

**T.C.  
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**NEDEN PROJE YÖNETİMİ?**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Esra SÖNMEZ**

**İstatistik Anabilim Dalı  
İstatistik Programı**

**Tez Danışmanı : Prof.Dr.Nalan CİNEMRE**

**NİSAN 2007**

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>1. BÖLÜM</b> .....	<b>1</b>
<b>PROJE YÖNETİMİNE GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 PROJE YÖNETİMİNİN TARİHÇESİ .....	1
1.2 PROJE NEDİR? .....	4
1.3 PROJE YÖNETİMİ NEDİR ? .....	5
1.4 PROJE BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER .....	6
1.5 PROJE HAYAT DÖNGÜSÜ .....	8
1.6 HAYAT DÖNGÜSÜ AŞAMALARI .....	9
A. Bir Fikrin Doğusu (Konsept Geliştirme) Aşaması.....	9
B. Tanımlama ve Planlama Aşaması .....	9
C. Tasarım Aşaması .....	9
D. Geliştirme veya Üretim Aşaması .....	10
E. Uygulama Aşaması .....	10
F. Sonlandırma Aşaması.....	10
1.7 PROJE YÖNETİMİ İÇİN GENEL BİR MODEL .....	10
<b>2. BÖLÜM</b> .....	<b>13</b>
<b>PROJE YÖNETİMİNDE ORGANİZASYON</b> .....	<b>13</b>
2.1 PROJE ORGANİZASYONU NEDİR? .....	13
2.2 PROJE ORGANİZASYONLARINININ ÇEŞİTLERİ.....	13
2.2.1 ARI PROJE ORGANİZASYONU.....	14
2.2.2 KURMAY PROJE ORGANİZASYONU .....	14
2.2.3 MATRİS PROJE ORGANİZASYONU .....	15
<b>3. BÖLÜM</b> .....	<b>21</b>
<b>PROJE YÖNETİMİ METODOLOJİSİ;</b> .....	<b>21</b>
3.1 PROJE PLANLAMA.....	21
3.1.1 Planlama Nedir? .....	21
3.1.2 Planlamanın Yararları .....	22

## İÇİNDEKİLER (Devam)

3.1.3 Planlamanın Zorlukları .....	22
3.1.4 Plan Yapmaya Karşı isteksizlik .....	22
3.1.5 Nasıl Planlama Yapılır?.....	23
3.2 TANIMLAMA BİLEŞENLERİ.....	23
3.2.1 Proje Tanımlama Dokümanı (PTD)- Terms of Reference (ToR): .....	23
3.2.2. PTD Nasıl Yazılır?.....	24
3.2.3 Örnek Proje Tanımlama Dökümanı.....	26
3.3 AKTİVİTE TANIMLAMA -.....	28
3.3.1 Faaliyet Planı Geliştirmek .....	28
3.3.2 WBS Oluştururken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar .....	29
3.3.3 WBS Oluşturmak.....	29
3.3.4 WBS Örneği .....	30
3.4 PROJE PLANINI BAŞLATMAK .....	31
3.4.1 Bağlantıları Tanımlamak .....	31
3.4.2 Bağlantı Kuralları .....	32
3.4.3 LAG ve LEAD TIME .....	33
<b>4. BÖLÜM .....</b>	<b>35</b>
<b>PROJENİN TAHMİNLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>35</b>
4.1 Tahminlemeye Yardımcı Olan Diğer Faktörler.....	35
4.2 Tahminleme Teknikleri.....	36
4.2.1 Standart Görev Yöntemi.....	36
4.2.2 İş Bölümlü Yöntem .....	37
4.2.3 Delphi Tekniği .....	38
<b>5. BÖLÜM .....</b>	<b>40</b>
<b>PROJE PLANLAMA TEKNİKLERİ (PROJE ANALİZİ) .....</b>	<b>40</b>
5.1 GİRİŞ.....	40
5.2 PROJE SEÇİMİ .....	41
5.3 PROJE SEÇİM TEKNİKLERİ .....	42

## İÇİNDEKİLER (Devam)

5.3.1 Sayısal Olmayan Teknikler .....	43
5.3.1.1 Kutsal İnek Yöntemi .....	43
5.3.1.2 İşletme İhtiyacı .....	44
5.3.1.2 Rekabet İhtiyacı .....	44
5.3.1.4 Ürün Hattı Geliştirme.....	45
5.3.1.2 Mukayeseli Fayda Modeli.....	45
5.3.2 Sayısal Teknikler.....	34
5.3.2.1 Geri Ödeme Süresi .....	46
5.3.2.2 Ortalama Verim Oranı .....	47
5.3.2.3 Net Bugünkü Değer.....	48
5.3.2.4 İç Karlılık Oranı .....	49
5.3.2.5 Ağırlıklandırılmış Faktör Derecelendirme Modeli.....	50
<b>6. BÖLÜM.....</b>	<b>52</b>
<b>PROJE YÖNETİM ARAÇLARI.....</b>	<b>52</b>
6.1 GİRİŞ.....	52
6.2 AKTİVİTE TANIMLAMA.....	52
6.3 MANTIKSAL TASARIM (ÇERÇEVE).....	52
6.3.1 Öncelik Diyagram Yöntemi.....	54
6.3.2 Ok Diyagram Yöntemi .....	56
6.3.3 Koşullu Diyagram Yöntemi .....	58
6.3.4 Şebeke Modelleri .....	58
6.3.5 Faaliyet Sürelerinin Tahmini.....	59
6.3.6 Takvim Geliştirme .....	60
6.3.6.1 Gantt Diyagramları .....	61
6.3.6.2 Kritik Yol Yöntemi.....	62
6.3.6.3 Pert Yöntemi .....	67
<b>7. BÖLÜM.....</b>	<b>72</b>
<b>PROJE YÖNETİCİSİ.....</b>	<b>72</b>
7.1 TANIM .....	72

## İÇİNDEKİLER (Devam)

7.2 PROJE YÖNETİCİSİNDE ARANAN ÖZELLİKLER VE KENDİSİNDEN BEKLENENLER .....	73
7.3 PROJE YÖNETİMİNİN ADIMLARI .....	74
<b>8. BÖLÜM .....</b>	<b>76</b>
<b>PROJE YÖNETİMİ BİLEŞENLERİ .....</b>	<b>76</b>
8.1. PROJE ENTEGRASYON YÖNETİMİ .....	77
A) Proje Planı Oluşturma (Geliştirme) .....	77
B) Proje Planının Uygulanması .....	79
C) Toplam Değişim Kontrolü: .....	80
8.2. PROJE KAPSAM YÖNETİMİ .....	82
8.2.1 Kapsam Planlama .....	83
8.2.2 Kapsam Tanımlama .....	83
8.2.3 Kapsam Doğrulama .....	84
8.2.4 Kapsam Değişim Kontrolü .....	84
8.3 PROJE ZAMAN YÖNETİMİ .....	84
8.3.1 Faaliyet Tanımlama .....	85
8.3.2 Mantıksal Tasarım .....	85
8.4. PROJE MALİYET YÖNETİMİ .....	86
8.4.1 Kaynak Planlama .....	87
8.4.2 Maliyet Tahmini .....	88
8.4.3 Maliyet Bütçeleme .....	88
8.4.4 Maliyet Kontrol .....	90
8.4.5 Katma Değer Analizi .....	90
8.5 PROJE KALİTE YÖNETİMİ .....	95
8.5.1 Modern Kalite Yönetimi .....	97
8.5.2 Kalite Planlama .....	98
8.5.3 Kalite Güvencesi .....	98
8.5.4 Kalite Kontrol .....	100
8.5.4.1 Kalite Kontrol Teknikleri .....	100

## İÇİNDEKİLER (Devam)

8.5.5 Proje Kalitesinin Geliştirilmesi .....	104
8.6. PROJE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ .....	104
8.6.1 Organizasyonel Planlama .....	105
8.6.2 Personel Temini .....	107
8.6.3 Takım Geliştirme .....	109
8.7 PROJE İLETİŞİM YÖNETİMİ .....	109
8.8 PROJE RİSK YÖNETİMİ .....	111
8.9 PROJE SATIN ALMA(Temin)YÖNETİMİ .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> 117
<b>9. BÖLÜM .....</b>	<b>118</b>
<b>PROJE KONTROLÜ .....</b>	<b>118</b>
9.1 KONTROL SÜRECİ .....	118
9.1.1 YÖNLENDİRMEK VEYA KONTROL ALTINDA TUTMAK .....	118
9.1.2 PLANLAMAYI İYİLEŞTİRMEK .....	118
9.1.3 KONTROL PROBLEMLERİ .....	119
9.1.4 TEKRAR PLANLAMA (REVİZYON) .....	120
9.1.5 ALTERNATİFLERİ TANIMLAMAK .....	121
9.1.6 GERÇEKLEŞEN PLANLARIN İZLENMESİ .....	121
9.1.7 HERKESİ BİLGİLENDİRMEK .....	121
<b>10. BÖLÜM .....</b>	<b>123</b>
<b>PROJENİN KAPANIŞI .....</b>	<b>123</b>
10.1 PROJE SONUCUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ .....	123
<b>11. SONUÇ .....</b>	<b>126</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>128</b>

# 1. BÖLÜM

## PROJE YÖNETİMİNE GİRİŞ

Günlük yaşantımızda da iş yaşantımızda da defalarca duyduğumuz ve pek çok kez bir üyesi olarak içinde bulunduğumuz bir çalışma olan proje; insan ve insan dışı kaynakların bir amacı gerçekleştirmek için belirli zaman bir kısıtlaması içinde bir organizasyon dahilinde bir araya getirildikleri, projenin sonunda ise başka yerlerde görevlendirildikleri bir süreçtir. Günümüzün refahını oluşturan bütün sanayi üretim araçları, binalar, iletişim araçları, bilgisayarlar, yazılım programları, kısaca etrafımızda gördüğümüz her şey çeşitli projelerin ürünleridir.

### 1.1 PROJE YÖNETİMİNİN TARİHÇESİ

Proje yönetimi, modern biçimiyle birkaç on yıllık geçmişe dayanmasına rağmen bazı çevreler Mısır Piramitleri ve Çin Seddi gibi dev eserlerin de birer proje olarak kabul edilmesi gerektiğini ileri sürmektedirler. Bu çevrelere göre Piramitler de Çin Seddi de, bilinen en eski Proje Yönetimi uygulamalarıdır. M.Ö 10.000 yıllarına kadar eski olduğu iddia edilen bu devasal yapıların nasıl inşa edildiğine dair bugün bazı tahminler olsa da bu projenin nasıl planlandığına ve nasıl kontrol edildiğine dair elimizde yeterli kanıt yoktur.

Bugün sahip olduğumuz bilimsel tekniklerin (Kalite Yönetimi, Risk Yönetimi, İnsan Kaynakları Yönetimi, Sözleşme Yönetimi, vb) acaba kaçı o dönemde kullanılabilmişti? Proje yöneticileri planlarını hangi araçlarla/tekniklerle hazırlıyor ve gelişmeleri nasıl kontrol edip, raporluyorlardı? Bu sorulara çok açık cevap verebilmek ne yazık ki mümkün değildir.

Bugün kullanılan teknikleri içeren proje yönetimi uygulamalarının geçmişi en fazla 1790'lara uzanmaktadır. 1790'larda Amerika'da başlayan sanayi devrimi; ürünlerin özelliklerinde çeşitlilik, müşterilerin beklentilerinde ve iş yapma yöntemlerinde değişiklik oluşturmuştur. Ulaşımın hızlanması, pazarın yeniden şekillenmesine; insanların iş, ev ve sosyal hayat anlayışlarının yeniden yapılanmasına sebep olmuştur. Teknolojide, iletişimde, kanunlarda, müşteri davranışlarında, alışveriş yöntemlerinde önüne geçilemeyen değişimler,

kurumlar için de yeni fırsatlar ortaya çıkardığı gibi tehditleri de beraberinde getirmiştir.

Birçok kişi ise proje yönetimi modern konseptinin Amerika Birleşik Devletleri askeri kuvvetleri tarafından atom bombasının geliştirildiği Manhattan Projesi ile başladığını kabul etmektedir. 1900'lü yılların başında Frederick Taylor'un (1856-1915) yönetim tekniklerinin bilimsel olarak analiz edilebileceğini ve geliştirilebileceğini keşfetmesi ile birlikte yönetim anlayışında yeni bir sayfa açılmıştır. Taylor'un çalışmalarından önce verimliliği artırmanın tek yolu işçilerin uzun saatler boyunca daha sıkı çalıştırılmasıydı. Taylor iş süreçlerini, en basit parçalarını tek tek analiz ederek, daha verimli hale getirmiştir.

1917 yılında Henry Gantt (1861-1919) proje takvimini oluşturmada büyük kolaylıklar sağlayan Gantt Diyagramlarını geliştirmiştir. Bilgisayarın da devreye girmesiyle birlikte proje mühendislerinin işi iyice kolaylaşmıştır.

1958'de kullanılmaya başlanan ve PERT diyagramları olarak adlandırılan karmaşık şebeke diyagramları ile proje boyunca en uzun yolu ve en kısa tamamlanış süresini hesaplamaya yarayan kritik yol yöntemi (Critical Path Method) proje yöneticilerinin, projenin akışı üzerindeki kontrollerinin artmasına yardımcı oldu. İlk önce askeri alanda silah geliştirilmesi konusunda kullanılan bu teknikler, değişen rekabetçi piyasaların etkisiyle endüstriyel projelerin de vazgeçilmez araçları haline geldi. Bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ve yazılımların gelişmesi sayesinde, günümüzde Microsoft Project gibi yazılımların da yardımıyla işletme uygulamalarında proje yönetiminin kullanılması kolaylaşmış ve yaygınlaşmıştır.

Proje yönetiminin son yıllarda yaygınlaşmasının birkaç nedeni de aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Firmalarda çalışan insan kaynağında azalma olmasına rağmen ortaya çıkarılan işlerin niteliğinde ve kalitesindeki artış.
- Projelerin daha kapsamlı olmaya başlaması.
- Küreselleşmenin getirdiği rekabet ortamı.



- İletişimin kolaylaşması.
- Müşterilerin etkisi.
- Çok uluslu iş yapma olanaklarındaki artış ve gelişmeleri merkezden düzenli olarak izleyebilme ve gerekirse müdahale edebilme isteği.

Proje yönetiminin şirketlere kazandırdıkları, aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Sermaye ve işgücü daha verimli kullanılır.
2. Projeler bazında şirket karlılığı artar.
3. Kaynakların ne kadar verimli kullanıldıkları izlenebilir.
4. Oluşan bilgi birikimi ile sonraki çalışmalarda daha doğru kararlar alınır.
5. Daha gerçekçi kar hedefleri belirlenebilir.
6. Olası risk ve krizlere karşı daha hazırlıklı olunur.
7. Benzeri işler tekrar tekrar yapılmaz.
8. Yatırımcılar attıkları adımların ekonomik sonuçlarını değerlendirebilir.
9. Pazar kaybı ve müşteri memnuniyetsizliği en aza indirilir.

Projeler, birtakım özellikleriyle diğer iş ve süreçlerden ayrılır. Projeleri diğer iş ve süreçlerden ayıran özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Projeler sıradan olmayan, rutin dışı işlerdir.
2. Her projenin bir amacı vardır.
3. Projeler geçici organizasyonlardır.
4. Her proje farklı özellikler taşır ve kendine özgüdür.
5. Projeler genellikle büyük ölçeklidir.
6. Projeler dinamik süreçlerdir.
7. Projelerde örgütlenme biçimi klasik yapıdan farklıdır.
8. Projeler değişimi zorunlu kılar.

Bir kurumun bu değişikliklerden en az etkilenmesinin tek yolu, hızlı ve etkin bir adaptasyon sürecini tamamlamasıdır. Adaptasyon sürecinde öncelikle

hedeflerin doğru tanımlanması, mevcut kaynakları iyi kullanabilmek, sorumlular arasında iletişimi iyi koordine edebilmek, maliyetleri veya riskleri kontrol altında tutabilmek, dikkat edilmesi gereken en önemli süreçlerdir. Bu süreçler aslında “Proje” ve “Proje Yönetimi” nin genel içeriğini oluşturmaktadır.

## 1.2 PROJE NEDİR?

Projenin faaliyet alanlarına göre değişik tanımları yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Başlama ve bitişini açıkça tanımlanmış aktivitelerle bütçe ve zaman kısıtı altında iyi tanımlanmış hedef ve amaçlara ulaşma eylemidir<sup>1</sup>.

Tek ve ortak bir amaca ulaşmak için üzerinde uzlaşmış, zaman, maliyet ve kalite kısıtlarından etkilenen; risk, insan kaynakları, iletişim ve dağıtım bileşenlerini içeren bir süreçtir<sup>2</sup>.

Öngörülen hedeflere belirli bir süre içerisinde ulaşmak amacıyla yönelik olarak insan ve maddi kaynakları planlı bir çalışma içerisinde bir araya getiren ve kendi içerisinde bir bütünlük taşıyan yatırım ve etkinlikler bütünüdür<sup>3</sup>.

Proje yeni bir işin yapılması ve tanımlanmasıdır<sup>4</sup>.

Proje kavramının tanımlarında geçen anahtar kelimelerin de yardımıyla proje ile ilgili aşağıdaki tanımlayıcı bilgiler verilebilir:

- a) Projenin belirli bir amacı vardır.
- b) Proje, tanımlanmış ve yazılı hale getirilmiş bir süreçtir.
- c) Proje geçicidir, belirli bir süre içinde tamamlanır ya da bırakılır.
- d) Projelerin çeşitli kaynaklara ihtiyacı vardır (insan, para, yazılım, vb.).
- e) Projenin finansör yada müşterisi vardır.
- f) Proje belirsizlik ve risk içerir.

---

<sup>1</sup> Savaş Sakar, “Proje Yönetimi Metodolojisi 1” , (Çevrimiçi) <http://www.projeci.com>

<sup>2</sup> Paul Steinfeld, “Project Management”, (Çevrimiçi) <http://www.psaproject.com.au/home/default.asp?/pm/whatisaproject.shtm~Main>

<sup>3</sup> Erdal Balaban, “Temel Kavramlar” , (Çevrimiçi) <http://www.isletme.istanbul.edu.tr/ogretim/balaban/>

<sup>4</sup> Burhan Albayrak, Proje Yönetimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2005, s.3.

Bu tanımlara göre bir organizasyondaki her bir aktivite aslında proje olarak adlandırılabilir. Her aktivitenin belirli başlangıç ve bir bitiş noktası, en az bir kaynağı bulunmaktadır. Özetlemek gerekirse herhangi bir faaliyetin proje sayılabilmesi için o faaliyetin aşağıdakilerden en az bir tanesini sağlaması gerekir.

- 1) Değişiklik yaratmalı
- 2) Stratejik planları hayat geçirmeye yönelik olmalı
- 3) Taraflar arasında sözleşmelerle mutabakat sağlanmalı
- 4) Belli başlı problemlerin çözümünde etkili olmalı

### **1.3 PROJE YÖNETİMİ NEDİR ?**

Proje yönetimi; kapsam, maliyet ve zaman amaçlarına ulaşabilmek için proje etkinliklerinin planlanması, zaman yönetimi ve kontrolüdür. Projeyi yönetmek, projenin en düşük acı, maliyet ve zayıfla kontrol altına alınması ve bitirilmesidir<sup>5</sup>.

İşletme ya da yönetim bilimleri başlığı altında incelenen insan gücü, sermaye, zaman üretim süreçleri ve örgütlenme gibi birçok bileşenin birlikte ele alındığı planlama ve uygulamaya yönelik bir disiplindir<sup>6</sup>.

Proje yönetimi, performans, maliyet ve zaman hedeflerine ulaşabilmek için eldeki kaynakları en verimli şekilde programlama ve proje aktivitelerini programlama sürecidir. Bu üç amaca kaynakların verimli ve etkili kullanımıyla ulaşılabilir. Her organizasyonda sınırlı kaynak vardır. Kaynaklarının iş yüklerinin doğru oluşturulamaması, projelerin başarısızlıkla sonuçlanmasına sebep verilebilir. Proje Yönetiminde başarı kriterleri olarak gösterilen maliyet, kalite, zaman ve kapsam faktörleri ise birbirine bağlı değişkenlerdir.

$$\text{Maliyet} = f(\text{Kalite}, \text{Zaman}, \text{Kapsam(Scope)})$$

---

<sup>5</sup> Englert, "What is Project Management?", (Çevrimiçi)  
[http://www.englertandassociates.com/what\\_is\\_pm/](http://www.englertandassociates.com/what_is_pm/), 2002

<sup>6</sup> Erdal Balaban, "Temel Kavramlar", (Çevrimiçi)  
<http://www.isletme.istanbul.edu.tr/ogretim/balaban/>

Genellikle müşteriler ve üst yönetim bir projenin hem ucuz, hem kaliteli, hem kısa zamanda hem de geniş kapsamlı olmasını isterler. Proje tarafları, bir proje uygulamasında bütün bu faktörlerin birbirlerine bağımlı olarak değişkenlik göstereceğinin bilincinde olmalıdır. Bu bağlamda Proje Yönetiminin temel ilkeleri aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir.

