değişkenlerinin ağırlık oranı proje müdürünün kararına göre farklı değerler alabilir [59].

$$EAC = AC + [(BAC - EV) / (CPI \times SPI)] \quad (4.10)$$

## 5. ÖRNEK OLAY

Örnek olay olarak Türkmenistan’da yapılan bir gübre fabrikası incelenmiştir. Fabrika amonyak ve üre üretim tesisleri, enerji üretimi, atık su arıtma ve azot üretiminin yanı sıra yardımcı binalar ve teknik hacimlerden oluşmaktadır. Tesis doğalgaz kullanarak günlük 1.200 ton amonyak ve 1.925 ton üre üretecektir. EPC+Birim fiyat olarak imzalanan projenin oturduğu alan 470 000 m2, kapalı alan 95000 m2 ve inşaat süresi 42 aydır.

Teklif ve açılış bütçesinde kullanılan bütçe kodları özet tablosu Tablo 5.1, ana iş kırılımları iş programı Sekil 5.1, direk adam-saat planlaması Sekil 5.2, endirek adam-saat planlaması Sekil 5.3, makine ekipman planı Tablo 5.1’de verilmiştir.

Bu çalışmada, bütçe verilerinin yorumlanmasında birçok projede olduğu gibi inşaat projelerinde de bütçe kontrolünde kullanılan, bölüm 4.8’de verilen kazanılmış değer analizi metodu kullanılmıştır. Çıkan sonuçlar, bundan sonra yapılacak bütçe planlamaları için yol gösterici niteliğindedir.

### 5.1 Teklif Bütçesi

İşverenden alınan ihale dokümanlarına ve iş miktarlarına göre planlama yapılmış ve iş programı hazırlanmıştır. Her bir iş kalemi için, uzman kişilerin görüşleri alınmış, piyasa araştırması yapılmış, daha önce yapılan benzer işler karşılaştırılarak adam saat, malzeme ve ekipman miktarları çıkartılmış, iş programı üzerinde kaynak dağıtımları yapılarak, işin başından sonuna kadar zamana yayılı olarak çalıştırılacak direk ve endirek eleman sayıları, ekipmanlar ve kullanılacak malzeme miktarları çıkarılmıştır. Bunların parasal karşılıkları ile çarpılarak işin toplam teklif bütçesi bulunmuş, %4 indirim yapılarak iş alınmıştır.

## 5.2 Açılış Bütçesi

İş alındıktan sonra, teklif bütçesi tekrar incelenmiş, iş programı detaylandırılmış, iş kalemleri için harcanacak adam saat, malzeme ve ekipman miktarları tekrar değerlendirilerek gerekli düzeltmeler yapılmış ve üst yönetimden onay alınarak açılış bütçesi yayınlanmıştır.

## 5.3 Güncel Bütçe

Üç aylık periyodlarla güncel olarak iş programına göre işin gidişatı, yapılan imalat miktarları, bu imalatlar için harcanan malzeme, ekipman ve adam saat harcamaları çıkartılarak açılış bütçesine göre kontrol edilmiştir.