- 1) Projenin amacını belirlemek.
- 2) Amaca varmak için gerekli araçları seçmek.
- 3) Plan ve programa göre bu amaçlara varmak için eldeki mevcut kaynakları akıllıca tahsis etmek.
- 4) Projenin başlangıcından sonuna kadar bütün gidişi kontrol etmek olarak özetlenebilir.

#### **1.4 PROJE BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

Yapılan araştırmalar ve deneyimler sonucunda proje başarısını etkileyen faktörler aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

##### *A- Proje amaçlarının ve kısıtlarının açık ve net belirlenmiş olması*

###### Amaçlar:

- Anlaşılır
- Açıkça tanımlanmış
- Ölçülebilir
- Organizasyon amaçlarına uygun
- Zaman sınırlı
- Önem sıralı
- Risk faktörleri tanımlı
- Ulaşılabilir özelliklerini taşımalıdır.

###### Kısıtlar:

- Yetenekli kaynaklar
- Zaman aralıkları
- Yerleşim
- Teknoloji

- Kalite
- Para
- Zaman
- İnsan olarak karşımıza çıkar.

#### B- Projenin planlanması ve personel organizasyonunun sağlanması

Başarılı sonuç için dikkatli yapılan planlama esastır. Planlar, detay aktiviteleri, sorumluluk tanımlarını, teslimatları bir arada göstermelidir. Eksik kalan veriler başarısızlığı getirebilir. Plan dahilindeki tahminlerin, varsayımların olabildiğince gerçeğe yakın olması, proje ekibinin motivasyonunu etkileyecek, planların en az revizyonla ilerlemesini sağlayacaktır.

#### C- Kullanıcıların Katılımı

Projenin sonunda ortaya çıkacak ürün belirli aşamalarda, son kullanıcıların onayına sunulmalıdır. Proje boyunca, ürünü kullanacak olan son kullanıcı projeye dahil edilmelidir. Aksi takdirde proje her ne kadar ilk istenen ürünü ortaya çıkarmış olsa da kullanıcıları tatmin edemeyebilir. Çoğu zaman projenin başında son kullanıcılarına istediğini bilmez, istekler zamanla şekillenir.

#### D- Proje Kontrolü

Proje sürecinde sık gözden geçirmeler olarak da kabul edeceğimiz proje kontrolü, son derece önemlidir ve dikkatlice planlanmalıdır. Projenin başarısı, proje kontrol süreçleri doğrultusunda proje ilerleyişinin objektif olarak değerlendirilmesi ve bu doğrultuda işlemlerin başlatılması yada uygulanmasıyla mümkündür. Değişiklikler, kontrol araçlarıyla kayıt altına alınmalı ve değişikliklere karşı tedbir alınabilmesi için de proje yöneticisine yetki tanımlanmalıdır.

#### E- Proje Yöneticisinin Etkinliği

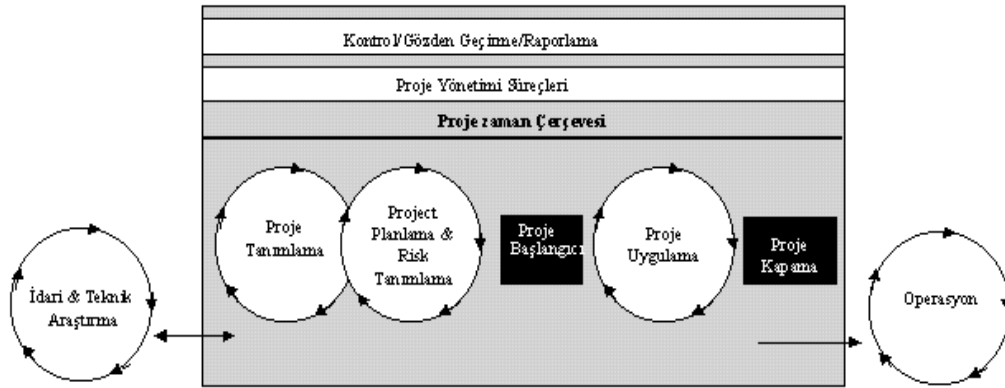
Projenin merkezi ve sürükleyici gücü olarak, proje yöneticisi zaman, maliyet, kalite ve kapsam faktörleri arasında en iyileşmeyi sağlayarak, projenin başarısında kilit rol oynar. Proje yöneticisinin bu rolleri etkin bir biçimde

gerçekleştirebilmesi kendisine verilen YETKİ ile doğrudan ilişkilidir. Proje Yöneticisi<sup>7</sup>;

- Üst yönetime ve müşteriye karşı birincil sorumlu kişidir.
- Maliyet ve süreç öngörülerinden sorumludur.
- Proje boyunca ihtiyaç duyacağı kaynakları belirler.
- Proje takımındaki çatışma ortamlarını ve stresi azaltmaktan sorumludur.
- Projedeki iletişim yapısının oluşturulmasından sorumludur.

### 1.5 PROJE HAYAT DÖNGÜSÜ

Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi proje yönetimi devamlı bir süreçtir. Proje yönetimi, asla projeyi oluşturan faaliyetlerin arka arkaya sıralandığı statik bir sistem değildir. Bir süreç bittiğinde diğer süreç başlar. Bununla birlikte süreçler iç içedir ve bunları birbirinden ayrı, birbirinden bağımsız düşünmek doğru değildir. Şekilden de görüldüğü gibi “kontrol/gözden geçirme ve raporlama” proje tamamlanıp uygulamaya konuluncaya kadar süren ve tekrarlanan işlemlerdir. Bu şeklin proje metodolojisini resmettiği söylenebilir.



Şekil 1.1 Proje Metodolojisi

Projeler yapılarına göre farklı aşamalar içerirler. Bu aşamaların tanımlanması, proje tarafları için oldukça önemlidir. Projenin geçeceği ana süreçler için

<sup>7</sup> Fikret Keskinel, Şebeke Bazlı Bilgisayar Destekli Proje Yönetimi, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2000, s.92.

ayrılacak zaman, bütçe vb. kaynaklar proje taraflarının Dur/Devam Et kararlarını etkileyebilir. Genellikle şu altı aşama hemen her projede karşımıza çıkar.

- Bir Fikrin Doğuşu (Konsept Geliştirme)
- Tanımlama ve Planlama
- Tasarım
- Geliştirme veya Üretim
- Uygulama
- Sonlandırma

## **1.6 HAYAT DÖNGÜSÜ AŞAMALARI**

### **A. Bir Fikrin Doğuşu (Konsept Geliştirme) Aşaması**

Bir ihtiyacın ortaya çıktığı ve dile getirildiği aşamadır. Bu yeni bir ürün veya hizmet olabilir. Bu aşamada, problemin çözümüne yönelik çok bulanık tanımlar mevcuttur. Bir sonraki adımda doğru tanımlamaları yapabilmek adına fizibilite çalışmalarının hayata geçirilmesi gereken aşama konsept geliştirme aşamasıdır.

### **B. Tanımlama ve Planlama Aşaması**

Yapılacakların kesin olarak belirlendiği aşamadır. Problemin çözümü için doğru problem tanımları çıkarılmış olmalıdır. Bu aşamada hedefler, uygulamaya yönelik stratejiler, detaylı iş planları, kontrol sistemleri, kalite güvence prosedürleri geliştirilmiş olmalıdır. Ayrıca, projeye dahil olacak katılımcılar aralarındaki iletişim için kullanılacak rapor tipleri ve periyotları tanımlanmış olmalıdır.

### **C. Tasarım Aşaması**

Tasarım aşaması, her projede bulunmayabilir veya geliştirme aşamasıyla birleştirilmiş olabilir. Bu aşamada projenin devamında ortaya çıkacak maliyet, zaman ve performans değerleri ilk baştaki hedeflere denk düşmeyebilir. Bu yüzden planlarda revizyona gidilebilir. Tasarım aşamasında ortaya çıkan yeni problemler veya fırsatlar projenin detayının daha iyi görülmesini

sağlayacağından bu aşamada yapılacak revizeler, projenin geri kalanının daha sağlıklı yürümesini sağlayacaktır.

#### **D. Geliştirme veya Üretim Aşaması**

Bu aşama projeden beklenen ürünün/hizmetin ortaya çıkarıldığı aşamadır. Ürünün istenen kriterlerde olup, olmadığına dair testlerin yapılmasının ve gerekli onaylarının alınmasının yanı sıra, proje planlarında belirlenen zaman, bütçe ve performans hedeflerine ne ölçüde ulaşıldığına dair değerlendirmelerde bu aşamada yapılır.

#### **E. Uygulama Aşaması**

Müşteriye proje ürününün teslim edilmesi sürecidir. Bu aşamada proje ürünü/hizmeti müşterinin kullanabileceği şekilde sisteme entegre edilir. Son kullanıcı eğitimleri, pilot uygulamalar bu aşamada hayata geçirilir ve müşteriden onaylar alınır.

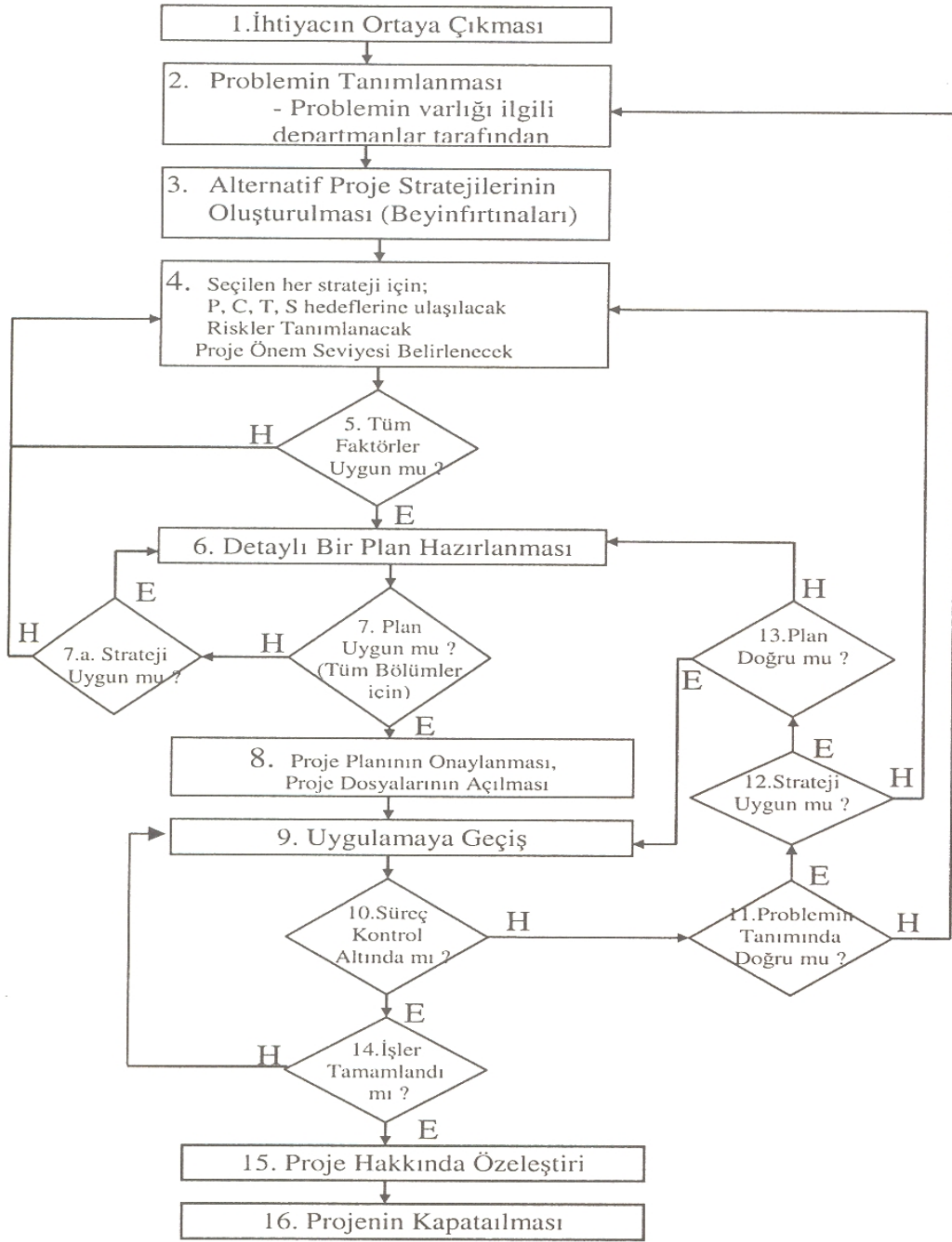
#### **F. Sonlandırma Aşaması**

Ne yazık ki bu aşama her projede gerçekleştirilmemektedir. Proje Yöneticisi ve takımı geriye dönüp, bu projeden neler öğrendiklerini, ne tip riskler/zorluklar yaşadıklarını ve nasıl çözümler yarattıklarını dile getirdikleri bir doküman hazırlayarak, projenin kapanışını gerçekleştirirler. Bu aşamada yazılı hale getirilen bireysel tecrübeler, gelecek için oldukça önemli kaynak olacaktır. Uzun süren projelerde böyle bir kapanış dokümanı hazırlamak zor olabilir. Çünkü geçmişteki veriler, proje katılımcıları tarafından kolay hatırlanamayabilir. Uzmanlara göre; bu tip dokümanlar, belirli kilometre taşlarının hemen ardından hazırlanmalı ve arşivlenmelidir. Böylece ortaya çıkan tecrübelerden aynı projenin daha sonraki aşamalarında yararlanma imkanı olacaktır.

### **1.7 PROJE YÖNETİMİ İÇİN GENEL BİR MODEL**

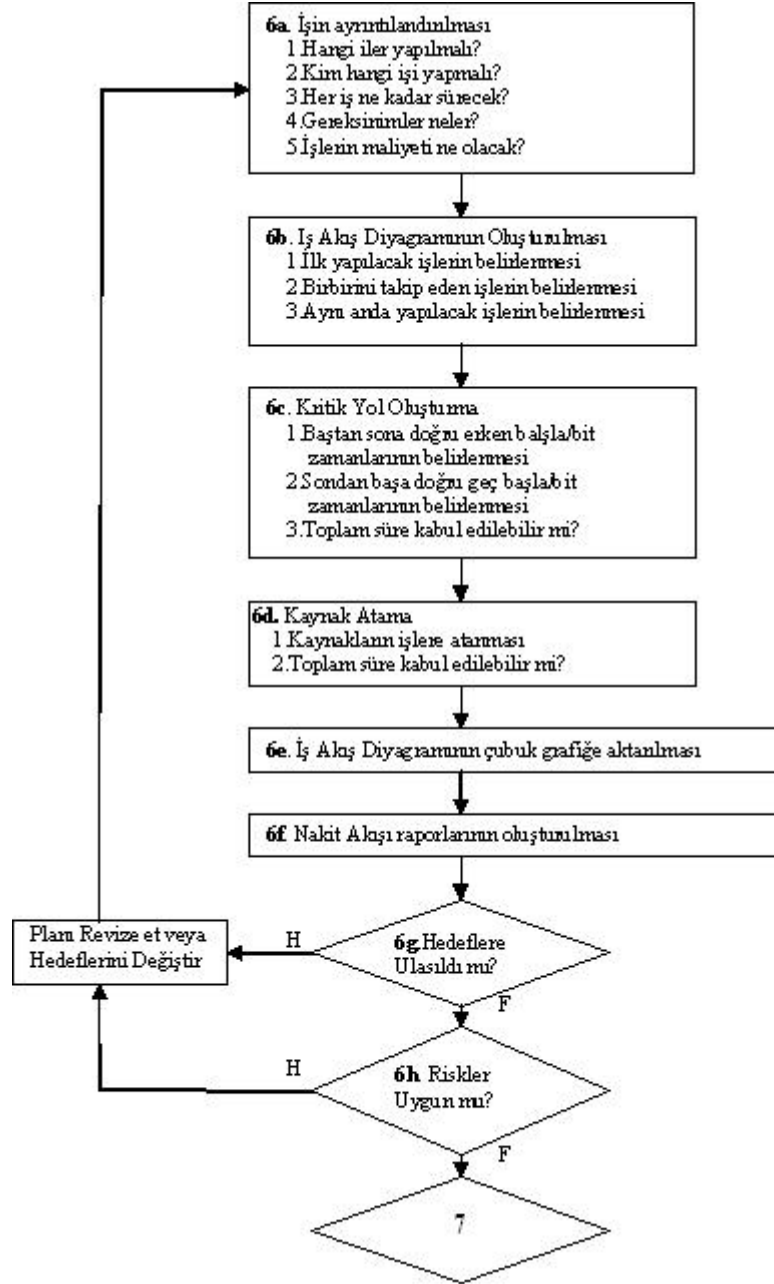
Proje Yönetimi'nde dikkate alınması gereken pek çok tema vardır. Bir proje yöneticisi olarak, aşağıdaki genel model bir şablon olarak kullanılabilir.





**Şekil 1.2** Genel Model (Project Planning, Scheduling and Control, James P. Lewis)

Şekil 1.2'deki "Detaylı Bir Plan Hazırlanması" aşamasında gerçekleştirilen eylemler oldukça kapsamlı olup aşağıdaki akış diyagramında özetlenmiştir.



**Şekil 1.3** Detaylı Plan (Project Planning, Scheduling and Control, James P. Lewis)

## 2. BÖLÜM

### PROJE YÖNETİMİNDE ORGANİZASYON

#### 2.1 PROJE ORGANİZASYONU NEDİR?

Gerçekleştirilmesi değişik kişi ve grupların uzmanlıklarının ve maddi kaynakların bir araya getirilmesi ile mümkün olan faaliyetler, kendine has özellikleri olan bir organizasyon yapısını gerekli kılmıştır. Bu değişken ve karmaşık yapı, proje organizasyonu olarak adlandırılmaktadır<sup>8</sup>.

Güçlü ekip çalışması, amaçların daha iyi anlaşılması ve hedeflere odaklanma, yeni düşünce ve yöntemlere açık olunması ve yakın beşeri ilişkilerin kurulması, bu şekilde ortaya çıkan proje organizasyonlarının avantajlarıdır.

Projelerin geçici niteliğinin çalışanların sürekliliğini olumsuz yönde etkilemesi, projeler arasındaki muhtemel bekleme süreleri nedeniyle çalışanların uzun vadeli kariyer planları yapabilmelerinin zorlaşması ve buna bağlı oluşabilecek motivasyon eksikliği ise, proje organizasyonlarının dezavantajları olarak sıralanabilir.

#### 2.2 PROJE ORGANİZASYONLARININ ÇEŞİTLERİ

Proje organizasyonu, geleneksel örgütlerin çağdaş teknolojik gelişmelerin etkisinde kalarak, çevrenin gereksinimlerini karşılamakta giderek yetersiz kalışlarının bir sonucu olmuştur. Belirli bir sorunun çeşitli yönleri geleneksel örgütün farklı birimleri tarafından çözümlenmeye çalışılmakta, sorunun tümü gözden kaçırılmaktadır. Karmaşık bir sorunu yada belirli bir amacı gerçekleştirmeye yönelik görevler bütününe işlevsel birimler arasında parçalamak yerine, örgüt içinde oluşturulan bir mikro örgüte vermenin daha olumlu sonuçlara yol açabileceği düşünülmüştür<sup>9</sup>.

Bunun yanında proje organizasyonu, işletme içinde ve dışında meydana gelebilecek değişikliklere uyum sağlayabilen esnek bir yapı olmalıdır. Ayrıca

---

<sup>8</sup> Dennis Bolles, Building Project Management Centers of Excellence, Amacom, New York, 2002, p.12.

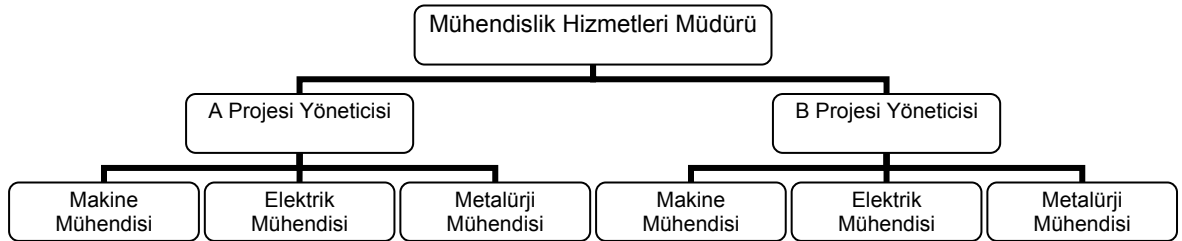
<sup>9</sup> Jolyon, E. Hallows, Information Systems Project Management, CMC American Management Association, 1998, p.96.

proje yöneticisinin belirli konularda astlarına yetki devretmesi, kendisinin proje ile ilgili stratejik kararları daha sağlıklı almasına olanak sağlayacaktır.

Proje organizasyonları, projenin büyüklüğü, fonksiyonu, proje yöneticisinin yetki ve sorumluluk alanı, organizasyon yapısı içindeki ilişkiler ve işletmenin aynı anda gerçekleştirdiği proje sayısı gibi kriterlere göre değişiklik göstermektedirler. Belli başlı proje organizasyon türleri şunlardır: Arı Proje Organizasyonu, Kurmay Proje Organizasyonu, Proje Grubu Organizasyonu, Matris Organizasyon<sup>10</sup>.

### 2.2.1 ARI PROJE ORGANİZASYONU

Proje amacına yönelik olma açısından Arı Proje Organizasyonu en uygun seçenek olup, proje yöneticisinin yetkisi bu tip organizasyonda en yüksek düzeydedir. Bu organizasyonla, proje üzerinde emir kumanda birliği ve projenin daha iyi denetimi sağlanmıştır. Buna karşılık birden fazla projenin birlikte yönetilmesi halinde kimi işlevler her proje için ayrı ayrı tekrarlanmakta dolayısıyla zaman kaybı ve maliyet artmaktadır.



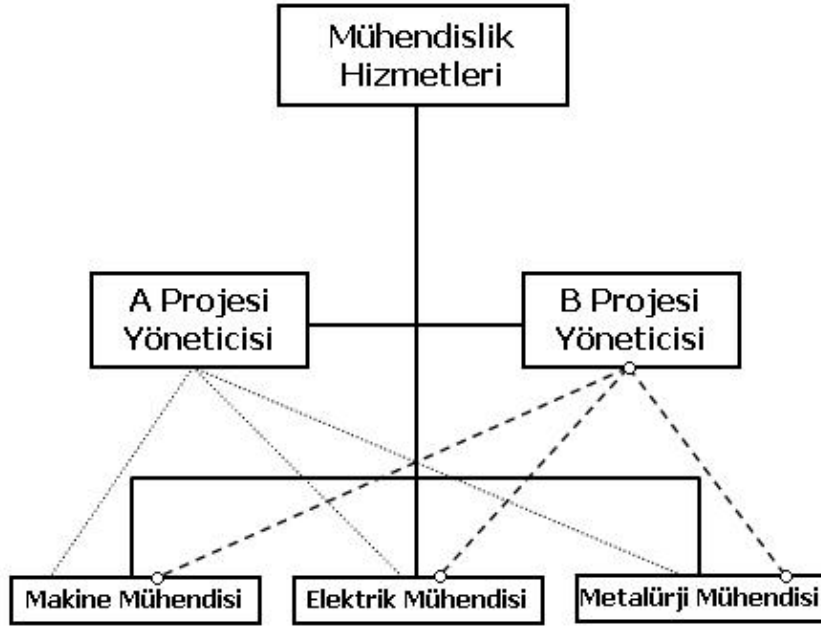
Şekil 2.1 Arı Proje Organizasyonu

### 2.2.2 KURMAY PROJE ORGANİZASYONU

Kurmaya Proje Organizasyonu'nda proje yöneticisi, bir kurmay veya danışman olarak proje ile ilgili inceleme, araştırma, çözümlenme, tasarım ve koordinasyonu sağlama görevlerini üstlenmiş bulunmaktadır.

<sup>10</sup> Hayri Ülgen, İşletmelerde Organizasyon İlkeleri ve Uygulamaları, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayın No: 258, İstanbul, 1997, s.76.

Bu tip organizasyonda, Arı Proje Organizasyonu'ndaki bazı sakıncalar çözümlenmiş olmakla birlikte tüm projeden sorumlu bir yetkili kişiyi bulmak olanaksızdır. Projeyi yürütenler hem proje danışmanına hem de bölüm yöneticisine bağlı durumdadır. Burada proje yöneticisinin görevi danışmanlık olup, emir kumanda yetkisi yoktur. Bu tip organizasyonda birden fazla proje olması durumunda, proje faaliyetleri arasında yeterli bir koordinasyon sağlanamamakta ve gerekli uyumu gerçekleştirmek güçleşmektedir. Proje görevinin uzmanlar arasında dağılımında hangi projeye öncelik verileceği sorun yaratmaktadır. Bu organizasyon Şekil 2.2'de açıklanmıştır.



Şekil 2.2 Kurmay Proje Organizasyonu

### 2.2.3 MATRİS PROJE ORGANİZASYONU

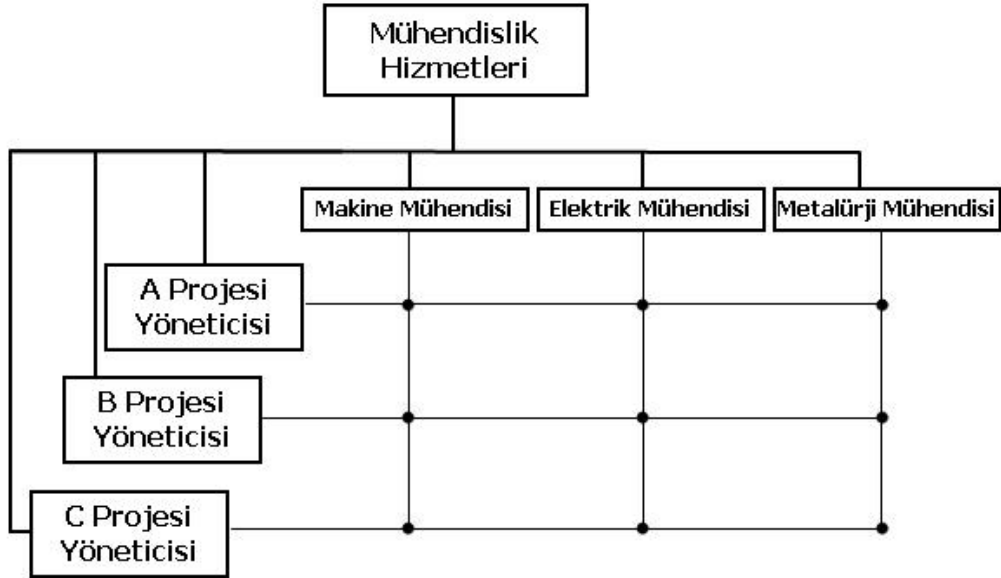
Tek boyutlu organizasyon yapılarının esnek olmayışı, ağır işleyişi, veya yetersiz kalması çok boyutlu bir organizasyon yapısına ihtiyaç göstermiştir. Matris organizasyonun temel özelliği; bir bölümün düzenlenmesinde en az iki bölümlere ayırma ölçütünün birlikte kullanılmasıdır.

Matris yapı, geniş, karmaşık organizasyonlarda artan karar verme, koordinasyon ve kontrol problemlerinin bazılarının üstesinden gelmek için kullanılır. Matris plan, özel projeleri ele almak için geçici bir organizasyon sistemi olabileceği gibi, devam eden faaliyetleri ele alan sürekli bir organizasyon

da olabilir<sup>11</sup>. Matris organizasyonun amacı, geleneksel komuta yapısından daha yüksek seviyede koordinasyonu temin edebilmektir. İş, bir proje çevresinde örgütlenmektedir.

Matris yapının proje türü işlere uygun olmasının en önemli sebebi, bir projenin çok çeşitli dallara mensup kişilerin bilgi ve birlikte çalışmasına ihtiyaç göstermesidir. Matris yapı bir yandan projenin gerçekleşmesi için çeşitli uzmanlık dallarından yararlanma, bir yandan da proje ile ilgili tüm işlerin tek sorumlusu olması temeline dayanmaktadır.

Matris organizasyon yapısı iki ayrı tür ilişki üzerine kurulmuştur: Dikey ve Yatay ilişkiler. Bu iki ilişki da aynı derecede öneme sahiptir ve biri diğerine üstün değildir. Matris yapıda, projenin tamamlanması sorumluluğunu üstlenen “Proje Yöneticisi”, uzmanlık birimleri (departmanlar) ile yatay bir ilişki içine girmektedir. Matris organizasyon aşağıdaki şekilde de açıklanabilir.



Şekil 2.3 Matris Proje Organizasyonu

Matris örgütlenmeye aşağıdaki durumlarda ihtiyaç duyulur;

- Çok büyük projelerin gerçekleştirilmesi durumunda,
- Projenin belirli bir yönü (belli bir tarihte teslimi veya maliyeti gibi) kısa veya uzun

<sup>11</sup> Şeçil Taştan , “Matris Organizasyonlar ”, (Çevrimiçi)  
<http://www.insankaynaklari.gokceada.com/yonorg02.html>, 2002.

- dönemde örgütün başarısı için önemliyse,
- İleri derecede uzmanlaşmış bilgi ve kapasiteye ihtiyaç varsa,
  - Gelişmiş teknoloji zorunlu ise,
  - Müşteri talep ediyorsa.

Matris yapı içinde 3 önemli ilişki türü bulunmaktadır:

1. Proje yöneticisi ile fonksiyonel birim yöneticileri arasındaki ilişki: Bu iki grup arasında herhangi bir hiyerarşik bağ olmayışı, sorunlarını tartışarak ve birbirlerini ikna ederek çözmeleri gerekliliğini getirmiştir. Kendilerinin çözemeyip üst yönetime götürdükleri her sorun, kendileri için bir kötü puan kaynağıdır.

2. Bir uzmanlık bölümü içinde çalışan ve belli bir projeye dahil olan kişilerle, uzmanlık bölümü yöneticileri arasındaki ilişki: Böyle bir eleman sahip olduğu teknik bilgi ve uzmanlık yeteneklerinin ilgili projeye uygulanma şekli ve sonuçlarından uzmanlık bölümü yöneticisine karşı sorumludur. Fonksiyonel yönetici de, bu tür elemanları vasıtasıyla, projenin kendi departmanı alanına giren sorunlarının çözümünden üst yöneticiye karşı sorumludur.

3. Proje yöneticisi ile belirli bir uzmanlık departmanına mensup olup da bu proje ekibi içinde yer alan eleman arasındaki ilişki: Proje ekibi içinde yer alan elemanlar, projedeki kendi uzmanlık alanına giren işlerin, belirli bir zaman, kalite ve maliyetle yapılmasından proje yöneticisine karşı sorumludurlar. Ancak proje yöneticisinin bu elemanlar üzerindeki yetkisi, klasik emir-komuta yetkisi değil, kişilik özellikleri ve ikna etmeye dayanan bir "proje yetkisi"dir.

### **Matris Yapının Özellikleri:**

a) Projeyi oluşturan işlerin gerçekleştirilmesi sorumluluğunu fonksiyonel yöneticiler ve proje yöneticisi taşımaktadır.

b) Proje yöneticisi ile fonksiyonel yönetici arasında hiyerarşik bağ yoktur. Dolayısıyla, birisi diğerine emir veremez.

c) Proje ekibi içinde yer alan elemanlar, iki ayrı amire bağlıdırlar. Bunların birisi proje yöneticisi, diğeri uzmanlık birimi yöneticisidir. Bu elemanlar her iki amiri de tatmin etmek durumundadır.

d) Matris organizasyonda yetkinin kaynağı mevki veya pozisyon değil, bilgi ve yetenektir.

e) Organizasyon içi haberleşme çok yönlüdür.

f) Projenin gerçekleşmesi için planlama ve koordinasyon son derece önemlidir.

g) Projenin gerçekleşmesinden sonra, proje ekibi içinde yer alan uzman elemanlar, eğer başka bir proje ekibine tayin edilmemişlerse kendi uzmanlık bölümlerine dönerler.

### **Matris Yapının Sorunları ve Sakıncaları:**

a) Karışıklık ve Düzensizliğe Açık Oluşu: Matris organizasyondaki iki başlılık, sorunların emirle değil fakat ikna ederek ve tartışılarak halledilme zorunluluğu, mevkiye dayanan yetki yerine bilgiye ve kişiliğe dayanan yetkinin geçmesi, işlerle ilgili sürekli değişiklik, matris yapıya alışmamış kişiler üzerinde bir düzensizlik izlenimi oluşturabilir. Eğer matris yapı içinde çalışacak olanlar, bu yapının özelliklerini tam olarak hazmetmemişlerse, bu organizasyonun işleyişi problemlili olacaktır.

b) İş İlişkilerinde Açıklık ve Sorun Çözme Yaklaşımını Gerektirmesi: Matris organizasyonun varlık nedeni "proje tipi" işlerin var olmasıdır. Projenin belli bir sürede, belli bir maliyetle ve belli bir kalitede tamamlanmak zorunda olması matris yapı içinde çalışan herkesin tam bir işbirliği içinde olmasını gerektirir. Projedeki her gecikme, organizasyondaki herkesin geleceğini olumsuz yönde etkileyecektir. Bu nedenle tüm personelin, sorunları açıkça tartışan, yetki ve güç artırma oyunlarına girmeyen, her sorun çözümünü kendisini geliştirecek bir fırsat olarak gören bir tutum içinde olması gerekir.

c) Kişilerin Performansını Değerleme Sorunu: Proje ekibi içinde yer alan ve iki amire bağlı olarak çalışan personelin performansının değerlendirilmesi bazen sorun olmaktadır. Fonksiyonel yönetici açısından olay, ekip içinde yer alan personelin uzmanlık bilgisine ne derece sahip olduğudur. Proje yöneticisi açısından ise, bu personelin projenin sorunlarını ne ölçüde çözebildiğidir. Dolayısıyla, performans



değerleme olayının iki yönü vardır ve ilgili yöneticilerin ortak kararını gerektirmektedir.

d) Beşeri İlişkilerde Yumuşaklık: Matris yapıdaki ilişkiler göz önüne alındığında, bir proje yöneticisi için en önemli güç kaynağı beşeri ilişkilerindeki yetenek olacaktır. Bir proje yöneticisi çeşitli uzmanlık dalları yöneticilerini ve proje ekibini etkileyerek projenin sorunlarını çözmeye ve bundan zevk alır hale getirmeye çalışacaktır. İkna edici olabilmenin en önemli şartı, kuvvetli bir beşeri yeteneğe sahip olmaktır.

e) Tam Bir Haberleşme Zorunluluğu: Matris Organizasyon rutin, sürekli aynı kalan ve durgun şartların değil, hepsi devamlı değişebilen şartların organizasyonudur. Bu yapının işleyişinin tahammül edemediği tek olay haberleşme aksaklıklarıdır. Projeyi ilgilendiren her türlü değişme ve kararların hızla tüm ilgili personele aktarılması gerekir. Bunun için çok yönlü bir haberleşme şarttır.

f) Çatışmalara Açık Olması: Proje yöneticisi ile fonksiyonel bölümler arasında sürekli olarak maliyet, öncelik, zamanlama, araç-gereç, çözüm yolu... konularında anlaşmazlıklar ve çatışmalar çıkacaktır. Bu anlaşmazlıkların sorun çözme yaklaşımı ile tartışılması ikna ederek çözülmesi gerekecektir.

### **Matris Örgütlerin Yararları:**

a) Kaynakların verimli kullanımı: Matris örgütleri yüksek derecede uzmanlaşmış personelin ve araçların kullanımını kolaylaştırır.

b) Değişim ve Belirsizlik koşullarında esneklik sağlar: Değişime zamanında tepkide bulunma bilginin iletişim kanalları ile ilgili kişiye etkili biçimde ulaşmasını gerektirir. Matris yapı, proje birimleri ile işlevsel bölüm üyeleri arasındaki ilişkileri teşvik eder. Kişiler teknik bilgi alışverişinde buldukları için bilgi gerek yatay gerekse dikey olarak dolaşır.

c) Teknik kusursuzluk

d) Güdüleme ve bağlılığı geliştirir: Grup içinde karar verme hiyerarşik karar vermeye oranla daha katılımcı ve demokratiktir. Bu, bağlılığı artırır.

e) Personel gelişmesine olanak sağlar: Kişilerin buldukları grup, örgütün çeşitli bölümlerinin temsilcilerinden oluşmuştur. Böylelikle bu gibi değişik kişilerin ileri sürdükleri farklı görüşleri değerlendirmek ve diğer uzmanlık alanlarında bazı şeyler öğrenmek durumundadırlar.

f) Projenin bir sahibinin olması çok önemlidir: Böylelikle faaliyetler arası bütünlük sağlanmış olur.

g) Elemanlar projenin bitiminden sonra bir başka projede yeniden istihdam edilebilir.

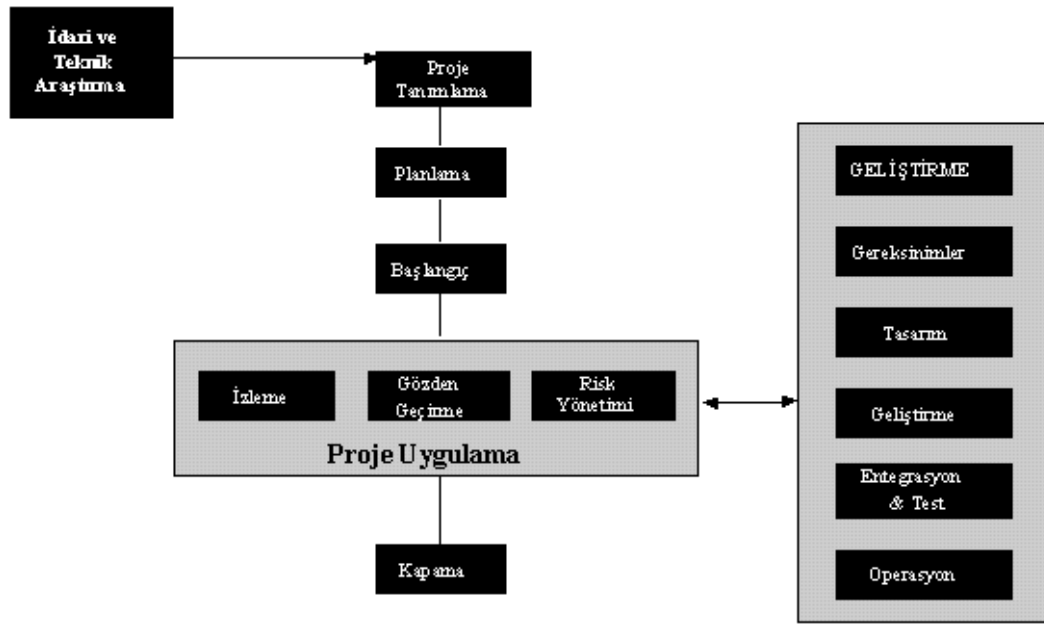
h) Üst kademelere adam yetiştirme yöntemidir.

---

### 3. BÖLÜM

## PROJE YÖNETİMİ METODOLOJİSİ

Proje Yönetimi Metodolojisinin amacı, projelerin standart bir yöntemle, disiplinli, iyi yönetilen, ürünlerin yada sonuçların kaliteli teslimini güvence altına alarak belirli bir bütçe ve zaman kısıtı altında gerçekleştirilmesidir. Proje Yönetimi Metodolojisi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Proje Yönetimi Metodolojisi

### 3.1 PROJE PLANLAMA

#### 3.1.1 Planlama Nedir?

Projenin başarısızlığa uğramaması için iyi bir planlama şarttır. Genelde planlama, özede projenin planlanması aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir.

- İstenen bir sonucu almak amacıyla; gelecekteki olayların önceden düzenleme hareketlerinin bütünüdür.
- En yüksek başarıyı yakalamak için neyin, ne zaman ve kim tarafından yapılacağıın organize edilmesidir.

- Gelecekteki olayları olabildiğince kontrol altında tutabilmek, kendi ilerleyişine bırakmamaktadır.

### **3.1.2 Planlamanın Yararları**

Projenin yukarıda açıklanan önemli noktalar göz önünde bulundurularak planlanmasının sayısız yararı vardır. Bunlardan belli başlıcaları şunlardır:

- Alternatif yaklaşımları ve potansiyel güçlükleri dikkate almamızı sağlar.
- Başarı şansını artırır.
- Kaynak ihtiyacını görme ve kaynakları organize etmeyi sağlar.
- Görevlerin belirli bir sıra üzerinde ilerlemesini sağlar.
- Gelişmeleri kaydederek, geleceğe bilgi aktarmayı kolaylaştırır.