**Tablo 5.1:** Bütçe kodları özet tablosu

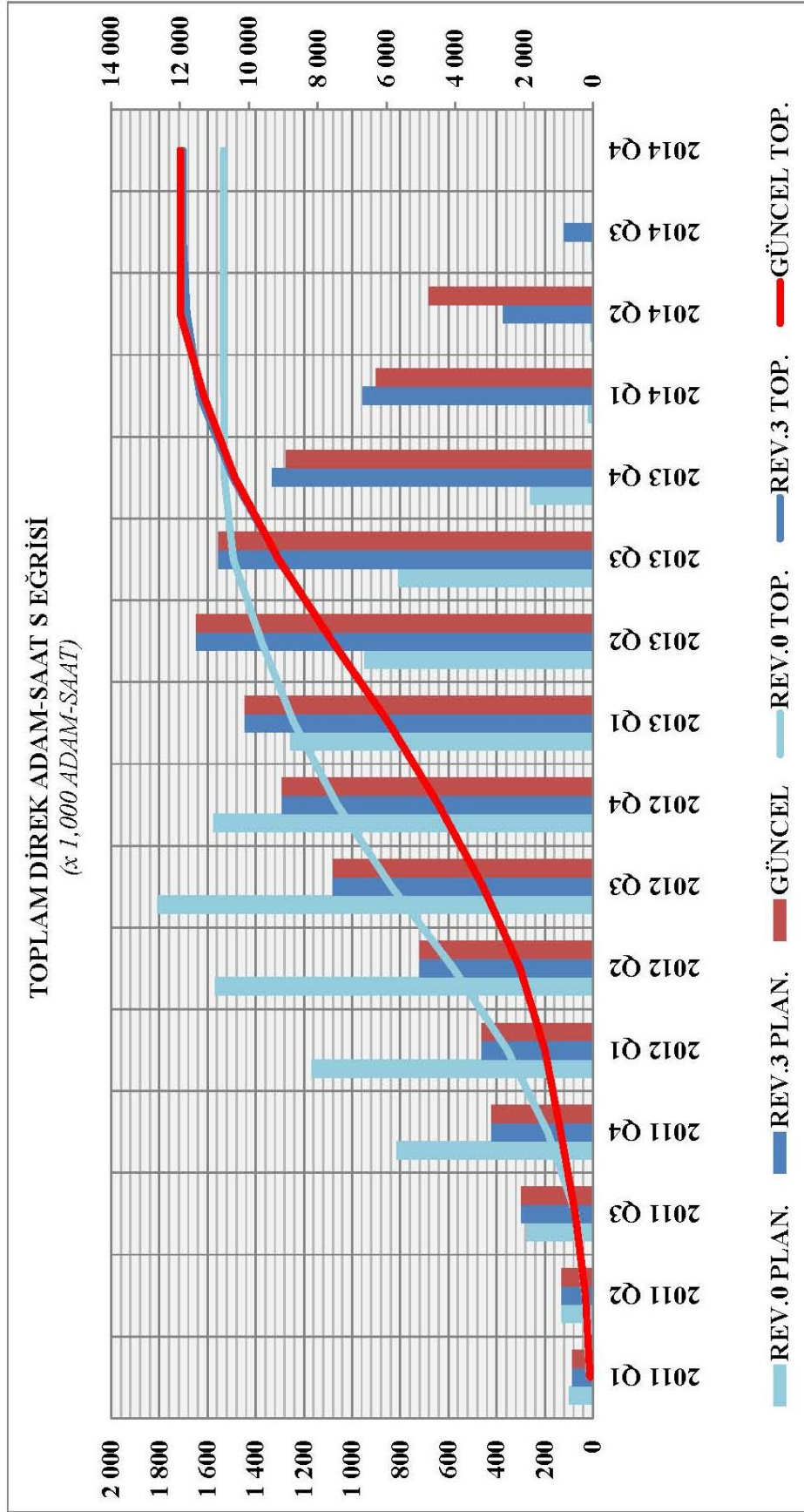
<b>BÖLÜM NUMARASI</b>	<b>BÖLÜM BAŞLIĞI</b>
Bölüm 01	Genel yükümlülükler
Bölüm 03	Beton
Bölüm 05	Metaller
Bölüm 06	Ahşap, plastik ve kompozit elemanlar
Bölüm 07	Cephe, çatı kaplama ve yalıtım işleri
Bölüm 08	Açıklıklar
Bölüm 09	İnce işler
Bölüm 10	Donanımlar
Bölüm 11	Ekipmanlar
Bölüm 14	Taşıma ekipmanları
Bölüm 15	Mekanik işler
Bölüm 16	Elektrik işleri
Bölüm 17	Otomasyon sistemi
Bölüm 18	Endüstriyel projeler
Bölüm 31	Toprak işleri
Bölüm 33	Altyapı işleri
Bölüm 34	Ulaşım
Bölüm 40	Süreç entegrasyonu
Bölüm 43	Proses gaz likit kullanma, arıtma ve saklama ekipmanları
Bölüm 45	Endüstri-spesifik imalat ekipmanları
Bölüm 48	Elektrik enerji üretimi
Bölüm 80	Endirek

Tablo 5.2: İş kalemi sınıflandırması, bütçe kodları, metraj ve bütçe örnek tablosu

EYLÜL 2013								
Bütçe Kodu	Tanım	Birim	Metraj	Birim Ad-saat	Direk bütçe, KDV Dahil, USD			
					Malzeme Birim Fiyatı	İşçilik Birim Fiyatı	Ekipman Birim Fiyatı	Toplam Fiyat
<b>030000</b>	<b>BETON</b>							<b>26,102,812.99</b>
<b>033000</b>	<b>YERİNDE DÖKME BETON</b>							<b>10,431,553.90</b>
033100	Yapısal Beton	m3	103,415.00		96.75	4.12	8.12	10,431,553.90
033113.55	Beton, Radye Temel	m3	51,600.00	2.82	91.29	2.51	7.67	4,840,268.28
033113.65	Beton, Yer Döşemesi	m3	18,000.00	2.85	92.23	5.16	7.72	1,753,084.84
033113.65	Beton, Kaplama	m3	13,500.00	2.62	115.71	6.48	9.69	1,649,510.90
033113.25	Beton, Kolonlar	m3	6,262.00	2.86	121.97	6.83	10.22	806,553.19
033113.85	Beton, Duvarlar	m3	14,053.00	2.84	93.14	5.22	7.80	1,382,136.69
<b>031000</b>	<b>KALIP İŞLERİ</b>							<b>3,618,180.95</b>
031100	Beton Kalıbı	m2	225,365.00	3.45	6.58	7.61	2.87	3,196,544.66
031113.55	Kalıp, Radye Temel	m2	128,895.00	3.45	6.22	7.19	2.72	1,728,260.96
031113.85	Kalıp, Duvarlar	m2	45,272.00	3.45	7.06	8.16	3.08	689,036.74
031113.25	Kalp, Kolonlar	m2	15,507.00	3.45	7.06	8.16	3.08	236,017.04
031113.65	Kalıp, Yer Döşeme	m2	35,691.00	3.45	7.06	8.16	3.08	543,229.92
031500	Beton Aksesuarlar	m						421,636.29
031513	Su Tutucular	m	14,200.00	0.50	10.61	2.65	2.91	188,380.61
031505.02	Ankraj Cıvatası	t	86.00	102.91	2,332.74	379.53	7.54	233,255.68