### **3.1.3 Planlamanın Zorlukları**

Sayısız yararları olan planlamanın bazı zorlukları da vardır. Bu zorluklar şunlardır:

- Planlayıcının, proje hedeflerini tam olarak anlayamamış olması durumunda planlama zorlaşır.
- Planlayıcının bilgi seviyesinin yeterli olmayışı, planın detaylarını görememesine sebep olur.
- Kısıtlı kaynak ve zaman içinde büyük hedeflerin ortaya konmuş olması planın geçersiz olma riskini getirir.
- Projenin ortasında müşterilerin isteklerin değiştirmeleri, planları geçersiz kılabilir.
- Çevre şartlarındaki değişiklikler (Teknoloji, Rekabet Ortamı) proje hedeflerinin değişmesine sebep olduğunda planlar güncellenmek zorunda kalacaktır.

### **3.1.4 Plan Yapmaya Karşı İsteksizlik**

Projenin başarısı için çok önemli olmakla birlikte proje yöneticisinin zaman zaman plan yapmaya çok sıcak bakmadığı bilinmektedir. Bu isteksizlik aşağıdaki nedenlerin sonucudur.

- Ek efor getirir.

- Üretken değildir. Yapılacak işler sadece kağıt üzerindedir, henüz projede gözle görülür bir ilerleme yoktur.
- Sorumluluk yükler. İşlerin planlandığı gibi gitmesi durumunda planlamacıya hesap sorulur.
- Planların gerçekleşmemesi planlamacının motivasyonunu ve moralini bozar.
- Planlamacının kullanabileceği bir metodolojisi yoktur.
- Planlamanın ekstra zaman gerektirdiği düşünülür.

### **3.1.5 Nasıl Planlama Yapılır?**

İyi bir proje planının sahip olması gereken özellikleri aşağıda açıklanmıştır. Bu kurallara uyulması planlamanın nasıl yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

- Standart bir metodoloji kullanımı planlamayı kolaylaştırır ve çabuklaştırır.
- Standart dokümanlarla çalışmak, planlama sürecini hızlandırır.
- Yapılan her plan, bir öncekine göre daha güvenilir olmalıdır.
- Planlama için zaman, insan kaynağı ve bütçe ayrılmalı, yani planlama planlanmalıdır.

## **3.2 TANIMLAMA BİLEŞENLERİ**

Bu aşamada proje ile ilgili parametrelerin tanımlanması ve projede ne şekilde yer alacaklarının belirlenmesi gerekir. Projenin başlatıldığı ve onaylandığı kabul edildiği takdirde, beklentiler doğrultusunda kavramsal olarak proje tanımlanmaya hazır demektir. Proje başlangıç bilgilerinin geliştirilmesi ile ilgili kurallar ve süreçler değişmeyecektir. Bunun yanı sıra, proje başlangıcındaki tanımlama çalışması Proje Tanımlama Dokümanı (PTD) ile olacaktır.

### **3.2.1 Proje Tanımlama Dokümanı**

PTD, projenin dokümanite edilmesi ve kontrolü için gerekli olan en iyi araçtır. Bu doküman sayesinde proje hedefleri, kısıtları, varsayımları, riskleri, vb. tanımlanacaktır. PTD'nin yayınlanmasıyla, projenin başlangıcı resmiyet kazanmakta ve ilgili proje kaynaklarının yetki ve sorumlulukları tüm organizasyona duyurulmaktadır. Proje yöneticisi tarafından hazırlanan PTD, üst

yönetimin, müşterinin, departman yöneticilerinin ve gerekirse proje takımının onayına sunulur, proje başlangıcı için ilk adım atılmış olur.

### **3.2.2. PTD Nasıl Yazılır?**

PTD'nin hazırlanması son derece zor ve dikkat gerektiren bir aşamadır. Genel olarak şu başlıklar altında toplanır:

#### **Arka plan (Background)**

Projenin tarihçesi ile ilgili bilgiler yer alır. Projenin neden başlatıldığının açıklandığı ve başlamasına neden olan faktörlerin anlatıldığı bölümdür.

Örneğin, "Hükümetin almış olduğu Deprem Yönetmeliği Kararı bu projenin başlatılmasını gerektirdi." açıklaması ilgili projeye nasıl ve neden geldi sorusunun açık ve net yanıtı olmaktadır.

#### **Amaçlar (Objectives)**

Projenin sonunda ulaşılmak istenen ürünün/hizmetin açık olarak belirtildiği bölümdür. Ayrıca bu bölümde projenin bütçe, efor, zaman hedefleri de yazılı hale getirilmelidir. Bir projede yalnızca bu üç faktörün hedef olarak belirlenmesi yeterli olmayabilir. Projenin tamamlanmasıyla, ulaşılmak istenen ciro/kar, rakipler arasındaki seviye, müşterilerin gözünde yaratılmak istenen imaj, pazarda ulaşılmak istenen pay gibi hedefler, projenin başarısını ölçmemizde faydalı olacaktır.

Amaçlar belirlenirken bunların aşağıdaki kelimelerin ilk harflerinden oluşan SMART özelliğine sahip olması gerekir

**Specific – Belirgin**

**Measurable – Ölçülebilir**

**Acheivable – Ulaşılabilir**

**Realistic – Gerçekçi**

**Time Bounded – Zaman Sınırlı**

#### **Kapsam (Scope)**

Kapsam tanımıyla, bir projenin sınırlarının belirlenmesi kastedilmektedir. Böylece hangi aşamaların projeye dahil edildiği, hangi aşamaların projenin

dışında kaldığı belirlenmiş olur. Kapsamın ortaya çıkmasıyla, proje sürecinden etkilenecek departmanlar ve bireyler de tanımlanmış olacaktır.

Bir proje süreç olarak, diğer projelerin zaman programını etkileyebileceği gibi, o projelerin varsayımlarının, risklerinin, kısıtlarının ve belki de amaçlarının değişmesine sebep olabilir. Yaratılacak projenin, organizasyonun içinde ne tip değişikliklere sebep olacağını baştan kestirmek, diğer projelerin başarısını da etkileyebilir.

### **Kısıtlar (Constraints)**

Projenin tamamı veya belirli bir süresi için tanımlanan kıt kaynaklardır. En önemli kıt kaynak zamanın kendisidir. Gözle görülen ve ölçülebilen diğer kısıtlar, bütçe ve insan-makine-malzeme kaynakları olarak ortaya çıkar.

Proje uygulamalarında işletmelerin sahip oldukları kaynaklarının %100'nü tek bir projede kullanmayacakları aşikardır. Tüm kaynak kapasitesinin ne kadarının proje yönlendirebileceğinin baştan belirlenmesi, proje planlarının daha gerçekçi olmasını sağlar.

### **Kabuller (Assumptions)**

Kabuller, bir başka deyişle varsayımlar bazı parametrelerin geleceğe yönelik ne tip değişikliklere uğrayacağını gösteren tahminlerdir.

Rakip sayısı, müşteri beklentileri, teknolojik gelişmeler, makro ekonomik göstergeler, pazar büyüklüğü, para piyasalarındaki değişiklikler, vb. birer parametre olarak kabul edilebilir. Bu parametrelerdeki değişiklikler; Proje Yöneticisi , Üst Yönetim ve Müşteriler tarafından tahminlenmeye çalışılmalıdır.

### **Raporlama (Reporting)**

Projenin kontrol sürecini tanımlayabilmek için hazırlanması gereken bölümdür. Bu aşamada kontrol edilmek istenen kriterler belirlenmeli ve yapılacak kontroller sonucunda ortaya çıkacak verilerin kimlere, ne sıklıkta ve hangi formatlarda raporlanacağı tanımlanmalıdır.

Ayrıca proje taraflarının tanımlanmasını içeren Etki-Tepki Kontrol Aracı da hayata geçirilmelidir. Bu yolla örneğin,

“Planlanan maliyetlerde %5’lik artış olduğu takdirde, Bütçe Raporu Finans Müdürüne sunulsun.”, “Planlanan sürede %10’luk artış olduğu takdirde, Proje Süreç Raporu, Proje Yöneticisine sunulsun” gibi kararlar alınabilir. Yukarıdaki örnekleri artırmak mümkündür. Önemli olan, bu raporlama kurallarına organizasyonun harfiyen uyması gerektiğidir.

Sonuç olarak planlamaya geçmeden önce PTD hazırlanmalı ve ilgili olabilecek birimlerin onayına sunulmalıdır. PTD, yeni başlayacak bir projeye resmiyet kazandırmak için önemli ve gereklidir. Projenin boyutu küçük veya büyük olabilir ama PTD’nin kazançları projenin yürütme aşamasında daha iyi anlaşılacaktır.

### **3.2.3 Örnek Proje Tanımlama Dokümanı**

PTD’nin içeriği, önemi ve diğer yönleriyle ilgili açıklamaların dikkate alınmasıyla PTD’nin içeriği aşağıdaki alt başlıklar altında özetlenebilir.

#### **1.Arka plan**

- a. Projeyle ortaya çıkarılmak istenen ürün veya hizmeti tanıtılır.
- b. Projenin ortaya çıkış nedenleri nelerdir?
- c. Projenin ortaya çıkışında etkin rol oynayan kaynakları kimler/nelerdir?

#### **2.Amaçlar**

- a. Projenin öngörülen başlangıç ve bitiş tarihlerini belirlenir.
- b. Proje için öngörülen bütçeyi belirlenir.
- c. Bu projeyle ulaşmak istenilen başka hedefler varsa tanımlanır. Bu hedefler şunlar olabilir.
  1. Pazar payı artış oranı hedefi
  2. Rakipler arasındaki hedef sıra
  3. Dönemlik kar/ciro göstergelerindeki hedefler

#### **3.Projenin Ana Aşamaları/Projenin Kapsamı**

Projenin hangi aşamalardan oluştuğunun açık ve ayrıntılı, belirsizlik göstermeyen ve titizlikle açıklandığı kısımdır.



#### **4. Kısıtlar**

Yukarıda açıklandığı gibi projeler sınırlı ve kısıtlı kaynakların etkin biçimde kullanılmasıyla gerçekleştirilen faaliyetler bütünüdür. Bu kısıtlar aşağıda başlıklar altında açıklanabilir.

- a. Bütçe Kısıtı
- b. Proje Süresi Kısıtı
- c. Aşamalara ait Zaman Kısıtı
- d. Tedarikçi Kısıtları
- e. Üretim/Hizmet Kapasitesi Kısıtları
- f. Politik Kısıtlar-Devlet, AB, ISO

#### **5.Varsayımlar/Kabuller**

Proje sürecinde gerçekleşmesi beklenen değişkenler ve bu değişkenlerin değerlerine ait varsayımları belirlenir. Değişkenlerin belli başlıcaları aşağıda tanımlanmıştır.

1. Talep Tahminleri
2. Maliyet artış dönemlerinin ve oranlarının tahminlenmesi
3. Teknolojik gelişmelere ait tahminler
4. Pazara ait tahminler
5. Makro ekonomik göstergelerin tahminlenmesi

#### **6.Başarı Kriterleri**

Yukarıda tanımlanan kısıtlar ve varsayımlar altında belirlenen hedeflere ulaşmada bazı sapmalar olması olağandır. Bu sapmalara önlem olması bakımından dikkate alınan belli başlı toleranslar şunlardır:

1. Hedef süreden sapma toleransı
2. Hedef bütçeden sapma toleransı
3. Diğer hedeflerden sapma toleransı
4. Ürünün/Hizmetin işlevinde kabul edilebilir değişiklikler
5. Planların hedeflenen revizyon sayısı

### **7.Riskler**

Her türlü eylem risk içerir. Risk içermeyen bir faaliyet yok gibidir. Projenin başarılı olabilmesi için riskle ilgili olarak yanıtlanması gereken bazı sorular vardır. Sorulardan bazıları aşağıda verilmiştir.

- a. Proje sürecinde karşılaşılabilecek riskler nelerdir?
- b. Risklerin etkileyebileceği süreçler nelerdir?
- c. Riskleri önleme planları nelerdir?

### **8. Teslimatlar**

- a. Hazırlanması gereken raporların, analizlerin, labarotuar, vb. sonuçlarının sıklığı ve içeriği nedir ve kimlere iletilecektir?
- b. Projenin başlatılması veya devam ettirilmesi için gereken izinler, onaylar nelerdir?

### **9.Kaynaklar**

- a. Projenin aşamalarında görev alacak kaynaklar veya departmanlar için "Görev Atama Matrisi" oluşturulur.
- b. Gerekli/mevcut/yedek tedarikçiler tanımlanır.

## **3.3 AKTİVİTE TANIMLAMA - İŞ AYRIŞIM YAPISI (WBS)**

### **3.3.1 Faaliyet Planı Geliştirmek**

Bir projedeki karmaşıklığı azaltabilmek ve düşünceyi projenin geneli içindeki alt aşamalara odaklayabilmek için İş Ayrışım Yapısı (Work Breakdown Structure - WBS) yöntemi kullanılır.

Proje Yönetimindeki en önemli adım projenin tanımlanması (PTD) ise, planlamanın da en önemli adımı WBS oluşturmaktır.

WBS, bir projenin tüm alt düzeylerinin bir üst düzeyin daha ayrıntılı bir kırılımı olacak şekilde parçalanmasıdır.

WBS bütün projeyi ya organizasyon içindeki birimlere yada taşeron ve fasoncular gibi dış birimlere atanacak iş birimlerine böler.

WBS oluşturulurken her proje öyle bir şekilde alt birimlere bölünür ki, elemanlar sorun çıkmadan organizasyonel birimlere atanabilsin. Böylece proje, eleman atanabilir ve hesabı atanan elemandan sorulabilir iş paketlerine bölünür.

WBS oluşturma süreci, projeyi önce ana gruplara, sonra bu ana grupları görevlere sonra bunları daha küçük iş birimlerine bölme şeklindedir.

### **3.3.2 WBS Oluştururken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar**

Proje Planlamacısı WBS oluşturma esnasında öncelikle tanımladığı aktiviteleri kontrol edebileceği seviyeye kadar oluşturmalıdır. Detaylandırmada ikinci önemli etken “Anlamlılık Düzeyidir.” Örneğin, seneler sürmesi düşünülen bir projeyi hiçbir planlamacı dakika bazında tanımlanmış aktivitelerle planlamaya çalışmaz. Böyle bir projede anlamlı süre, ay veya hafta olarak kabul edilmelidir.

### **3.3.3 WBS Oluşturmak**

WBS oluşturulurken öncelikle projenin ana aşamaları tanımlanmalıdır. Aslında bu aşamalar PTD'nin içindeki kapsam bölümünde ifade edildiğinden genel olarak WBS çatısı oluşturulmuş sayılabilir. PTD'de belirlenen ana şamalar, projenin birinci detay seviyesi olacaktır. Bundan sonra yapılması gereken işlem, bu ana aşamaların tanımlanması için yapılması gereken aktiviteleri belirlemektir.

WBS oluşturma'nın birçok avantajı vardır.

- Can alıcı adımları atlama ihtimalini azaltarak, sıralı planlama metodunu geliştirir.
- Projenin değişik detay seviyeleri ile gösterilebilmesini sağlar.
- Özet görevler (Summary Tasks) altlarındaki tüm detay görevlerin süre, maliyet ve efor toplamlarını Proje Yöneticisine sunma özelliğine sahiptir. Böylece, projenin hangi aşamasının kaç mal edileceği, ne kadar süreceği ve kaç adam X saatlik iş yükü olduğu ortaya çıkarılır.

### **3.3.4 WBS Örneği**

WBS'ye örnek olması bakımından bir “*Bilgisayar Donanımı Güncelleme Projesi*” örneklenmiştir. Bu kapsamda aşağıdaki açıklamaların karşısına gerçek durumu açıklayan ifadelerin yazılması yeterlidir.

**Proje Adı:** Bilgisayar Donanımı Güncelleme Projesi

#### **1. Proje Hazırlık Aşaması**

- 1.1. Proje Duyurusu
- 1.2. Proje Planlama
- 1.3. Proje İzleme ve Kontrol Yöntemleri Belirleme
- 1.4. İlgililer Arası İlişkilerin Kurulması

#### **2. Müşterinin Onay Aşaması**

- 2.1. Müşteri-Proje Takımı Görüşmeleri
- 2.2. Müşteri Ofislerin Ziyaret Edilmesi ve Son İhtiyaç Analizi Belirleme
- 2.3. Onay Raporu Hazırlama
- 2.4. Müşteri-Proje Yöneticisi Arasında Onay Raporunun İmzası

#### **3. Numune Onay Aşaması**

- 3.1. Donanım Tasarımı
- 3.2. Numune Toplantısı
- 3.3. Test Etme
- 3.4. Müşterinin Onayı

#### **4. Donanım Teslim Aşaması**

- 4.1. PC Bileşenlerinin Satın Alınması
- 4.2. Bileşenlerin Üretim Aşamasında Montajı
- 4.3. Donanım Testlerinin Yapılması
- 4.4. Müşteri Onayı
- 4.5. Paketleme ve Nakliye
- 4.6. Teslim

#### **5. Yazılım Teslim Aşaması**

- 5.1. Sistem Tasarımı

5.2.Kodlama & Test

5.3.Müşteri Onayı

## 6. Entegrasyon

6.1.Yazılımların Pilot Bölgelerde Kurulması

6.2.Son Kullanıcı Eğitimlerinin Verilmesi

6.3.Müşteri Onayı

6.4.Tüm Bölgelerde Entegrasyon Sürecinin Planlanması

## 3.4 PROJE PLANINI BAŞLATMAK

### 3.4.1 Bağlantıları Tanımlamak

Görevler arası sırsal yapının olmadığı bir proje hayal etmek zordur. Bağlantıların kurulması, aktivitelerin başlangıç veya bitiş zamanlarını referanslamak olarak kabul edilebilir. WBS disiplinde tanımlanan tüm faaliyetler bağlantı kuralları dikkate alınarak, birbirleriyle doğru ilişkilendirilmelidir. Proje süresinin yanlış belirlenmesi, kaynaklarda fazla yükleme problemlerinin oluşması, Kritik Yolun yanlış çıkarılması, Toplam Bolluk (boşluk) değerlerinin yanlış oluşması gibi birçok problem, bağlantıların dikkatli ve kurallar çerçevesinde yapılmamasından kaynaklanır. Bağlantı ilişkilerinin dört tipi aşağıda listelenmiştir:

#### a) **Bitiş Başlangıç (Finish to Start):**

En çok kullanılan ilişkidir. Öncül görevin bitiş zamanı, buna bağlı görevin başlangıç zamanını belirler. Örneğin, bir evin temelini bitirilmesiyle birinci katın çalışmalarının başlaması, duvarın sıvanmasının ardından boyanmaya başlaması.

#### b) **Bitiş Bitiş (Finish to Finish):**

Öncül görevin bitiş zamanı, ona bağlı görevin de bitiş zamanını belirler. Her iki görev de aynı zamanda bitirmeye programlanır. Örneğin, bir yüzme havuzuna dökmek amacıyla betonun karıştırılması işinin bitişi, havuz duvarlarının şeklinin tamamlanması işinin bitişi ile aynı zamana programlanabilir.

#### c) **Başlangıç Başlangıç (Start to Start):**

Öncül görevin başlangıcı, ona bağlı görevinde başlangıç zamanını belirler. Her iki görev aynı zamanda başlamalıdır. Örneğin, bir firma yeni bir ofise taşınırken, masaların taşınmaya başlaması ile bilgisayarların kutulanması aynı zamana programlanabilir.

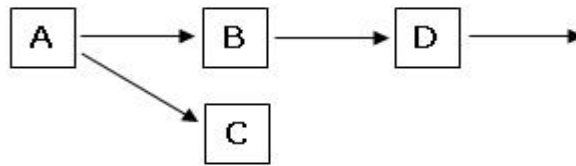
**d) Başlangıç Bitiş (SF):**

Öncül görevin başlama zamanı, ona bağlı ardıl görevin bitiş zamanını belirler. Ardıl görevin bitiş zamanı öncül görevin başlangıç zamanına denk gelecek şekilde programlanmalıdır. Bu literatürde var olmasına karşılık, uygulamada örnekleri yoktur.

**3.4.2 Bağlantı Kuralları**

1. Tüm aktivitelerin en az bir öncülü ve en az da bir ardılı olmak zorundadır.

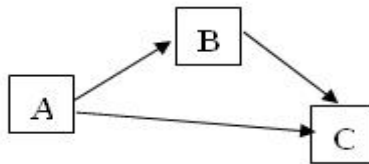
Aşağıdaki örnekte C'nin ardılının tanımlanmamış olması, Kritik yolun yanlış oluşmasına /yorumlanmasına sebep olur.



**Şekil 3.2** Tanımlanmamış Ardıl

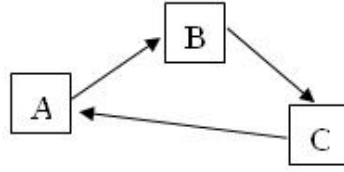
2. Gerekenden fazla bağlantı kurmayın.

Böylece plan daha yalın bir hal alacak ve anlaşılması kolaylaşacaktır. Aşağıdaki örnekte A'dan C'ye çizilen bağlantı gereksizdir.



**Şekil 3.3** Gereksiz Bağlantı

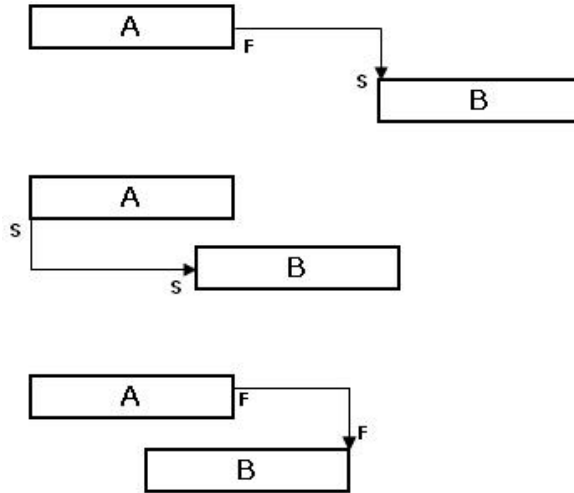
3. Bağlantısı yapılan aktivitelerin döngü haline gelmemesine dikkat edin



**Şekil 3.4 Döngü**

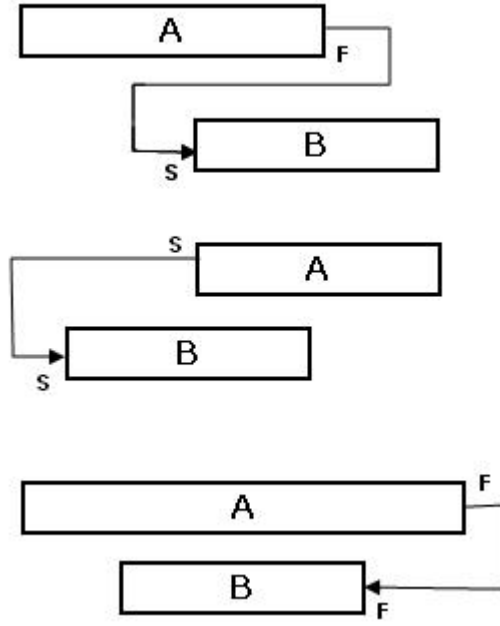
### 3.4.3 Öne Alma ve Öteleme Zamanları

Aktiviteler arası ilişkilerde öne alma (lead) ve öteleme (lag) zamanları da göz önüne alınmalıdır. Öteleme zamanları, ardıl görevin öncül görevin bitiş tarihinden ne kadar süre sonra başlaması gerektiğini tanımlarlar. Örneğin, ekipman siparişi sonrasında teslim alma arasındaki bekleme zamanı. A ve B gibi herhangi iki faaliyetin öteleme zamanları aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi olabilir.



**Şekil 3.5 Öteleme Zamanı Örneği**

Öne alma zamanları, ardıl görevin öncül görev bitmeden ne kadar önce başlaması gerektiğini tanımlar. Örneğin, üretimin tamamlanmasından birkaç saat önce kalite kontrol testlerinin başlatılması. A ve B faaliyetlerinin öne alınma zamanları aşağıdaki şekilde örneklendiği gibi olabilir.



**Şekil 3.6** Öne Alma Zamanı Örneği



## 4.BÖLÜM

### PROJENİN TAHMİNLENDİRİLMESİ

Proje Yönetiminde en önemli adımlardan bir tanesi projenin bileşenleri ile ilgili tahminlerin elde edilmesiyle ilgili olarak gerçekleştirilen tahminleme çalışmalarıdır. Bir Proje Yöneticisi, proje planında tanımlanmış faaliyetlerin ne kadar sürede yapılabileceğini bilmelidir. Kuşkusuz proje yöneticisinin sezgi ve deneyimleri/tecrübeleri onun temel dayanaklarıdır.

Sözgelimi, aktivite sürelerinin deneyimlerle tahminlenmek istendiğini düşünelim. Bunun için evinizden işinize yıllardır aynı güzergahı kullanarak, gidip geldiğinizi ve gidiş-geliş sürelerinizi de düzenli olarak kaydettiğinizi düşünelim. Bu sürelerden en kısa olanı 35 dakika, en uzun olanı 60 dakika, yaklaşık süre de 45 dakika olarak belirlenmiş olsun.

"Yarın işe ne kadar sürede gidebilirsiniz?" şeklinde bir soruya yaklaşık (ortalama) değeri düşünerek 45 dakika cevabı veririz. Eğer yönetici "Yarın önemli bir toplantımız var, herkes mutlaka saat 9:00'da burada olsun" şeklinde bir zorunluluktan bahsetmişse, tüm kötü olasılıkları düşünerek evden 60 dakika önce çıkmak uygun olur.

Bir projede de bir kaç kez gerçekleştirilmiş aktivitelerin sürelerinin aritmetik ortalamaları o aktivitenin tahmini süresi olarak belirlenir. Bu uygulama elimizde yeterli sayıda veri olduğu takdirde kullanılan ideal tekniklerden biridir. Fakat proje yöneticisi olan kişi projedeki bütün aktivitelerin tahmini süreleriyle ilgili yorum yapamayabilir veya elinde yeterli veri olmayabilir. Bu durumda süre belirlemek için işi yapacak kişilere başvurmak durumunda kalabilir. Kendisinden tahmini süre istenen insanların genel tutumu, yaklaşık değerinde bir tahminleme yapmaları yönündedir. Bu durum projenin tamamının beklenenden daha uzun ve hatta daha pahalı olmasına sebep olacaktır.

Ne yazık ki yukarıdaki tahminleme yaklaşımı tipi, hemen hemen tüm organizasyonlarda görülür. Bu durum zamanla proje yöneticisinin önlemler almasına sebep olacaktır. Örneğin, tahmin yapan kişilerin tahmini sürelerini

%10 - %15 kısaltarak, plana koyabilir. Tahmin bildiren kişi kendisine plan ulaştığında, proje yöneticisinin yaptığı bu kısaltmayı görecektir ve bir sonraki tahminleme çalışmasında yaklaşık değer %20 oranında fazla tahminde bulunacaktır. Bu sefer de proje yöneticisi %25 kısaltma yoluna gidecek ve bu bir kısır döngü olarak şirketin kültürüne yerleşecektir.

Halbuki tüm organizasyonda amaç gerçekçi planın el birliğiyle hazırlanması olmalıdır. Aksi takdirde, planlarla gerçekleşenler arasında yaşanan farklılığın sebepleri doğru anlaşılmaz ve eldeki veriler anlamsız hale gelir. Bütün organizasyonun amacı doğru tahminlerle planı çıkarmak olursa, organizasyonun kendine olan özgüveni artacağı gibi, projelerin istenen maliyet ve sürede bitmesine de büyük oranda yardımcı olacaktır.

#### **4.1 Tahminlemeye Yardımcı Olan Diğer Faktörler**

Yukarıdaki bölümde de ifade edildiği gibi, bir işin tahmini süresi geçmişte yapılan işlerin gerçekleşme sürelerinden edinilen tecrübeyle ortaya çıkarılır. Geçmişteki işlerin gerçekleşme süreleri o işlere atanmış olan kaynaklarla doğrudan ilişkilidir. Kaynakların kabiliyet ve tecrübeleri işlerin süresini etkilemiştir. Yeni tanımlanan işlere atanan kaynakların da özelliklerini değerlendirerek, tahminleme kolaylaştırılabilir. Daha kalifiye bir kaynağın işleri daha hızlı yapabileceğini, düşük kalifiyeli bir kaynağın ise daha yavaş çalışabileceği varsayılarak tahminleme geliştirilir. Son açıklamanın da bir varsayım olduğu unutulmamalıdır, yani her tecrübesi - kabiliyeti fazla olan insan işleri daha hızlı yapar diye bir kural yoktur.

#### **4.2 Tahminleme Teknikleri**

##### **4.2.1 Standart Görev Yöntemi**

Bu yöntem genellikle departmanlar bazında kullanılmaktadır. Geçmişte yapılan faaliyetlerin özellikleri incelenerek, yeni görevin aşağıda gösterilen matris üzerinde hangi göze girmesi gerektiğine karar verilir. Matrisin satır boyutunda işin büyüklüğünün ne olduğuna karar verilirken, sütun boyutunda da işin karmaşıklık düzeyinin ne olduğuna karar verilir.

Uygulama şu adımlardan geçer:

Geçmişte yapılmış (ve tabii ki gerçekleşme süreleri de bilinen) aktivitelerin özellikleri incelenerek, aşağıdaki matriste hangi gözeye ait olduğuna karar verilir. Matris her gözenin içine en az üç aktivitenin tanımı ve gerçekleşme süresi girecek şekilde doldurulur.

Her gözenin içindeki aktivitenin gerçekleşme sürelerinin aritmetik ortalaması alınır. Böylece, örneğin, karmaşıklık açısından basit ve boyut açısından büyük olan aktivitelerin ortalama ne kadar sürdüğü saptanmış olur.

Bundan sonra eğer daha önce hiç karşılaşılmamış yeni bir aktivite ortaya çıkarsa, yapılması gereken sadece aktivitenin içeriklerine ve özelliklerine bakarak, hangi gözeye girmesi gerektiğine karar vermektir. Karar verilen gözede ortalama süre o işin tahmini süresi olarak planlara aktarılabilir.

**Tablo 4.1** Standart Görev Tablosu

	BASİT	NORMAL	KARMAŞIK
KÜÇÜK			
ORTA			
BÜYÜK			

#### **4.2.2. İş Bölümlü Yöntem**

Geçmişte gerçekleştirilmiş olan projelerin aşamalarının ve daha detaydaki aktivitelerinin sürelerinin bütün projeye oranının hesaplanmasına dayalı olan bu yöntemle %'lik ifadeler oluşturulur. Örneğin, tasarım süreci bütün projenin %20'sini kapsıyor, zamanın %35'i Ar-Ge'ye ayrılmıştır gibi. Geçmişteki proje sayısı ne kadar çoksa aşamaların %'lik dilimleri de yeni projeler için büyük oranda saptanabilecek demektir.

Yukarıdaki uygulama sadece zaman açısından değil, işgücü ve maliyetlerin proje aşamalarındaki oranlarını da belirlemede kullanılabilir ve bu çalışmaların her projenin kapanışı esnasında yapılmasında fayda vardır.

Yukarıdaki bilgiler derlendikten sonra, yeni başlayacak olan projenin ana aşamaları belirlenecek ve gene geçmişteki verilerden %'lik dilimleri esas alınarak yapılacak oran-orantı hesaplan ile yeni proje için gerekli olan toplam

süre, işgücü miktarı ve maliyet değerleri tahmini olarak elde edilebilecektir. İş bölümlü yöntemin sistematik gösterimi aşağıda örneklendirilmiştir.

A PROJESİ	B PROJESİ
%30	%40
%70	%60

**Şekil 4.1** İş Bölümlü Yöntem

### 4.2.3 Delphi Tekniği

Proje süresi tahminlemede oldukça etkili tekniklerden bir tanesi de Delphi Tekniği olarak da adlandırılan ve temelinde oldukça yoğun istatistiksel hesapların olduğu bir tekniktir<sup>12</sup>. Günlük hayatta yaptığımız tahminleme çalışmalarında, genellikle ya kendi tecrübelerimize güvenerek ya da doğrudan işi yapacak kişinin söylediği süreyi göz önüne alarak planlar yaparız. Kendi tecrübemizin yetersiz olduğu veya işi yapacak kişinin kendisine geniş bir zaman bırakarak tahminler oluşturması riski planın tehlikeye girmesine sebep olacaktır. Bu riski en aza indirme amacıyla ortaya çıkan Delphi Tekniği şu aşamalardan geçerek uygulanır.

- Tahmini yapılacak aktivite veya aşama açık bir biçimde tanımlanır. Konuyla ilgili doğru tahmin yapabileceğine inanılan kişiler belirlenir. Tanımlanmış olan aktiviteler kendilerine gönderilir ve kendilerinden bu iş için 3 farklı tahmin değeri oluşturmaları istenir. Bu teknik işin en iyi durumda (en kısa-optimistic), yaklaşık (ilk akla gelen - most likely), en kötü durumda (en uzun - pessimistic) ne kadar süreceğini sorgular.
- Tahmini yapan kişilerin birbirlerinden etkilenmelerine dikkat edilmelidir
- Gelen tahminler bir tabloda bir araya getirilir ve aritmetik ortalamaları elde edilir.

Bu değerlere ulaşıldıktan sonra istatistik biliminden faydalanılır. Bu tekniğin kolayca kullanılabilmesi amacıyla, Üçgen Dağılımın ortalama ve standart sapma

<sup>12</sup> C. Can Aktan, 2000'li Yıllarda Yeni Yönetim Teknikleri: Değişim Mühendisliği, Tügiad Yayını, 1999, İstanbul, s.23.

formülleri, tahminlemesini gerçekleştirdiğimiz işin ne kadar zamanda gerçekleşeceğine dair bilgiler sunacaktır. Bu yaklaşımda sonucun, birden fazla kişinin düşüncesine başvurularak çıkarıldığından daha güvenilir olduğu söylenebilir.

## 5.BÖLÜM

### PROJE PLANLAMA TEKNİKLERİ (PROJE ANALİZİ)

#### 5.1 GİRİŞ

Her proje, ekonomiden belli girdiler (kaynaklar) alır ve belirli bir gereksinimi karşılamaya yönelik çıktılar (mal, hizmet) üretir. Ne girdi ne de çıktı miktarları sınırsız ve tükenmez değildir. İşte, proje analizi (proje seçiminde kullanılan analizler) kavramının çıkış noktası, kaynakların sınırlı, gereksinimlerin ise kuramsal olarak sonsuz olmasıdır. Proje analizi bir proje tarafından tüketilen girdiler ve üretilen çıktıların belirlenmesi ve karşılaştırılmasıdır. Bu değerlendirmeyi yapabilmek için proje tarafından kullanılacak girdiler ve üretilen çıktıların ölçülmesi ve ortak bir temelde karşılaştırılması gerekmektedir. Bu nedenle proje analizinin temel aşamalarından biri, projenin ortaya çıkaracağı maliyet ve faydaların fiziksel olarak ölçülmesidir. Daha sonra fiziksel olarak ölçülen girdi ve çıktıların parasal olarak ifade edilmesi ve nakit akışlarının oluşturulması gerekmektedir. Proje analizi, sadece tek bir projenin kabul veya red edilmesine yönelik olarak değil, geniş ölçüde, alternatif projeler arasında seçim yapmak amacıyla da uygulanır.

Projelerin analiz ve değerlendirilmesi için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bunları iki bölümde incelemek mümkündür; bunlardan birinci grupta sayısal olmayan proje seçim (analiz) yöntemleri, ikinci grupta ise sayısal olan proje değerlendirme yöntemleri yer almaktadır. Sayısal değerlendirme yöntemleri subjektif düşünce ve niyetleri dışarıda bıraktığından daha gerçekçidir.

Bu bölümde ilk olarak proje analizi sürecinde oldukça sık kullanılan Kutsal İnek (Sacred Cow), İşletme İhtiyacı, Rekabet İhtiyacı, Ürün Hattı Geliştirme ve Mukayeseli Fayda gibi daha çok sezgiye dayanan sayısal olmayan teknikler, daha sonra da en fazla kullanılan sayısal analizler temeline dayalı proje değerlendirme yöntemleri olan; Net Bugünkü Değer (NBD) Analizi, Geri Ödeme Süresi, Ortalama Verim Oranı ve İç Verim Oranı açıklanmıştır.

## 5.2 PROJE SEÇİMİ

Projeler, kendiliğinden ortaya çıkmaz. Bazı talepler veya koşullar bir projenin ortaya çıkışını tetikler. Özetle, yeni bir projenin ortaya çıkışı bazen işletme gereksinimlerinden, bazen müşteri taleplerinden, bazen teknolojik gelişmelerden, bazen rekabet etme zorunluluğundan bazen de pazar fırsatlarından kaynaklanabilir. Her bir firma için, her bir endüstri kolu için hatta her bir proje için bu alternatiflerin öncelik sırası farklı olsa da bir projeye yatırım yapma nedenleri 1992 yılında James Bacon tarafından seksen organizasyon üzerinde yapılan bir araştırma sonucu aşağıda verilen on beş madde üzerinde yoğunlaşmıştır. Firmaların proje seçiminde karar verme aşamasında göz önünde bulundurdukları kriterler öncelik sıralarına göre verilmektedir<sup>13</sup>.

1. Organizasyonun açık hedeflerini desteklemesi
2. İyi bir iç verim oranına sahip olması
3. Organizasyonun gizli hedeflerini desteklemesi
4. İyi bir net bugünkü değere sahip olması
5. Kabul edilebilir geri ödeme süresinin olması
6. Rekabetçi sistemlere cevap vermede kullanılması
7. Karar destek sistemlerini desteklemesi
8. Bütçe kısıtlarını karşılaması
9. Organizasyonun bu projeden fayda sağlaması olasılığının yüksek olması
10. Muhasebe açısından iyi bir getiriye sahip olması
11. Projenin tamamlanma olasılığının yüksek olması
12. Teknik/Sistem gereklerin karşılanması
13. Yasal gereklerin desteklenmesi
14. İyi bir kar indeksine sahip olması
15. Organizasyona yeni teknolojiyi tanıştırması

Uzun dönemde firmaların ayakta kalışı yaptıkları kusursuz proje seçimleri ile mümkün olduğundan proje seçimi ve projelerin yönetimi konusunda titiz davranılmalı, organizasyonun hedeflerine en uygun maddeler baz alınarak bu

---

<sup>13</sup> Kamil Ayanoğlu, M. Cüneyd Düzyol, vd., Kamu Yatırım Projelerinin Planlanması ve Analizi, DPT, Ankara, 1996, s.88.

tercih gerçekleştirilmelidir. İşte tam da bu noktada etkin proje seçme tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır.

### 5.3 PROJE SEÇİM TEKNİKLERİ

Proje seçim teknikleri kendi yeteneklerine göre karı maksimize etme, maliyetleri minimize etme, kaynak kullanımını maksimize etme veya organizasyonun rekabet gücünü arttırma gibi özelliklere sahip olabilirler. Ancak bir firma proje seçim tekniğini belirlerken aşağıdaki kriterler önem taşımaktadırlar.

- **Gerçekçilik:** Seçilecek model mutlaka proje yöneticisinin kararlarını yansıtmalı, aynı zamanda firma ve firma yöneticilerinin hedeflerini onaylamalıdır.
- **Kabiliyet:** Model kararı optimize edecek biçimde gelişmiş olmalıdır. İsteklere cevap verebilmelidir.
- **Esneklik:** Model değişen vergi kanunları, yeni teknolojiler veya yeni hedefler gibi değişen çevre koşullarına karşı kolaylıkla modifiye edilebilmelidir.
- **Kullanım Kolaylığı:** Model uygulanma kolaylığına sahip olmalı, hayata geçirilmesi uzun zaman almamalıdır. Aynı zamanda modelin parametreleri gerçek hayat parametreleri ile uygunluk göstermelidir.
- **Maliyet:** Veriyi bir araya getirme ve modelleme maliyetleri düşük olmalıdır.
- **Bilgisayar Kullanımı:** Değişen teknolojik çevre artık proje yönetimde bilgisayar kullanımını bir zorunluluk haline getirdiğinden, eldeki veriyi veri tabanlarında saklamak ve proje amaçları doğrultusunda yönlendirmek kolay olmalıdır.

Projelerin gerek ticari açıdan gerekse ulusal açıdan analiz edilmesinde kullanılan temel yaklaşım, projelerin mümkün olduğu ölçüde parasal olarak ifade edilen fayda ve maliyetlerinin karşılaştırılması ve öncelik sıralaması amacıyla bazı matematiksel teknikler kullanılmasıdır<sup>14</sup>.

Oysa bazı projelerde, özellikle kamu projelerinin büyük bir kısmında fayda ve maliyetleri, parasal olarak ifade etmek oldukça güçtür. Bunun en önemli nedeni

---

<sup>14</sup> James C. Van Horne, Financial Management and Policy, International Edition, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1998, p.737.



kamu projelerinin bir çoğunun eğitim, sağlık, içme suyu ve kanalizasyon gibi sosyal içerikli ve/veya altyapı projeleri olmasıdır.