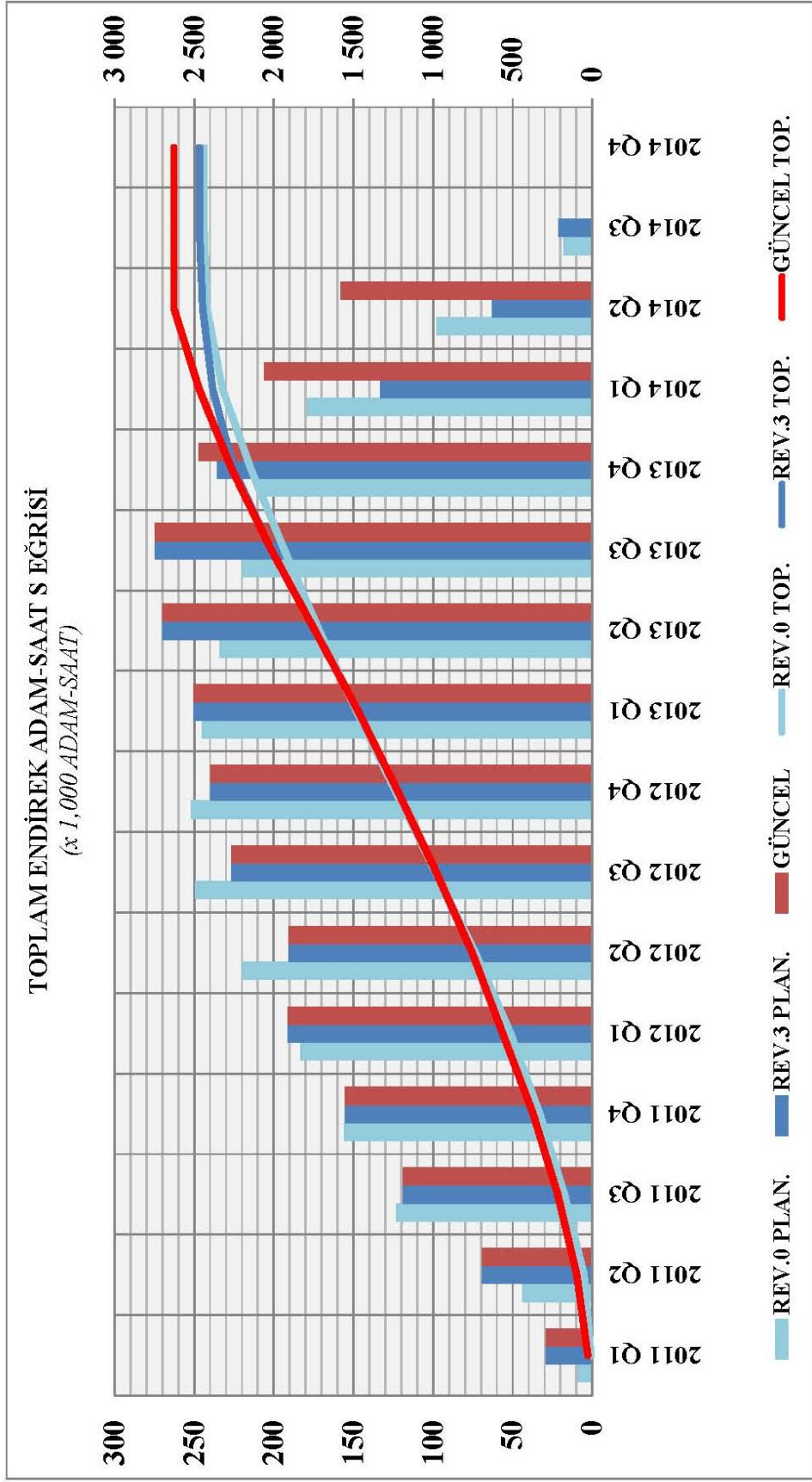
		AMMONIA AND CARBAMIDE PRODUCTION PLANTS, MARY - TURKMENISTAN												Run Date: 01-Mar-13														
		ANNEX:2 CONSTRUCTION SCHEDULE - Rev.2																										
Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish	2011			2012			2013			2014														
					D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	J	J	J	J
Proje Suresi		933	20-Jan-11 A	30-Jun-14																								
Kazi - Grobeton Isleri		718	01-Jun-11 A	14-Mar-13																								
Beton Isleri		663	18-Jun-11 A	17-May-13																								
Diger Beton Isleri (Vol Betonu, Tretmar vs.)		621	01-Sep-11 A	27-Feb-14																								
Mimari Bitis Isleri		436	02-Apr-12 A	11-Sep-13																								
Bina Elektro-Mekanik Isleri		293	03-Aug-12 A	12-Aug-13																								
Celik Montaj Isleri		529	25-Nov-11 A	28-Jun-13																								
Yeralti Borulama Isleri		335	10-Sep-11 A	12-Jun-13																								
Yerustu Boru Imalat Isleri		405	17-Jan-12 A	01-Jul-13																								
Yerustu Boru Montaj Isleri		564	07-May-12 A	27-Feb-14																								
Fabrika Disindaki Boru Hatlari (OSBL)		129	01-Sep-12 A	17-May-13																								
Ekipman Montaj Isleri		504	13-Jan-12 A	27-Aug-13																								
Firin (Reformer) Paket Montaji		392	07-Jul-12 A	15-Jul-13																								
Kazan (Boiler) Paket Montaji		478	02-Jul-12 A	05-Jun-13																								
Kablo Tavasi Montaj Isleri		339	01-Apr-12 A	31-Jul-13																								
Genel Elektrik Montaj Isleri		310	01-Jul-12 A	27-Jan-14																								
Aydinlatma Kablo ve Armatür Montaj Isleri		330	02-Jan-13 A	19-Feb-14																								
Elektrik ve Enstruman Ekipmanlari Montaji		466	01-Jul-12 A	27-Feb-14																								
Mekanik Izolasyon Isleri		378	16-Mar-13	28-Apr-14																								
Mekanik Boya Isleri		663	17-Feb-12 A	28-Apr-14																								
Test ve Devreye Alma Isleri		454	01-Mar-13	30-Jun-14																								