Bu tür projelerin fayda ve maliyetlerinin parasal olarak ifade edilebilmesi için çeşitli yöntemler denenmektedir. Ancak hala insan yaşamının yada güzel bir manzarayı korumanın parasal değeri gibi konularda tartışmalar devam etmektedir.

Genel anlamda proje seçim teknikleri sayısal ve sayısal olmayan teknikler olarak iki ana kategoriye ayrılabilir. Bir çok organizasyon her ikisini aynı anda kullanmaktadır. Bu teknikler aşağıda ana hatlarıyla açıklanmıştır. İlk olarak sayısal olmayan kriterler ele alınmıştır.

### **5.3.1 Sayısal Olmayan Teknikler**

Sayısal olmayan teknikler sayısal tekniklerden çok önce kullanılmaya başlanmış tekniklerdir. Ayrıca kullanımları sayısal olanlara oranla daha kolaydır. Sayısal teknikler ile aralarındaki belirgin fark girdi değerlerinin sayısal olmaması ve subjektif değerlemelere dayanmalarıdır.

#### **5.3.1.1 Kutsal İnek Yöntemi**

Proje seçiminde kullanılan sayısal olmayan modellerden biri Kutsal İnek (Sacred Cow) yöntemidir. Bu yöntemde, organizasyon içerisinde sözü geçen bir üst düzey yöneticinin veya patronun, "Projeyi gerçekleştirme gücümüz varsa neden yapmayalım" mantığı ile hareket ederek kabul kararı vermesi ile yola çıkılır. Karar patronun kararıdır ve ekibe düşen tek şey projeyi ilerletmektir. Kutsal kelimesi ile projenin ancak ve ancak başarı ile sonuçlanması veya patronun yanlış karar verdiğini anlaması neticesinde sona erdirilebileceği anlatılmaktadır. Özetle yöntem üst yönetimin projeyi istemesi anlamına gelir. Üst yönetimin projeyi isteme nedenlerinden bazıları şunlardır:

- Prestij
- Pazar ihtiyacı
- İş ihtiyaçları
- Müşteri talebi

- Yasal gereklilikler
- Teknolojik avantaj yakalama
- Organizasyonun diğer birimlerinin istekleri
- Profesyonel ve teknik kurumların zorlamaları
- Sanayi gruplarının yönlendirmeleri

### **5.3.1.2 İşletme İhtiyacı**

Çağımızda her alanda çok yoğun bir rekabet ve değişim süreci yaşanmaktadır. Bu değişimden en çok etkilenenler ise işletmeler ve üretim sistemleridir. Başarılı olmak isteyen işletmeler değişime uyum sağlamak zorundadırlar. Bunun için yeni teknolojiler büyük bir önem arz etmektedir. Yani günün koşullarına uyum sağlama gerekliliği proje seçiminde kullanılan sayısal olmayan modellerin başında gelir. Özetle, iş geliştirme süreçlerine tam anlamıyla entegre olabilme, farklı birimlerdeki farklı teknolojilere uyum sağlayabilme, iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması gibi ihtiyaçlar proje seçimi konusunda belirleyici olmaktadır. İşyerinde doküman karmaşasını engellemek için elektronik doküman yönetimi sistemine olan ihtiyaç. Organizasyonda işlerin yürütülebilmesi için bu projenin yapılması gerekiyorsa proje için kabul kararı verilecektir. Bu noktada, sorulacak temel soru: “Sistem bahsi geçen projenin maliyetini karşılamaya değer mi?” sorusudur ki, eğer cevap evet ise proje kabul edilecek ve fonlama maliyetleri karşılanacaktır.

### **5.3.1.3 Rekabet İhtiyacı**

Her türlü ortamda rekabetten kaçmak adeta olanaksızdır. Bu yüzden yoğun rekabet ortamında, özellikle üretici işletmelerin üretim maliyetlerini düşürücü, ürün ve hizmet kalitesini artırıcı ve ürünlerin müşterilere daha hızlı ulaştırılmasını sağlayacak hizmetlerin yerine getirilmesi amacıyla proje gerçekleştirmeleri gerekir.

Bu teknikte aranacak şart organizasyona rakiplerine karşı üstünlük sağlama fırsatı vermesidir. Eğer bir projenin gerçekleştirilmesi işletmenin pazar payını artırıyor veya bir modernizasyon çalışması neticesinde rakiplerine karşı avantaj

sağlamasına yardımcı oluyorsa proje için kabul kararı verilecektir. Bir çok işletme bölümünün rekabetçi koşullara ayak uydurmak amacıyla MBA programları düzenlemeye yönelmesi, rakip firmaların pek çoğunun internet üzerinden bilet satışı yapması üzerine bir otobüs firmasının online bilet satış sistemi kurması bunun en güzel örneklerindedir.

#### **5.3.1.4 Ürün Hattı Genişletme**

Yeni bir ürün üretmek (ürün ailesinin genişletilmesi) veya mevcut üretim hattını genişletmek amacı ile proje geliştirilmesi söz konusu olduğunda kullanılır. Bazen ayrıntılı hesaplamalar ve karlılık önemli olmayabilir. Karar verecek kişiler bu yeni üretim hattının mevcut sisteme eklenmesi ile oluşacak performans artışını görmeye çalışırlar. Performansta iyileştirme sağlanacağı konusunda fikir birliğine varılması durumunda projenin hayata geçirilmesi çalışmalarına start verilir.

#### **5.3.1.5 Mukayeseli Fayda Modeli**

Proje seçimi özellikle projelerin karşılaştırılabilir olmaması durumunda çok karışık bir hal almaktadır. Bazı projeler yeni bir ürün ile ilgili olurken, bazıları üretim yöntemlerindeki değişikliği veya mevcut kayıtların bilgisayarlaştırılmasını hedefler. Bu tip durumlarda, farklı projelerin organizasyona sağladığı faydalar karşılaştırılır. Bu durumda, fayda değeri yönünden ilk sırada bulunan projenin seçileceği aşikardır.

Bunlardan başka;

- Yasal zorunluluklar (Yeni Türk Lirasına Geçiş)
- Sosyal gereksinimler (Afrika'daki fakir ülkelere yardım için Live8 konseri),
- Müşteri isteği (antensiz, MP3 çalabilen, uzun süre şarj gerektirmeyen, vb) cep telefonları) gibi koşullar da projenin ortaya çıkış ve seçimlerini belirlerler.

### **5.3.2 Sayısal Teknikler**

Projelerin ticari, ekonomik ve sosyal açıdan analizi sırasında kullanılan ve indirgeme tekniğine dayanan temel sayısal analiz ölçütlerinden başlıcaları şunlardır:

- Net Bugünkü Değer (NBD)
- İç karlılık oranı (İKO)
- Fayda/maliyet oranı (F/M)
- Geri Ödeme Süresi
- Ortalama verim oranı
- İç verim oranı

Sayısal olmayan tekniklerin aksine tüm ölçütlerin girdi değerleri sayısaldır. Bu yöntemler, proje analizinin hangi açıdan yapıldığına bağlı olmaksızın, mümkün olan ölçülerde parasal olarak ifade edilen fayda ve maliyetlerin bir referans yılına indirgenerek karşılaştırılması amacını taşır. Diğer bir deyişle, birer karlılık göstergesi olan bu ölçütler hem yatırımcı kuruluş açısından yapılan ticari analizde hem de ulusal analiz amacıyla kullanılan ekonomik ve sosyal fayda-maliyet analizlerinde kullanılır.

Sayısal tekniklerin büyük bir çoğunluğu organizasyona sağlanan finansal getiriye ölçerken bir kısmı da matematik modelleri ve optimizasyon tekniklerini kullanmaktadırlar.

#### **5.3.2.1 Geri Ödeme Süresi**

Geri Ödeme Süresi, bir projenin net kar (vergiden sonraki) ve amortismanlar toplamından oluşan nakit girişleri yoluyla toplam yatırım tutarının tamamen geri ödenmesi için gerekli olan süredir. Yöntem, yatırımcının kabul ettiği asgari bir geri ödeme süresiyle söz konusu projenin geri ödeme süresinin karşılaştırılması yoluyla projenin red veya kabulü, alternatif projeler arasında bir seçim yapıldığında ise geri ödeme süresi en kısa olan projeye öncelik verilmesi hususlarında analizciye yardımcı olur. Proje değerlemede oldukça basit

uygulanabilecek bir yöntemdir. Geri ödeme süresi, bir projenin sağlayacağı net para girişinin, projenin maliyetini karşılayabilmesi için geçmesi gereken yıl sayısıdır. Doğal olarak bir projenin kabul veya red kararı üst düzey yönetimin kararına bırakılır. Proje sayısı birden fazla olduğu durumlarda kendilerine ayrılan sermayeyi en kısa dönemde geri ödeyen projelere sıralamada öncelik verilecektir. Kısaca bu yöntemde bir projenin çekiciliği geri ödeme süresi kıaldıkça artmakta, geri ödeme süresi uzadıkça azalmaktadır.

Uygulaması oldukça basit ve kolay anlaşılabilir olmasına rağmen paranın zaman değerini dikkate almamasından dolayı eleştirilmektedir. Bu eleştiri Türkiye gibi enflasyon oranının yüksek olduğu ülkelerde özellikle haklılık kazanmaktadır. Bu sakıncayı ortadan kaldıran daha gerçekçi bir yaklaşım olarak geri ödeme süresinin paranın zaman değerini dikkate alarak belirlenmesi önerilmektedir. Özetle projenin sağlayacağı net para girişinin, zaman içerisinde dalgalanma gösterip göstermemesine göre iki şekilde hesaplanır:

1. Net para girişi yıllar itibariyle değişiklik göstermiyorsa, geri ödeme süresi harcama tutarının yıllık net para girişine oranı olarak hesaplanır.
2. Net para girişinin yıllar itibariyle değişiklik göstermesi durumunda her yıl sağlanacak net para girişi proje tutarına eşit oluncaya değin toplanarak geri ödeme süresi hesaplanır.

Geri ödeme süresi anlaşılması kolay ve uygulanması basit bir yöntem olmakla birlikte paranın zaman değerini dikkate almaması önemli dezavantajlarından biridir.

### **5.3.2.2 Ortalama Verim Oranı**

Bu yöntemde bir projenin vergi, amortisman gibi giderler çıkartıldıktan sonra belirlenen yıllık net getirisi yatırım tutarına oranlanır. Elde edilen bu orana ortalama verim oranı denir. İşletmeler sınırlı kaynaklara sahip olduklarından çeşitli projeler arasında seçim yaparken doğal olarak ortalama verim oranı en yüksek olan proje seçilecektir. Paranın zaman değeri gözönüne alınmadığından çok gerçekçi sonuçlar elde edilememekle birlikte kullanım kolaylığı en büyük avantajıdır. Örneğin, yıllık net nakit girişi 150, maliyeti 1000 olan bir projenin ortalama verim oranı  $150/1000 = 0.15$  olacaktır. Birbirine yakın sürede

tamamlanacak projelerin karşılaştırılmasında kullanılabilir önemli bir göstergedir.

Bu oran 1'den büyükse projenin getirisinin, yatırımından yüksek olduğu anlaşılır. Söz gelişi oranın 2.5 olarak bulunması projeye yatırılan 1 pb'nin 2.5 pb olarak geri döneceği anlamına gelir. Oran 1'den küçükse projenin yatırım harcamaları, getirisinden fazla olacak demektir. Oran 1'e eşitse proje başabaş (ne kar-ne zarar) noktasında demektir.

### **5.3.2.3 Net Bugünkü Değer**

Bir projenin net bugünkü değeri, projenin ekonomik ömrü boyunca yaratacağı nakit girişinin önceden saptanmış bir iskonto oranı üzerinden bugüne indirgenmiş değerleri toplamı ile projenin gerçekleştirilebilmesi için gereken nakit çıkışlarının bu iskonto oranı üzerinden bugüne indirgenmiş değerleri toplamı arasındaki farktır. Bu durumda sadece net bugünkü değeri pozitif olan projeler için kabul kararı verilebilecektir. Çünkü ancak bu durumda projenin sağladığı nakit girişi sermaye maliyetinden fazla olmaktadır. Birden fazla proje olması halinde doğal olarak net bugünkü değeri yüksek olan proje, net bugünkü değeri düşük projeye göre daha cazip olacaktır. Net bugünkü değer hesaplanmasında kullanılan formülü vermeden önce bugünkü değer kavramı üzerinde duralım.

Bugünkü (şimdiki) değer, gelecekte gerçekleşmesi beklenen bir nakit akımının, paranın zaman değerini ve katlanılan riskin derecesini yansıtan uygun bir iskonto (faiz) oranı ile, bugüne indirgenmiş halidir.

Net bugünkü değer, bugünkü değerden başlangıçtaki yatırım tutarının düşürülmesiyle bulunur. Net bugünkü değer pozitifse yatırımı gerçekleştirmek mantıklı, negatifse değildir.

Net bugünkü değer matematiksel formülü  $R_t$  t anındaki nakit girişlerini,  $C_t$  nakit t anındaki çıkışlarını ve k iskonto oranını temsil etmek üzere aşağıda verilmektedir:

$$NBD = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+k)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+k)^t}$$

Burada takip edilecek sıra proje için nakit girişleri ve nakit çıkışlarını saptamak, minimum kabul edilebilir verim oranı olan iskonto oranı ile bugünkü değerlerini hesaplamak, nakit girişleri toplamından, nakit çıkışları toplamını çıkartmak olmalıdır. Bu yöntemde en çok dikkat edilmesi gereken nokta kullanılacak kabul edilebilir minimum verim oranı olan iskonto oranının hesaplanmasıdır<sup>15</sup>.

Net bugünkü değer yönteminde (k)'nın değeri, bir başka deyişle para akışının hangi iskonto oranı ile indirgeneceği yada bir yatırımdan beklenen asgari karlılık oranının ne olması gerektiği çok önemlidir. Kabul edilecek iskonto oranının firmanın sermaye maliyetinden daha düşük olmaması gerekir.

Bir kez daha ifade edelim ki, bu yöntemde göre bir projenin kabulü için net bugünkü değer pozitif olması gerekir.

Projenin ekonomik ömrünün tamamını hesaba katması ve paranın zaman değerini dikkate alması yöntemin en önemli faydalarıdır. Ancak, yöntem büyük projeler lehine bir analize yol açmaktadır. Diğer taraftan, NBD yönteminde i'nin değeri, diğer bir ifade ile yıllık yatırım harcaması ile nakit girişlerinin bugüne indirgenmesinde kullanılan indirgeme oranının değeri, elde edilecek sonucu oldukça etkilemektedir. Bu oranın yüksek yada düşük saptanması bir projenin ret veya kabulüne veya alternatif projeler arasındaki sıralamaya etki edebilir. Bu itibarla seçilecek indirgeme oranı analizin sonucu açısından son derece önemlidir.

#### **5.3.2.4 İç Karlılık Oranı**

İç karlılık oranı, bir projenin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı net nakit girişlerinin bugünkü değerini yatırım harcamalarının bugünkü değerine eşitleyen indirgeme oranıdır. Diğer bir ifadeyle bir projenin net bugünkü değerini sıfıra eşitleyen indirgeme oranıdır. İç karlılık oranının hesaplanabilmesi için, t yılındaki net nakit girişi ( $NNG_t$ ), t yılındaki yatırım tutarı ( $I_t$ ), tesisin ekonomik ömrü (n), projenin ekonomik ömrü (m) gibi bilgilere ihtiyaç vardır.

---

<sup>15</sup> Zekai Yılmaz, Yatırım Projeleri Analizi ve Yönetimi, Genişletilmiş 4. Baskı, Uludağ Üniversitesi Yayın No: 18, Bursa, 1997, s.155.

Bu yöntemle göre bir projenin kabul edilebilmesi için hesaplanan iç karlılık oranının ( $i_r$ ) yatırımcının kabul ettiği asgari indirgeme oranından büyük olması gerekmektedir. Alternatif projeler arasındaki bir seçimde ise iç karlılık oranı en büyük olan projeye öncelik verilir.

İç karlılık oranının hesaplanması diğer yöntemlerin yanında kısmen zordur. Deneme yanılma yoluyla sonuca gidilebilir. Bu amaçla başlangıçta makul bir indirgeme oranı ile NBD bulunur. Eğer bu NBD pozitif ise, NBD negatif olacak büyüklükte bir indirgeme oranı ile tekrar NBD bulunur. Başlangıçta kullanılan indirgeme oranı ile bulunan NBD negatif ise NBD'yi pozitif yapabilecek bir indirgeme oranı ile tekrar NBD bulunur.

#### **5.3.2.5 Ağırlıklandırılmış Faktör Derecelendirme Modeli**

Ağırlıklandırılmış faktör derecelendirme modeli, projeleri bir çok kriterle göre sistematik olarak seçme imkanı sunar. İlk önce proje seçimi için önem taşıyan maddelerin tanımlanır ve beyin fırtınası toplantıları düzenlenerek modelde kullanılacak faktörler belirlenir. Bilişim projeleri için organizasyon hedeflerini sağlama, bir yıldan daha az sürede hayata geçirilebilme, kapsam, maliyet ve zaman kısıtlarını sağlamama, riskinin düşüklüğü veya müşteri desteğinin kuvveti örnek faktörler olabilir. Bir sonraki adım ise her bir faktöre sıfır ile bir arasında bir ağırlık atamak olacaktır. Doğal olarak bire yakın faktörler proje için daha büyük önem taşıırken sıfıra yakın faktörlerin önem dereceleri daha düşük olacaktır<sup>16</sup>. Her projeye kriteri sağlama derecesine bağlı olarak sıfır ile yüz arasında bir değer verilmesi ile son bulur. Sonuçta ortaya çıkacak olan matematiksel model aşağıda verildiği gibidir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j s_{ij} \quad j = 1, 2, \dots$$

$S_i$  = i inci projenin toplam derecesi

$s_{ij}$  = i inci projenin, j inci faktör açısından derecesi

$w_j$  = j inci faktörün ağırlığı

---

<sup>16</sup> Yılmaz, a.g.e., s.248.



Bu tekniklerin dışında karar modelleri olarak da adlandırabileceğimiz doğrusal, doğrusal olmayan, tamsayılı, dinamik, çok amaçlı programlama gibi matematik programlama teknikleri de proje seçimi amacıyla kullanılabilir. Ancak bu teknikler çok kapsamlı olduklarından proje yönetiminde ayrı bir safha olarak değerlendirilebilirler.

Her bir proje bir malın yada hizmetin üretilmesini amaçlayan yatırım alternatifi olarak tanımlanabilir. Başka bir açıdan bakılacak olursa, başlangıçta bazı kaynakların yatırım içinde kullanılması şeklinde bir fedakarlık gerektirmekte ve bu kaynakların kullanılması ile ileride bazı faydaların elde edilmesi amacı güdülmektedir. Proje değerlendirmede, bu yatırım önerisinin ne ölçüde kaynak kullanacağını ve bu kaynakların alternatif bir kullanım yerinde ne ölçüde fayda sağlayacağını göz önünde bulundurulması gerekir. O halde proje analizi ile yapılan işlem, kısaca bir projenin ortaya çıkaracağı artı ve eksi katkıları karşılaştırarak bu yatırımın cazip olup olmadığının belirlenmesi olarak tanımlanabilir.

## **6.BÖLÜM**

### **PROJE YÖNETİM ARAÇLARI**

#### **6.1 GİRİŞ**

Proje ve hedeflerinin tamamlanmasından sonra, proje planlama sürecinin başlangıcında, proje yapı planının hazırlanması gerekir. Proje yapı planı, proje planlama sürecinin esasını oluşturur. Bu plan karmaşık bir görevi anlaşılır hale getirir. Söz konusu plan (çizelge) bir organizasyon şemasını hatırlatır ve çeşitli proje faaliyetlerini, projenin organizasyonel yapısı ile ilişkilendirir.

Projenin çizelgelenmesi kabaca, kişiler ve ekipman gibi kaynakların projeyi tamamlamak için gerçekleştirecekleri faaliyetlerin belirlenmesi, bununla ilgili zaman tablolarının ve tarihlerin planlanmasıdır. Çizelgeler, planlama ve kontrol sistemlerinin temelidir.