Şekil 5.1: Ana iş kırılımları iş programı



Şekil 5.2: Direk adam-saat planlaması





Şekil 5.3: Endirek adam-saat planlaması



Tablo 5.3: Teklif ve açılış bütçesinde kullanılan makine ekipman planı

MAKINA - EKİPMAN PLANI																		
Ekipmanın Cinsi	Miktar	Süre (adam-ay)	2011				2012				2013				2014			
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
<b>VİNLER</b>																		
Vinç (35 tona)	5	90	-	-	-	5	13	15	12	12	10	9	9	5	-	-	-	-
Vinç (40t - 60t)	7	252	-	-	-	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-
Vinç (40t - 60t)	5	77	-	-	-	3	9	9	9	9	15	12	8	3	-	-	-	-
Vinç (70t - 90t)	12	189	-	-	-	5	11	14	22	30	36	28	22	18	3	-	-	-
800t Paletli	1	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400t Paletli	1	10	-	-	-	-	3	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
250t Paletli	1	18	-	-	-	-	2	3	3	3	3	3	1	-	-	-	-	-
250t Paletli	1	13	-	-	-	-	-	2	3	3	3	2	-	-	-	-	-	-
200t Mobil	1	25	-	-	-	-	2	3	3	3	3	3	3	3	2	-	-	-
200t Mobil	1	15	-	-	-	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
160t Mobil	1	15	-	-	-	-	1	3	3	3	3	2	-	-	-	-	-	-
160t Mobil	1	15	-	-	-	-	-	1	3	3	3	3	2	-	-	-	-	-
100t - 120t Mobil	1	17	-	-	-	-	2	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-
100t-120t Mobil	1	20	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	2	-	-	-	-
100t - 120t Mobil	1	24	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-
Kule Vinç	2	42	-	-	-	6	6	6	6	6	6	6	6	-	-	-	-	-

#### 5.4 Bütçe Kontrolü ve Değerlendirme

Her bir iş kalemi için kazanılmış değer analizi parametreleri kullanılarak, iş programından ve bütçeden sapma değerleri ile iş sonu tahminleri hesaplanmıştır.

Çok fazla iş kalemi olması ve ticari gizlilikten dolayı bütün iş kalemleri değil, sadece seçilen 5 ana iş kalemi sonuçları burada verilmiştir. Sonuçlar Tablo 5.4 ve 5.5'te verilmiştir. Ayrıca, açılış ve güncel bütçe toplam değerleri karşılaştırılmış, bunların rakamsal değerleri yerine, sapma değerleri Şekil 5.4'te yüzdesel olarak verilmiştir.

Tablo 5.4 ve 5.5 incelendiğinde;

Beton işleri

Ocak 2013 itibarıyla planlanandan daha fazla adam saat harcandığı, kazanılan adam saatin gerçekleşen adam saatten daha az olduğu, iş programından geriye kalındığı ve maliyetin yükseldiği görülmektedir.

Ocak 2014 itibarıyla yine planlanandan daha fazla adam saat harcandığı, kazanılan adam saatin gerçekleşenden fazla olduğu, iş programından geriye kalındığı ancak maliyetin düştüğü görülmektedir.

Beton işleri için planlanan adam saat miktarının ve iş programının yanlış hesaplandığı görülmektedir. Bunun sebebi, endüstriyel projelerde beton işlerinin bağımsız değil diğer aktivitelerle direk ilgili olmasındandır.

Çelik yapı montajı

Ocak 2013 itibarıyla gerçekleşen miktar planlanan miktardan az, kazanılan değer gerçekleşenden yüksektir. İş programında gecikme olmasına rağmen maliyette azalma olmuştur.

Ocak 2014 itibariyle gerekleŒen planlanandan az, gerekleŒen ile kazanılan miktar birbirine yakındır. İŒ programında gecikme olmasına rağmen, maliyet planlananla yaklaşık aynı seviyededir.

elik iŒlerinde iŒ programına uyulamamasına rağmen maliyet planlananla aynı seviyede gerekleŒmiŒtir.

#### Ekipman montajı

Ocak 2013 itibariyle gerekleŒen planlanandan az, kazanılan miktar gerekleŒenden yüksektir. İŒ programında gecikme olmasına rağmen maliyette azalma olmuŒtur.

Ocak 2014 itibariyle gerekleŒen planlanandan az, kazanılan miktar gerekleŒenden yüksektir. İŒ programında gecikme olmasına rağmen, maliyet planlananla yaklaşık aynı seviyededir.

#### İzolasyon iŒleri

Ocak 2013 itibariyle gerekleŒen miktar sıfırdır, baŒlaması gereken iŒ henüz baŒlamamıŒtır. Ayrıca, kalan miktar kontrol edildiğinde, aılıŒ bütçesindeki değerin neredeyse yarısı olduğu görülmektedir. Bunun sebebi, birim imalat için planlanan adam saat değerinin yanlış olmasındandır.

Ocak 2014 itibariyle gerekleŒen planlanandan, kazanılan miktar gerekleŒenden dŒktr. İŒ programında gecikmiŒ, maliyet ykselmiŒtir.

#### Boru iŒleri

Ocak 2013 itibariyle gerekleŒen planlanandan az, kazanılan miktar gerekleŒenle aynı seviyededir. İŒ programında gecikme olmasına rağmen maliyet planlananla aynıdır.

Ocak 2014 itibariyle gerekleŒen planlanandan az, kazanılan miktar gerekleŒenden yüksektir. İŒ programında bir miktar gecikme olmasına rağmen, maliyet planlanandan daha dŒktr.

**Tablo 5.4: Ocak 2013 Bütçe kontrolü için hazırlanan kazanılan değer analizi parametreleri**

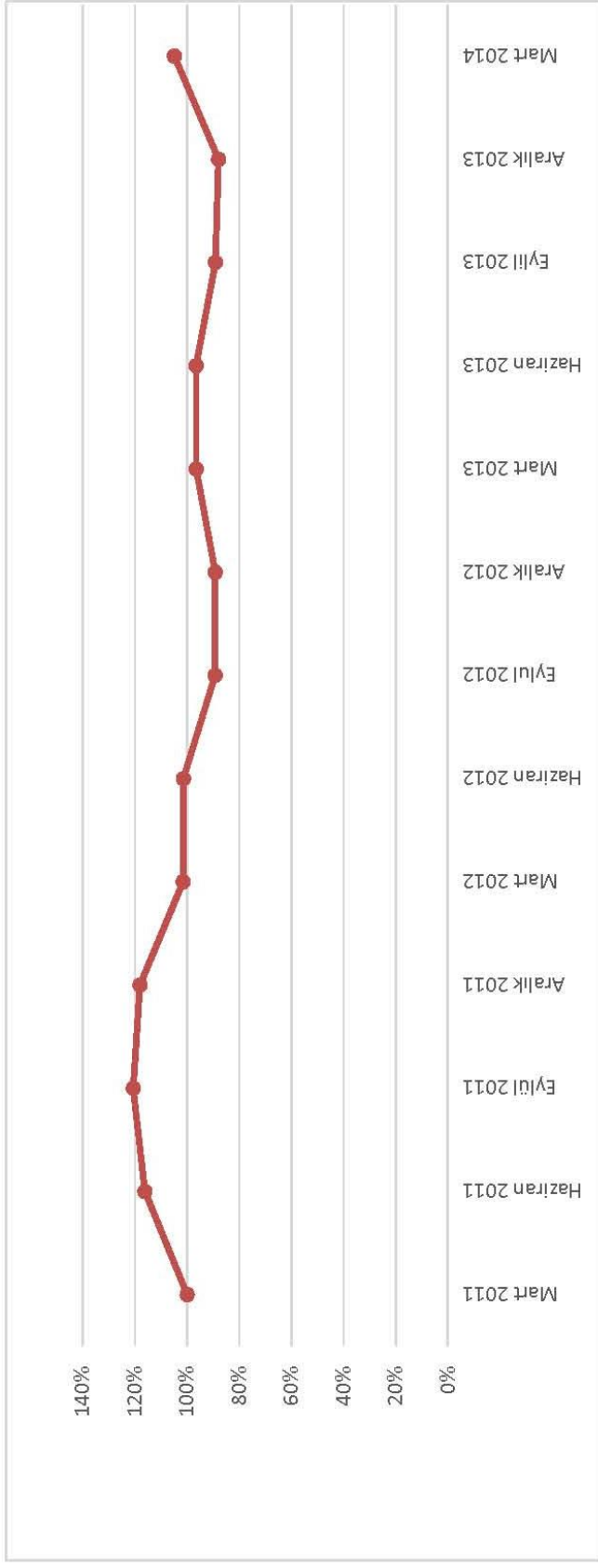
BÜTÇE KONTROLÜ  
OCAK 2013

Bütçe Kodu	Yapılan İş	Açılış Bütçesi		Güncel Bütçe		Kazanılan Değer	İş Programı sapması	Maliyet sapması	Planlama Performans İndeksi	Maliyet performans indeksi
		Toplam	Planlanan	Gerçekleşen	Kalan					
		BAC	PV	AC	ETC	EV	SV=EV-PV	CV=EV-AC	SPI=EV/PV	CPI=EV/AC
033000	Beton işleri	1,553,719	1,516,183	2,247,277	1,891,894	1,457,081	(59,102)	(790,195)	0.96	0.65
051000	Çelik yapı montajı	624,938	624,638	218,072	261,478	304,944	(319,694)	86,872	0.49	1.40
182100	Ekipman montajı	1,612,709	1,449,366	392,810	467,447	512,102	(937,264)	119,292	0.35	1.30
183000	İzolasyon işleri	1,185,543	440,593	-	535,808	-	(440,593)	-	-	-
182200	Boru işleri	3,481,472	2,601,200	1,267,367	2,104,532	1,270,526	(1,330,674)	3,159	0.49	1.00