#### **6.2 AKTİVİTE TANIMLAMA**

Proje yönetiminde iş paketleri altında yer alan zaman alıcı küçük işlere aktivite (faaliyet) adı verilir. Faaliyetler insana meşguliyet yaratmayabilir. Örneğin yeni boyanın kuruması bir faaliyettir ve herhangi birinin ilgisini gerektirmez. Faaliyetler ilgili iş paketinden sorumlu kişiler tarafından belirlenmelidir. Tüm faaliyetler tanımlandıktan sonra iş kalemlerinin birbirleriyle olan ilişkilerini gösteren bir proje ağı planı (diyagramı, şeması vb.) oluşturulur.

#### **6.3 MANTIKSAL TASARIM (ÇERÇEVE)**

Mantıksal çerçeve, 1970'li yıllarda geliştirilmiş ve halen birçok kalkınma ajansı tarafından uygulanan bir planlama yöntemidir. Projenin amacını, çıktılarını, uygulama adımlarını, ilgili varsayımları ve proje ile ilgili ön koşulları birbirleriyle ilişkilendirerek farklı seviyelerde sunan bir matris formattır. Mantıksal çerçeve proje devam ettiği süre içinde planlanan hedeflere ulaşıldığına dair

değerlendirme yapma olanağı sağlayan kullanışlı bir araç olarak da değerlendirilebilir<sup>17</sup>.

Mantıksal çerçevenin yapısı ve unsurları Tablo 6.1'de gösterildiği gibidir<sup>18</sup>.

Mantıksal Çerçeve, projenin ilk aşaması olan proje tanımlanması aşamasında çizilmelidir (bu aşamada tamamlanması zor olsa da). Mantıksal çerçeve, proje döngüsünde anlatılmış olan proje aşamalarının her birinde etkin olarak kullanılacak bir araç olacak ve gerekirse bazı aşamalarda üzerinde değişiklik yapılabilecektir. Mantıksal çerçeve, projenin diğer teknik detaylarının hazırlanmasına (sorumlulukların dağıtılması, detaylı bütçe, zaman planı ve izleme/değerlendirme planı) ışık tutacaktır. Tavsiye edilen, mantıksal çerçevenin projenin ilgili paydaşlarının katıldığı bir proje hazırlama toplantısında ortaya çıkarılması, sunuşunun yapılması ve projenin paydaşları tarafından anlaşıldığından emin olunmasıdır.

**Tablo 6.1** Proje Mantıksal Çerçevesi

Projenin ismi:				
Projenin amacı:				
Projenin hedefleri:				
Çıktılar	Uygulama Adımları	Göstergeler	Bilgi Kaynakları	Varsayımlar/Ön Koşullar
1.	1.1. 1.2.			
2.	2.1. 2.2.			
3.	3.1. 3.2. 3.3.			

Mantıksal çerçeve projenin amacının, bu amaca ulaşmada kullanılacak stratejinin ve araçların anlaşılmasını sağlar. Mantıksal çerçeveyi hazırlarken

<sup>17</sup> Proje Geliştirmede Mantıksal Çerçeve Yaklaşımı, STGP, 2004, ss.3-7.

<sup>18</sup> Gülhan Bilen, Serdar Kabukçuoğlu, Proje Süreci Yönetimi ve Mantıksal Çerçeve Matrisi Hazırlama İlkeleri, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, s.28.

kullanılan unsurlar şunlardır: proje amacı, proje çıktıları, uygulama adımları, göstergeler, bilgi kaynakları, varsayımlar ve ön koşullar.

Mantıksal tasarım, tanımlanan faaliyetlerin ayrıntılı biçimde incelenerek bunlar arasındaki ilişkilerin ve öncelik sıralarının tanımlanmasıdır. Gerçekçi ve erişilebilir bir takvim düzenlemek için faaliyet öncelik sıralarının kusursuz biçimde belirlenmesi ve mantıksal tasarımın iyi yapılması çok önemlidir. Öncelik sıralarının belirlenmesi safhasında faaliyetler arasındaki ilişkiler, faaliyetlerin karşılıklı bağımlılıkları ve bu bağımlılıkların türleri belirlenebilir.

Mantıksal tasarımın oluşturulmasının ardından, bu tasarımın grafikleştirilmesine geçilir. Yani mantıksal tasarımın çizilmesi işlemi başlatılır. Bu grafiğe proje serimi (diyagram, grafik, şebeke, ağ, vb) denir. Çizim farklı yaklaşımlarla gerçekleştirilebilir. Farklı yaklaşımları geçmeden önce konuyla ilgili bazı önemli kavramları kısaca tanımlayalım.

**Faaliyet (aktivite):** Projenin tamamlanması için gerçekleştirilmesi gereken ve tamamlanması kaynak ve zaman gerektiren her iş veya eylem bir faaliyet olarak adlandırılır.

**Düğüm:** Belirli bir işin yada faaliyetin başlangıcını yada bitişini gösteren noktalardır. Zaman içerisinde bir nokta(an)' yı temsil eder. Her düğüm bir olayı gösterir. Her olayın bir tarihi vardır.

**Şebeke (ağ, serim, network):** Faaliyetlerin oklarla, olayların düğümlerle gösterilmesiyle elde edilen grafiğe ağ, serim veya şebeke denir.

**Yol:** Herhangi iki noktayı birleştiren ileriye doğru dallar dizine denir.

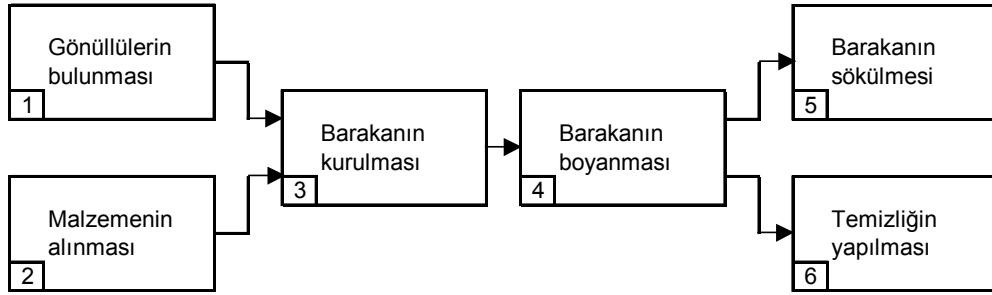
**Kritik faaliyet:** Gecikmesi projenin tamamlanmasının gecikmesine yol açan faaliyete kritik faaliyet denir.

Yukarıda açıkladığımız gibi proje diyagramları farklı biçimlerde tasarlanır. Bu farklı tasarımlardan ikisi aşağıda açıklanmıştır.

### 6.3.1 Öncelik Diyagram Yöntemi

Öncelik diyagramları iki farklı yaklaşımla çizilirler. Bunlardan bir tanesi *kutuda faaliyet* (faaliyetlerin kutuda gösterilmesi), diğer adıyla *düğümde faaliyet*

(faaliyetlerin düğümde gösterilmesi) biçimidir. Bu biçimde proje ağı şemasındaki her bir faaliyet kutu ile ifade edilir. Faaliyetlerin adı kutunun içine, faaliyet numaraları ise kutunun sol alt köşesine yazılır. Faaliyetler öncelik sırasına göre dizilir. Bir faaliyet kendinden önce gelen faaliyetler tamamlanmadan başlatılamaz. Bazı faaliyetler eş zamanlı olarak yapılabilir. Öncelik diyagramına örnek olması bakımından aşağıdaki diyagramı verebiliriz.



Şekil 6.1 Kutuda Faaliyet (Öncelik Diyagramı)

Kutuda faaliyet öncelik diyagramı, oldukça yaygın bir kullanım alanına sahiptir, hatta bir çok yazılım programının proje şebeke diyagramı oluştururken bu yöntem kullanılmaktadır. Öncelik diyagram yönteminin daha fazla tercih edilmesinin nedenleri kukla faaliyetlere (kaynak ve zaman gerektirmeyen faaliyetler) ihtiyaç duymaması ve dört farklı tipte öncelik tanımlanabilmesidir. Öncelikler aşağıda açıklanmıştır<sup>19</sup>.

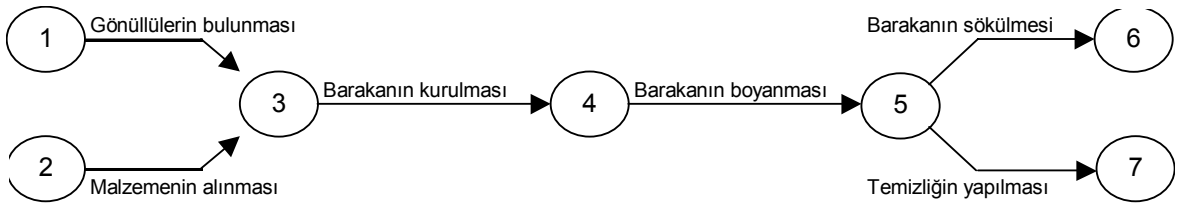
- **Bitişten Başlangıca** ilişkisi, bir sonraki faaliyetin bir önceki aktivite tamamen sona erdirilmeden başlayamayacağını simgeler. Örneğin kullanıcı eğitim faaliyetlerine, yazılım ürünü kullanıcı makinelerine kurulmadan başlanamayacaktır.
- **Başlangıçtan Başlangıca** ilişkisi, bir sonraki aktiviteye geçebilmek için bir önceki faaliyetin yürütülmeye başlanmış olması gerektiğini simgeler.
- **Bitişten Bitişe** ilişkisi, bir faaliyetin bitirilebilmesi için ancak ve ancak onun önceliklisi olan faaliyetin bitirilmesi gereken durumları simgeler. Kalite kontrol faaliyetlerinin, üretim faaliyetleri bitmeden sona erdirilememesi gibi.

<sup>19</sup> Bülent Kobu, Üretim Yönetimi, İİE Araştırma ve Yardım Vakfı, İstanbul, 1999, s.447.

- **Başlangıçtan Bitişe** ilişkisi, bir sonraki faaliyetin bitirilebilmesi için bir önceki faaliyetin başlaması gerektiği durumları simgeler. Ancak çok fazla rastlanılmayan bir ilişkidir.

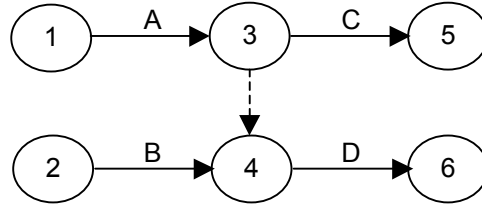
### 6.3.2 Ok Diyagram Yöntemi

İş ağı şeması *ok üzerinde faaliyet* biçiminde de çizilebilir. Bu biçimde faaliyetler iş ağı şemasında ok ile gösterilir ve isimleri bu okların hemen üzerinde yer alır. Ok üzerinde faaliyet biçiminde faaliyetler birbirlerine *olay* (event) adı verilen dairelerle bağlıdır. Her olayın kendine özgü bir numarası vardır. Okun çıktığı olay faaliyetin başlangıcını ifade eder ve *önceki olay* olarak tanımlanır. Okun vardığı olay ise faaliyetin bitişini ifade eder ve *sonraki olay* olarak tanımlanır. Önceki olayın no'su, sonraki olayın no'sundan küçük olmak zorundadır. Belirli bir olaya varan tüm faaliyetlerin söz konusu olay başlamadan önce tamamlanması gerekir. Bazı faaliyetler aynı anda yapılabilir. Yukarıdaki örneğin ok üzerinde faaliyet biçimli ağ şeması aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



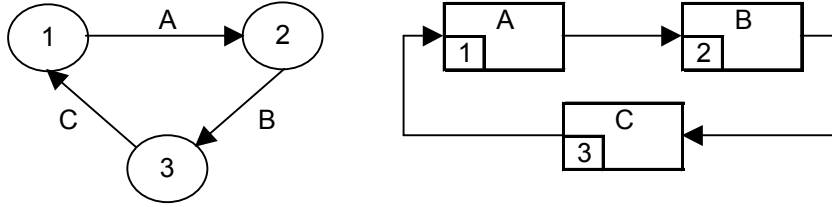
**Şekil 6.2** Ok Üzerinde Faaliyet

Ok üzerinde faaliyet biçimli şemalarda bazı durumlarda *kukla faaliyet* (dummy activity) adı verilen ve çizgili ok ile ifade edilen faaliyetlere rastlanır. Kukla faaliyetler zaman alıcı, kaynak kullanıcı faaliyetler değildir. Başka türlü gösterilmesi mümkün olmayan durumlarda faaliyetler arasındaki öncelik ilişkisini göstermek amacıyla kullanılır. Diyagram üzerinde kesik çizgi ile gösterilirler. Şekil 6.3'deki 3-4 faaliyeti bir kukla faaliyettir ve 1-3 olarak tanımlanan A faaliyeti ile 2-4 olarak tanımlanan B faaliyeti bitmeden 4-6 olarak tanımlanan D faaliyetinin başlayamayacağını ifade eder.



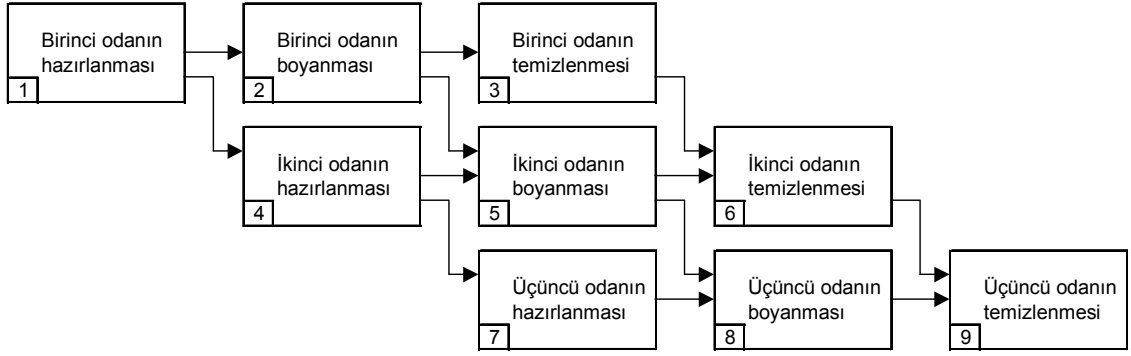
**Şekil 6.3** Kukla Faaliyet

Gerek kutuda faaliyet biçimli, gerekse ok üzerinde faaliyet biçimli iş ağı şemalarında faaliyetler arası mantıksız döngülere kesinlikle yer verilmemelidir. Bu tarz yanlış gösterimlerin örnekleri aşağıda verilmiştir.



**Şekil 6.4** Mantıksız Döngü

Projedeki bazı faaliyetler bir çok kez tekrarlanıyorsa *merdiven tipi* (laddering) diyagramlar tercih edilmelidir. Söz gelimi 3 ayrı odanın boyanması projesinde odanın hazırlanması, odanın boyanması ve odanın temizlenmesi şeklinde tanımlanmış 3 faaliyet ve her bir faaliyeti gerçekleştirecek bir kişi bulunsun. Toplam 9 farklı faaliyetin teker teker öncelik sırasına dizilmesi anlamsızdır çünkü bir oda boyanırken diğer bir oda hazırlanabilir veya daha önce boyanmış bir oda temizlenebilir. Aynı şekilde bir faaliyetin 3 odada aynı anda yapılması da imkansızdır, çünkü her bir faaliyeti gerçekleştirebilecek bir kişi mevcuttur. Soruna en akılcı çözüm aşağıdaki şekilde açıklanmıştır. Şekilde gösterilen merdiven tipi iş ağı şemasıdır. Şekilde kutu içinde faaliyet biçimi kullanılmıştır, ancak aynı şema ok üzerinde faaliyet biçiminde de çizilebilir.



**Şekil 6.5** Merdiven Tipi İş Ağı Şeması

### 6.3.3 Koşullu Diyagram Yöntemi

Duruma bağlı olaylarda ve döngülerin tanımlanmasında kullanılan yöntemlerdir. Diğer yöntemler bu durumlara açıklık getirmezler. Koşullu diyagram metotlarından en fazla bilineni GERT (Graphical Evaluation and Review Technique) tir. GERT tıpkı Sistem Dinamik Modelleri gibi artarda gelen aktiviteler içermeyen diyagram tekniğidir. GERT aşağıda açıklanacak olan PERT tekniğinin geliştirilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Burada göz önüne alınması gereken en önemli fark GERT tekniğinin sahip olduğu geriye dönüşler ve koşullu dallardır. Sistem performansının ölçülmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

### 6.3.4 Şebeke Modelleri

Şebeke Modelleri, belirli aktiviteler için hazır şebeke diyagramlarının organizasyon bünyesinde depolanması sonucu elde edilen çıktılardır. Standardize edilmiş şebeke modelleri aktivitelerin şematik olarak gösteriliminde proje şebeke diyagramlarının hazırlanmasını oldukça hızlandırmaktadır. Böylelikle geçmiş tecrübelerden yararlanılabilmekte, daha ileriki adımlarda bir metodoloji geliştirilebilmektedir. Bütün projeyi kapsayabildiği gibi sadece bir bölümü için de oluşturulabilir. Proje Şebeke Diyagramlarının oluşturulmasında en çok dikkat edilmesi gereken nokta oluşturulan diyagramdaki aktivitelerin sınıflandırılmış iş listesindeki her bir iş paketini ihtiva etmesidir.

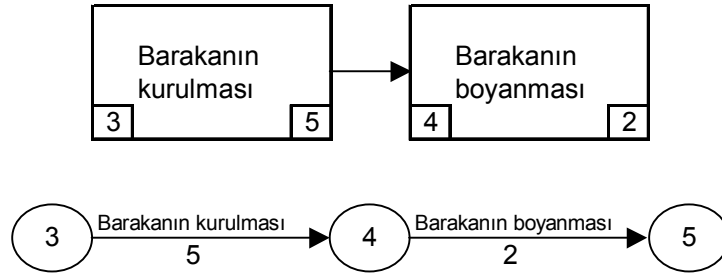
En çok kullanılan şebeke modelleri 1900'lü yılların başlarında geliştirilen Gantt şemaları ile 1950'li yıllarda geliştirilen Program Değerlendirme ve Gözden



Geçirme Tekniği (PERT) ve Kritik Yol Yönetimidir (CPM)<sup>20</sup>. Bütün modeller öncelikle faaliyetlerin sürelerinin tahmin edilmesini gerektirir. Faaliyet sürelerinin tahmin edilmesi konusunda ilgili açıklamalar aşağıda verilmiştir.

### 6.3.5 Faaliyet Sürelerinin Tahmini

Aktivitelerin tanımlanması ve öncelik sıralarının belirlenmesi ile birlikte aktivitelerin süreleri tahmin edilmeye çalışılır. Süre tahmini hem o faaliyet için harcanan süreyi, hem de varsa bekleme süresini içermelidir. Örneğin oda boyama faaliyetinin tahmin edilen süresine boyama için geçen süre ile boyanın kuruması için geçen süre eklenmelidir. Tahmini süreler faaliyetlerin kutu içinde gösterildiği diyagramda kutunun sağ alt köşesinde, ok üzerinde faaliyet biçiminde ise okun hemen altında gösterilir. Aşağıdaki şekilde “barakanın kurulması” faaliyetinin 5 günde, “barakanın boyanması” faaliyetinin ise 2 günde bitirileceği tahmin edilmektedir.



Şekil 6.6 Faaliyet Sürelerinin Gösterimi

Faaliyet sürelerinin o faaliyetten sorumlu kişi tarafından tahmin edilmesi daha doğrudur. Ancak çok büyük projelerde bu görevi birden fazla faaliyetten sorumlu ekiplerin veya taşeron firmaların yerine getirmesi gerekir. Faaliyet süreleri o faaliyette kullanılacak kaynak miktarı esas alınarak tahmin edilmelidir. Tahmini süreler ne çok iyimser, ne de çok kötümser olmalıdır. Eğer bir faaliyetin süresinde bir tek tahmin kullanılıyorsa bu tahmin tekniğine **deterministik teknik** adı verilir. Gantt ve CPM deterministiktir. Yani, her bir faaliyetin tamamlanma süresi için tek bir değer ileri sürülmektedir. Bazı projelerde ise belirsizlik oranı

<sup>20</sup> Nalan Cinemre, Yöneylem Araştırması, Beta Yayım Dağıtım, İstanbul, 2004, s.624.

çok yüksektir. Bu yüzden faaliyet sürelerinde birden fazla tahmin kullanılır. Bu tekniklere ise **stokastik teknik** adı verilir. PERT stokastiktir.

Tahmin sürecinin karmaşık olmasının başlıca nedeni faaliyet süresini etkileyen faktörlerin çok sayıda olmasıdır. Uygun personel sayısı, birim işlere atanacak kişilerin yetenek ve bilgi birikimleri, beklenmeyen olaylar, çalışma saatlerinin verimliliği, hatalar ve yanlış anlamalar zaman boyutunu etkileyen faktörlerin başlıcalarıdır.