**Tablo 5.5: Ocak 2014 Bütçe kontrolü için hazırlanan kazanılmış değer analizi parametreleri**

BÜTÇE KONTROLÜ  
OCAK 2014

Bütçe Kodu	Yapılan İş	Açılış Bütçesi		Güncel Bütçe		Kazanılan Değer	İş Programı sapması	Maliyet sapması	Planlama Performans İndeksi	Maliyet performans İndeksi
		Toplam	Planlanan	Gerçekleşen	Kalan					
		BAC	PV	AC	ETC					
033000	Beton işleri	1,553,719	1,553,719	3,922,593	216,569	EV	2,510,542	141,668	2.62	1.04
051000	Çelik yapı montajı	624,938	624,938	441,381	38,169	438,047	(186,891)	(3,334)	0.70	0.99
182100	Ekipman montajı	1,612,709	1,612,709	835,888	24,369	848,009	(764,700)	12,121	0.53	1.01
183000	İzolasyon işleri	1,185,543	1,185,543	234,867	300,941	229,095	(956,449)	(5,773)	0.19	0.98
182200	Boru işleri	3,481,472	3,481,472	3,201,769	170,130	3,419,355	(62,117)	217,586	0.98	1.07



Karlılık değişim yüzdesi	Tarih
100%	Mart 2011
116%	Haziran 2011
121%	Eylül 2011
118%	Aralık 2011
102%	Mart 2012
101%	Haziran 2012
89%	Eylül 2012
89%	Aralık 2012
97%	Mart 2013
97%	Haziran 2013
89%	Eylül 2013
88%	Aralık 2013
105%	Mart 2014

Şekil 5.4: Proje revizyonlarına göre karlılık değişimi

Şekil 5.4 incelendiğinde yapılan revizyonlara göre maksimum %21 artma, minimum %12 azalmanın olduğu, iş sonunda planlanandan %5 daha fazla karla işin bitirildiği görülmektedir. Revize adam saat planlamasından da görüleceği gibi, birbirine bağlı işlerden dolayı bazı gecikmeler olmuş, maksimum adam saat değerleri ötelenerek kaybedilen zaman kompanse edilmiştir. Çalışanların verimliliğinden ve başlangıçta yapılan planlama sırasında göz önünde tutulan toleranslardan dolayı proje planlanandan %5 fazla karla bitmiştir.

## 5.5 Bulgular

Endüstriyel projelerin karmaşık yapısından dolayı özellikle iş programında yanlışlıklar yapıldığı, birbirine bağlı aktivitelerden dolayı bazı işlerin geciktiği görülmektedir.

Endüstriyel projeler hernekadar birbirine benzese de, dizayn, kullanılan teknoloji, ekipman temini, coğrafi konum iş programını ve planlanan bütçeyi etkilemektedir.

İşin yapılacağı yer, yapılacak tesis için gerekli dış altyapı bağlantı noktaları, inşaat sırasında kullanılacak kaynaklar teklif bütçesi verilmeden yerinde görülmelidir.

Müteahhidin ekibinin tecrübesi ve aynı coğrafyada yapılan bir sonraki iş bütçe sapmalarını azaltmaktadır.

Teklif bütçesi hazırlanırken çalışılacak ülkenin şartları göz önünde bulundurulmalıdır. Vize, işçilerin çalışma şartları ve hakları, bankacılık, vergi sistemi, eğer varsa muafiyetler öğrenilmelidir.

Malzeme, ekip ve ekipman temini iyi araştırılmalıdır. Özellikle ekipmanların ve ana kalem malzemelerin hangi ülkelerden nasıl taşınacağı, taşıma sırasındaki hava şartları, ne tür vasıta ile nakledileceği, yol, havaalanı ve liman şartları teklif bütçesi hazırlanırken göz önünde bulundurulmalıdır.

Kontrat şartları ve maddeleri anlaşılır ve net olmalıdır. Net olmayan maddeler işin yapımı ve sonrasında müteahhit aleyhine kullanılabilir.

İşin dizaynı ve yapımı sırasında kullanılacak standart ve yönetmelikler, yasal kısıtlamalar önceden öğrenilmelidir. Dizayn, yapım ve tesisin çalışması sırasında çevreye etkileri araştırılmalı, ilgili kurumlardan gerekli izinler zamanında alınmalıdır.



## 6. SONUÇ

Bütçe planlama, hazırlama, takip, belirli dönemlerdeki kontroller sonucunda yapılan değişiklikler, bunların diğer disiplinlere olan etkileri proje yönetim sürecinin bir parçasıdır. Hernekadar, sayısal ve nitel parametreler kullanılarak hesaplamalar yapılsa da, işi yapan insandır. Çoğunlukla hata yapılması kaçınılmazdır. Yapılan bu hataları bertaraf etmek ancak iyi eğitilmiş, tecrübeli proje yönetimiyle mümkündür.

Proje yönetim planı içerisinde bütçe hazırlanırken, çalışılan ülkenin şartları göz ardı edilmemelidir. Vize durumundan, işçilerin sosyal haklarına kadar her şey hesaplanmalıdır.

Bütçe ve bütçelemeye ilgili birçok tanım ve görüş öne sürülse de, endüstriyel projelerde bütçe; planlama, hazırlama, uygulama, kontrol ve düzeltici önlemlerin alınmasında, kısacası her adımda “dinamik” olmalıdır. Bunun için gerekli altyapı ve eleman temini zamanında yapılmalıdır. Aksi takdirde, dünyada hızla gelişen teknoloji sayesinde rekabetin daha da arttığı günümüz iş ortamında başarılı olmak mümkün değildir.

Bundan sonraki araştırmalarda iş programının ve performansın, bütçe ve adam-saatler üzerine etkisinin araştırılması, sektörde çalışanlara yol gösterecek, daha doğru planlama yapılmasına katkı sağlayacak ve bütçe sapmalarını minimize etmeye yardımcı olacaktır.

## 7. KAYNAKLAR

- [1] Sloodman, T., "Planning of mega-projects, influence of execution planning on project performance", Master Thesis, *University of Twente*, (2007).
- [2] Holtkamp, R., "Should we go beyond budgeting? A research into optimizing the budgetary process", Master Thesis, *Erasmus University*, Rotterdam, (2014).
- [3] Gustafsson, M. and Parsson, R., "Budget - a perfect management tool? A case study of AstraZeneca", Bachelor Thesis in Business Administration, *School of business, Economics and Law; Gothenburg University*, (2010).
- [4] Boothe, B., "Linking assessment, strategic planning, and budget planning" *Liberty University*, <http://digitalcommons.liberty.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=doctoral> (2002).
- [5] Horner, S.M., *Integrating the planning and budgeting processes*, Conway, SC: Coastal Carolina University, (1997).
- [6] Bremser, W.G., "Fundamentals of budgeting for nonfinancial managers", *Online management training course, American Management Association*, <http://www.flexstudy.com/catalog/index.cfm?location=des&coursenum=9531a>, (2014).
- [7] Harper, W. M., *Cost and management accounting*, London: Financial Times Prentice Hall, 38, (1995).
- [8] Baccarini, D., "Understanding project cost contingency: A survey." *COBRA International Construction Conference, Queensland University of Technology*, Australia, (2005).

- [9] Michael, W. M. and Edward B. D., *Cost accounting: adding value to management, 4<sup>th</sup> ed.*, San Fransisco: Von Hoffman Press Inc., (1994).
- [10] Vikipedi özgür ansiklopedi, Proje, (2014), <https://tr.wikipedia.org/wiki/Proje>, (2007).
- [11] Sloninsky, J., “Innovations in project controls: integrating cost and schedule” *UT Dallas Project Management Symposium*, Dallas, (2011).
- [12] Melik, S., “Cash flow analysis of contruction projects using Fuzzy set theory”, Master Thesis, *School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University*, Ankara, (2010).
- [13] Nunnally, S. W., *Construction methods and management*, New Jersey: Prentice Hall Inc., (1998).
- [14] Liang, K.W., “Cost control in construction project of the site”, Bachelor Thesis in Construction Management, *Faculty of Civil Engineering, Universiti Teknologi Malaysia*, (2005).
- [15] Brock, H. R. And Palmer C. E., *Cost Accounting principles and applications (4th ed.)*, San Francisco: Mc Graw Hill Inc., (1984).
- [16] Ross, L., Budgeting Topic Gateway series No. 27 CIMA official terminology, (2015), [www.cimaglobal.com/Documents/.../cig\\_tg\\_budgeting\\_mar08.pdf](http://www.cimaglobal.com/Documents/.../cig_tg_budgeting_mar08.pdf), 3, (2008).
- [17] Blumentritt, T., “Integrating strategic management and budgeting”, *Journal of Business Strategy*, 27, 73–79, (2006).
- [18] Lucey, T., *Costing (4th ed)*, Braye Road: Guernsey co. Ltd., (1993).
- [19] Horngren, C.T., Foster, G. and Datar, S.M., *Cost accounting: a managerial emphasis*, San Francisco: A Simon and Schuster co., (1997).

- [20] Aalto, H., "The compliance of budgeting and forecasting methods with organization design" Master Thesis, *School of Business, Aalto University* (2012).
- [21] Banovic, D., "Evolution and critical evaluation of current budgeting practices" Master Thesis, *Faculty Of Economics, University Of Ljubljana*, (2005).
- [22] Izhar, R., *Accounting, costing and management (3rd edition)*, Oxford: Oxford university press, (1990).
- [23] Drury, C., *Management and cost accounting*, London: Thomson Learning, (2004).
- [24] Appiah-Mensah, K. B., *Principle of cost accounting*, Accra: Fiona Press, (1993).
- [25] Ogunjuboun, F. I. *Costing and quantitative techniques*, Lagos: VI Publishers, 181-183, (2009).
- [26] Brimson, J. A. And Fraser, R., "The key features of ABB", *Management Accounting*, 69, 42-43, (1991).
- [27] Brimson, J. A. and Antos, J., *Driving value using activity-based budgeting*, New York : Wiley Management Series, 276, (1999).
- [28] Cooper, R. and Kaplan, R. S., "The promise - and Peril - of Integrated Cost Systems", *Harvard Business Review*, 76, 109-119, (1998).
- [29] Derek, S., Hansen, S. C. and Torok, R.G., "Activity-based planning and budgeting: A new approach from CAM-I", *Journal of Cost Management*, 17, 19, (2003).

- [30] Klammer, T., Bell, J. and Ansari, S., *Activity-Based Budgeting: Management Accounting : A Strategic Focus (1st Edition)*, Boston : McGraw-Hill/ Irwin, 29, (1997).
- [31] Connolly, T. and Ashworth, G., “An integrated activity-based approach to budgeting”, *Management Accounting*, 72, 33, (1994).
- [32] Hansen, S. C. And Torok R.G., *The closed loop: implementing activity-based planning and budgeting*, Martinsville : Bookman Publishing, 26, (2004).
- [33] Otley, D., “Performance management: A framework for management control systems research”, *Management Accounting Research*, 10, 374, (1999).
- [34] Kaplan R.S. and Norton, D., “The balanced scorecard - measures that drive performance”, *Harvard Business Review*, 70, 71-79, (1992).
- [35] Chow, C.W., Haddad, K.M., Williamson, J.E., “Applying the balanced scorecard to small companies”, *Management Accounting*, 79, 21-27, (1997).
- [36] Kaplan, R.S., Norton D.P., *The strategy focused organization*, Boston :Harvard Business School Press, 281, (2001).
- [37] Pilkington, M. and Crowther, D., “Budgeting and control”, *Financial Management*, 29-30, (2007).
- [38] Becker, S., Messner, M. and Schaffer, U., “The evolution of a management accounting idea: the case of beyond budgeting”, *Social Science Research Network* <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1535485>, (2014).
- [39] Hope, J. and Fraser, R., “New ways of setting rewards: the beyond budgeting model”, *California Management Review*, 45, 104-119, (2003).

- [40] Player, S., “Why some organizations go beyond budgeting”, *Journal of Corporate Accounting and Finance*, 14, 3-9, (2003).
- [41] Hope, J. and Fraser, R., “Beyond budgeting questions & answers”, *CAM-I Beyond Budgeting Round Table*, (2001).
- [42] Ostergren, K. and Stensaker, I., “Management control without budgets: A field study of beyond budgeting in practice”, *European Accounting Review*, 19, 1-33, (2010).
- [43] Hope, J. and Fraser, R., “Beyond budgeting breaking through the barrier to the third wave”, *Management Accounting*, 75, 20-23, (1997).
- [44] Daum, J. H., “Beyond budgeting: a model for performance management and controlling in the 21st century?”, *Controlling and Finance*, (2002).
- [45] Goode, M. And Malik, A., “Beyond budgeting: the way forward?” , *University of Hertfordshire, Journal of Social Sciences*, 31, 207-214, (2011).
- [46] Project Management Institute, *Practice Standard for Work Breakdown Structures, Second Edition*, Pennsylvania: P.M. Institute Inc. (2006).
- [47] Kale, S. ve Karaman, A. E., “Bilgisayar destekli proje yonnetimi ders notları”, *Balıkesir Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendiliği Bölümü Yapı Anabilim Dalı*, (2014).
- [48] Güllü, İ., “Bir Konuda Uzman Görüşü Almanın Önemi (Uzman Görüşünün Anatomisi)”, [http://www.tavsiyeediyorum.com/makale\\_6485.htm](http://www.tavsiyeediyorum.com/makale_6485.htm), (2011)
- [49] Phillips, J., *IT project management: on track from start to finish, (3rd edition)*, New York: McGraw-Hill Professional Publishing, 203, (2010).

- [50] Allen, R.G.D., *Statistics for Economists*, London: Hutchinson University Library, 133-152, (1964).
- [51] Newbold, P., *İşletme ve İktisat İçin İstatistik*, (Çev. Ü. Şenesen), İstanbul, Literatür Y., 777-785, (2000).
- [52] Krastev, E.M., “The budget of a startup company, the process of creating and using the first budget from four startup companies – a multiple case study”, Master thesis, *Aarhus University*, 18-19, (2014).
- [53] Firoozabadi, K.J., Rouhani, S. and Bagheri, N., “Review of EPC projects cost estimation and minimum error technique introduction” *International Journal of Science and Engineering Investigations*, 2, (2013).
- [54] Buildingadvisor, “Estimating Errors & Cost Overruns (or Why Jobs Go Over Budget)”, <http://buildingadvisor.com/estimating-errors/>, (2014).
- [55] Welsch, G. A., Hilton, R. and Gordon, P., *Budgeting, Profit planning and control*, New Jersey: Prentice Hall College Div., (1988).
- [56] Project Management Institute., *A Guide to the project management body of knowledge, (PMBOK® Guide), Third Edition*, Pennsylvania: Project Management Institute Inc., (2004).
- [57] Project Management Institute, *Practice standard for earned value management*, Pennsylvania: Project Management Institute Inc., (2005).
- [58] Efe, P. ve Demirörs, O., “Yazılım Projelerinde Kazanılmış Değer Yönetimi Kullanımı”, 7. *Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu*, İzmir, (2013).
- [59] Project Management Institute, *A Guide to the project management body of knowledge”, (PMBOK® Guide), Fifth Edition*, Pennsylvania: Project Management Institute Inc. (2013).