Süre belirleme işleminde simülasyon (benzetim) tekniklerine de başvurulabilir. Tecrübeler, faaliyetlerin tahmin edildiğinden daha uzun sürdüğünü göstermektedir. Genellikle proje takvim geliştiricileri faaliyet sürelerini tahmin ederken gerçek sürenin %80'ini (Sözgelimi, 10 gün yerine 8 gün tahmin edilmesi).

### **6.3.6 Takvim Geliştirme**

Tahmini faaliyet sürelerini kullanarak bir programın oluşturulabilmesi için öncelikle projenin geneline yönelik tahmini bir başlangıç ve bitiş tarihinin saptanması yararlı olur. Gerçek hayatta çoğu kez ya başlangıç tarihi yada bitiş tarihi müşteri tarafından sözleşmede bildirilir. Kimi zaman ise her iki tarih de verilmez, onun yerine "sözleşme imzalandıktan itibaren 6 ay içinde" gibi bir ifadeyle projenin belirli bir süre zarfında bitirilmesi istenir.

Takvim geliştirme, proje zaman yönetiminde şimdiye kadar açıklanan bütün araçların çıktılarını kullanarak proje için bir başlangıç ve bitiş tarihi belirlemede kullanılır. Takvim geliştirmede amaç proje zaman kısıtının kontrol edilebilmesine temel oluşturmaktır.

Nihai takvim oluşturulana kadar maliyet ve zaman kısıtlarındaki hedefler göz önüne alınarak birkaç iterasyon (tekrar) yapılabilmektedir. Başlangıç ve bitiş tarihlerinin gerçekçi olamaması durumunda proje belirlenen tarihte sona ermeyecektir. Takvim geliştirmede şebeke modelleri (Gantt diyagramları, CPM, PERT) kullanılmaktadır. PERT ve CPM büyük ölçekli projelerin planlaması ve koordine edilmesinde en çok kullanılan iki tekniktir. Bu teknikler sayesinde proje yöneticileri aşağıdaki sonuçları elde edebilmektedirler:

1. Proje faaliyetlerinin grafik gösterimi.
2. Projenin tahmini olarak ne kadar süreceği.
3. Projenin zamanında tamamlanabilmesi bakımından hangi faaliyetlerin önem derecelerinin fazla olduğu.
4. Projenin tamamlanma süresini ertelemeden hangi faaliyetlerin ne kadar geciktirilebileceği.

#### **6.3.6.1. Gantt Diyagramlari**

Planlamada uygulanan en yaygın ve geleneksel sistem, 1917 yılında Henry Gantt tarafından geliştirilen ve kendi adıyla anılan grafik temelli (çubuk yada bar diyagram) yöntemdir. Planlanan işin adımları (faaliyetler) süreleriyle orantılı uzunlukta yatay çizgi yada şeritlerle gösterilir. Faaliyetlerin sırası yukarıdan aşağıya, zaman akışı soldan sağa doğrudur. Zaman birimi faaliyetlerin sürelerine uygun düşecek şekilde saat, gün, hafta yada ay olarak seçilir. Faaliyetlerin nasıl yürüdüğünü görmek için her faaliyetin başlangıcından itibaren uzunluğu faaliyetin tamamlanan kısmıyla orantılı bir çizgi çekilir. Böylece Gantt şeması projenin planlama ve uygulama dönemlerini ortaya koyar. Bu bakımdan basit projeler için çok kullanışlı bir yöntemdir. Ancak kullanım kolaylığı ve basitliği gibi avantajlarının yanında bazı dezavantajları da vardır. Örneğin Gantt şemalarında bir projeyi oluşturan faaliyetler arasındaki bağlantılar görünmeyebilir. Hangi faaliyetlerin projenin tamamlanma süresini geciktirmeksizin geciktirilebileceğini, hangilerinin geciktirilemeyeceğini belirtmez. Ayrıca, herhangi bir faaliyetin süresinde bir değişiklik olması durumunda tüm şemanın yeniden çizilmesi gerekebilir.

Gantt Şeması program oluşturma safhasının sonucu olarak düzenlenir. Gantt Şeması, Genel İş Programı önceliklerini tanımlamak, ekibiyle değişiklikleri tartışmak, zamanlama hedeflerini takip etmek, proje daha devam ederken durumu özetleyip raporlamak için uygundur. Detaylı izleme için daha gelişmiş teknikler (CPM, PERT) kullanılır. Bir Gantt çizelgesinde, bir kaç ara hedef tanımlanarak, projenin izlenmesinde faydalar sağlanabilir.

### **6.3.6.2. Kritik Yol Yöntemi**

Kritik yol yöntemi, DuPont ve UNIVAC tarafından 1950'lerin sonlarında geliştirilmiştir. Sistemin ilk geliştirilme amacı kimya fabrikalarında bakım için oluşacak durmaların programlanmasıdır. Yöntem ne kadar büyük yada karmaşık olursa olsun projelerin görüntülenmesi için şu ana kadar geliştirilenlerin en iyisi olarak kabul edilmektedir. Kritik yol yöntemi (ve daha sonra açıklanacak PERT yöntemi) proje ağının çizilmesine ve analizlerin çizilen ağ üzerinde gerçekleştirilmesine dayanmaktadır. Kritik yol yöntemi ile PERT tekniği birbirlerine çok benzerler. Bu nedenle tekniklerden biri için yapılan açıklamaların çoğu diğeri için de geçerlidir. İki yöntem arasındaki en önemli fark faaliyet sürelerine ilişkindir. Daha önce belirttiğimiz gibi, kritik yol tekniğinde faaliyet süreleri deterministik, PERT de rasgele, yani olasılıksaldır. Kritik yol yöntemi ile PERT tekniğinin benzer olmalarından hareketle açıklamalar ağırlıklı olarak Kritik yol yöntemi üzerinde yapılacaktır.

CPM/PERT kolaydır. Bilgisayar versiyonları hem küçük hem de büyük projeler için mevcuttur. Olumlu sonuçlar verdikleri de gerçektir, fakat hiçbir teknik iyi bir proje yönetiminin yerini alamaz. Yani, proje yönetimini yalnızca bu teknikler olarak görmek sonuçta projeye zarar verir.

Herhangi bir problem programlanırken karşılıklı ilişkili faaliyetler organize edilmelidir. Programlamayı kısıtlayan sadece faaliyetler arasındaki sırasal ilişkiler ile faaliyetin sürdürülmesini sağlayan kaynaklardır. Faaliyetin başlayabilmesi için bir önceki faaliyetin bitirilmiş olması gerekir ki, bu da bazı faaliyetler arasında öncelikli tamamlanma ilişkisinin olduğunu gösterir. Bir çok projelerde ele alınacak faaliyetlerin sayısı çok olduğu gibi faaliyetlerin sıralı ilişkisi de karmaşıktır. Bu durumda yapılacak işlemi şekillendirmeden açık bir görünümü ortaya koymak olanaksızdır. CPM tekniği, programların yapımı, araştırma faaliyetlerinin planlanması, problemleri ile eşgüdümü gerektiren bir plan için değeri biçilmez yardımlar sağlar.

Yukarıda açıklandığı gibi kritik yol yöntemi proje ağına dayalıdır. Yöntemin açıklanabilmesi ve anlaşılabilmesi için bazı kavramların tanımlanması gerekir. Bu kavram ve tanımlar PERT için de geçerlidir.

**Önceki faaliyet:** Bir faaliyetin başlayabilmesi için, bu faaliyetten önce bitirilmesi gereken faaliyeti temsil eder.

**Kukla faaliyet:** Gerçekte var olmayan, yalnızca faaliyetler arasındaki öncelik ilişkilerini sağlamak, proje ağının kurallara uygun biçimde çizilmesini gerçekleştirmek için kullanılan için faaliyetlerdir.

**En erken başlama zamanı:** Bir faaliyetin kendisinden önce gerçekleşen faaliyetlerin tamamlanması koşuluyla başlayabileceği en erken zamanı belirtir.

**En erken bitiş zamanı:** En erken başlama zamanına faaliyet süresinin eklenmesiyle bulunan zaman değeridir.

**En geç başlama zamanı:** Bir faaliyetin, kendisinden sonra gelen faaliyetlerin tümünün gerçekleşmesini sağlayacak ve proje zamanını değiştirmeyecek şekilde başlatılabileceği en geç zamanı ifade eder.

**En geç bitiş zamanı:** En geç başlama zamanına faaliyet süresinin eklenmesiyle bulunan zaman değeridir.

**Boşluk:** Bir faaliyetin en erken ve en geç başlama (ya da bitiş) zamanları arasındaki farktır. Projenin tamamlanması geciktirilmeden bir faaliyetin geciktirilebileceği süreyi ifade eder.

**Kritik yol:** Proje ağında tamamlanması en uzun olan, bu nedenle de projenin tamamlanma süresini veren faaliyetler dizisidir.

Kritik yol yöntemi (**PERT** için de geçerli olan) altı aşamada uygulanır.

1. Faaliyetlerin hiyerarşik yapısının ve sırasının belirlenmesi.
2. Faaliyet sürelerinin ve veya maliyetlerinin tahminlenmesi.
3. Faaliyetler arasındaki öncelik ilişkilerinin belirlenmesi. Belirleme için şu üç sorunun yanıtlanması gerekir:

Soru 1: Bir faaliyete başlamadan önce hangi faaliyetlerin bitmiş olması gerekir?

Soru 2: Hangi faaliyetler aynı anda yapılabilir?

Soru 3: Bir faaliyet bitmeden hangi faaliyetler başlayamaz?

4. Proje ağının çizilmesi.
5. Kritik yolun belirlenmesi.
6. Çözümün planlama, programlama, izleme ve kontrol faaliyetlerine yardımcı olarak kullanılması.

### **Proje Ağı Şemasının Hazırlanması**

Proje ağı çizilmeden önce biçimi (kutuda faaliyet veya okta faaliyet) belirlenmelidir. Daha sonra faaliyetler projenin başlangıcından bitişine kadar öncelik sırasına göre çizilmelidir. Şemanın solunda en öncelikli faaliyetler yer alır. Faaliyetlerin öncelik sıraları belirlenirken yukarıda açıklanan ve aşağıda bir kez daha tekrarlanan 3 soru sorulmalıdır.

1. Bir faaliyete başlamadan önce hangi faaliyetlerin bitmiş olması gerekir?
2. Hangi faaliyetler aynı anda yapılabilir?
3. Bir faaliyet bitmeden hangi faaliyetler başlayamaz?

İş ağı şemasını çizerken faaliyetlerin nasıl tanımlanacağı önemlidir. Eğer bir faaliyetin sorumluluğunda bir değişiklik olmuşsa söz konusu faaliyet bitirilmeli, başka faaliyetler başlatılmalıdır. Aynı şekilde eğer bir faaliyetin sonucunda elle tutulur veya gözle görülür bir çıktı meydana geliyorsa söz konusu faaliyet bitirilmeli, başka faaliyetler başlatılmalıdır. Faaliyet süreleri, proje gelişiminin değerlendirildiği gözden geçirme toplantıları arasındaki süreden daha uzun olmamalıdır.

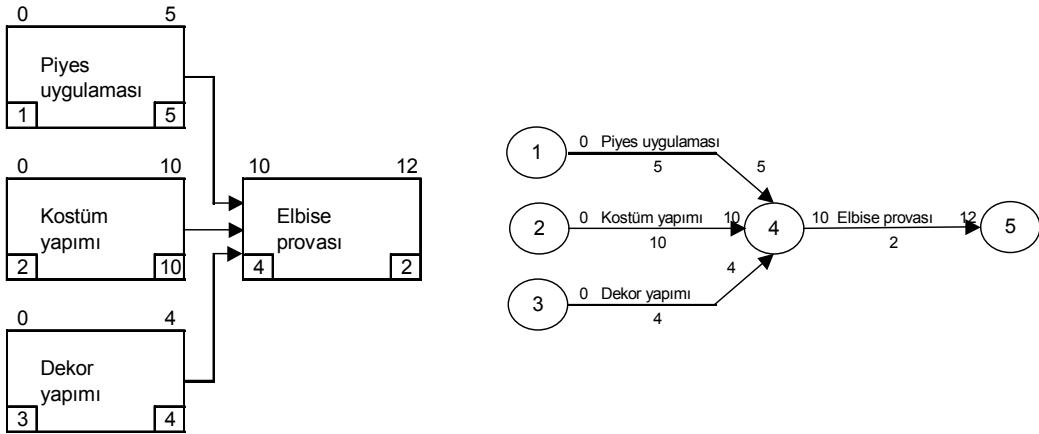
Çizelgeleme faaliyeti, faaliyetlerin sürelerinin belirlenmesi, faaliyetler arasındaki sıra ve öncelik ilişkilerinin saptanması, bütçe ve kaynakların empoze ettiği kısıtların tespiti gibi projenin değişik yönlerine ait bilgilerin entegrasyonunu gerektirir. Bu bilgiler daha sonra makul bir çizelgeleme yöntemiyle, (genelde

CPM veya PERT gibi Şebeke planlama yöntemleri kullanılır) işlerin programlanmasında kullanılır. Amaç aşağıdaki sorulara cevap verebilecek bir program oluşturmaktır<sup>21</sup>;

1. Eğer bütün faaliyetler plana göre giderse, proje ne zaman tamamlanacaktır?
2. Projenin zamanında bitmesini sağlamak için hangi faaliyetler kritiktir?
3. Eğer gerekirse projenin tamamlanma tarihini geciktirmeden hangi faaliyetler ve ne kadar süre için ertelenebilir?
4. Faaliyetler ne zaman başlayacak ve biteceklerdir?
5. Projenin herhangi bir anında harcanması gereken para ne kadardır?
6. Bazı faaliyetleri hızlandırmak için ekstra harcamalar yapmaya değer mi?

Buradaki ilk dört soru zamanla, sonraki iki soru ise daha çok proje bütçesi ile ilgilidir.

En erken başlangıç ve bitiş zamanları daima ileriye doğru hesaplanır. Bir faaliyetin en erken başlangıç zamanı, kendinden önce gelen tüm faaliyetlerin en erken bitiş zamanlarına eşit veya onlardan büyük olmalıdır. Bir faaliyetin en erken başlangıç zamanı ilgili kutunun veya okun sol üstünde, en erken bitiş zamanı ise sağ üstünde gösterilir.

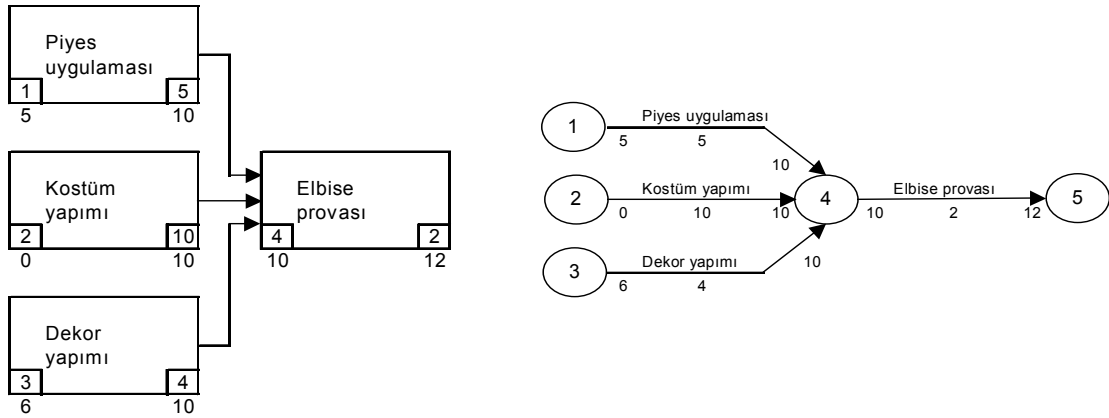


**Şekil 6.7** En Erken Başlangıç ve En Erken Bitiş Zamanlarının Gösterimi

<sup>21</sup> Ş. Alp Baray, Şakir Esnaf, Yöneylem Araştırması (Hamdy A. Taha'dan Çeviri), Literatür Yayınları No: 43, İstanbul, 2000, s.211.

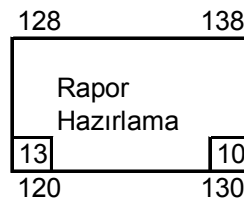
En erken başlangıç ve bitiş zamanları daima geriye doğru hesaplanır. Bir faaliyetin en geç bitiş zamanı, kendinden sonra gelen tüm faaliyetlerin en geç başlangıç zamanlarına eşit veya onlardan küçük olmalıdır. Bir faaliyetin en geç başlangıç zamanı ilgili kutunun veya okun sol altında, en geç bitiş zamanı ise sağ altında gösterilir.

Projede yer alan en son faaliyetin en erken bitiş zamanı ile projenin bitirilmesi için öngörülen zaman arasındaki farka **toplam boşluk** adı verilir. Bir faaliyetin toplam boşluğu, o faaliyetin başlayabileceği veya bitebileceği en geç ve en erken zaman arasındaki fark alınarak hesaplanır.



**Şekil 6.8** En Geç Başlangıç ve En Geç Bitiş Zamanlarının Gösterimi

İş ağı şeması üzerindeki en uzun yola **kritik yol** (critical path) adı verilir. Kritik yol üzerindeki faaliyetler en düşük toplam boşluk değerine sahip olanlardır. Pozitif toplam boşluk, kritik yol üzerindeki faaliyetlerin diğer faaliyetler aksatılmadan ne kadar geciktirilebileceğine ilişkin zaman bilgisini verir. Negatif toplam boşluk ise kritik yol üzerindeki faaliyetlerin ne kadar hızlandırılması gerektiğini gösterir.



**Şekil 6.9** Toplam Boşluk



### **6.3.6.3. Pert Yöntemi**

PERT'in CPM'den en önemli farkı faaliyet sürelerine ilişkin varsayımdır. Bilindiği gibi CPM'de faaliyet sürelerinin belirli olduğu kabul edilmektedir. Yani her bir faaliyetin tamamlanma süresi tek bir değer olarak bilinir. PERT'de ise her bir faaliyet için üç tane süre tahmini yapılır.

Stokastik tekniklerde her bir faaliyet için üç tane süre tahmini yapılır:

**1. İyimser süre (optimistic time):** Her şeyin yolunda gitmesi, hiçbir sorunla karşılaşılması durumunda faaliyetin ne kadar sürede biteceğine ilişkin tahmindir.

**2. Olası süre (most likely time):** Normal şartlar altında bir faaliyetin ne kadar süreceğine ilişkin tahmindir.

**3. Kötümser süre (pessimistic time):** Öngörülemeyen veya alışılmadık güçlükler altında faaliyetin ne kadar sürede bitirilebileceğine ilişkin tahmindir.

Yukarıda tanımlanan bu üç süre tahmininin beta olasılık dağılımını izlediği varsayılır ve aşağıdaki formül kullanılarak o faaliyetin beklenen süresi tahmin edilir.

$$t_e = \frac{t_o + 4(t_m) + t_p}{6}$$

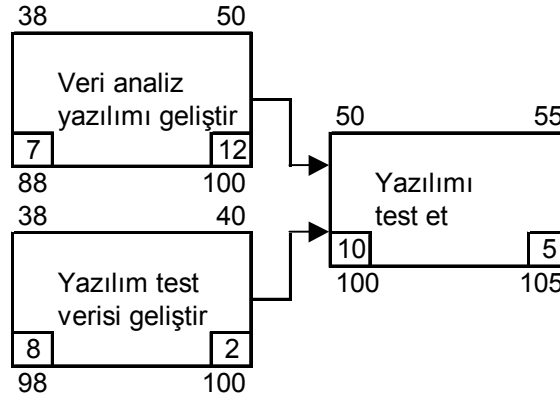
$t_e$ : beklenen süre,  $t_o$ : iyimser süre  
 $t_m$ : olası süre,  $t_p$ : kötümser süre

Beta dağılımına göre faaliyetin hesaplanan beklenen süreden kısa veya uzun sürme olasılığı %50'dir. Beta dağılımının diğer parametresi olan varyans ( $\sigma^2$ ) hesaplama formülü aşağıda gösterilmiştir.

$$\sigma^2 = \left( \frac{t_p - t_o}{6} \right)^2$$

Kritik yol üzerindeki tüm faaliyetler, ortalaması her bir faaliyetin beklenen sürelerinin toplamına, varyansı da her bir faaliyetin varyansları toplamına eşit olan bir normal olasılık dağılımı gösterir ve bu sayede bir projenin vaktinden önce bitirme olasılığı hesaplanabilir. Normal dağılım (Z) tablosunu kullanabilmek için öncelikle projeye ait verilerin standart hale getirilmesi gereklidir.

Bir faaliyetin kendisinden sonra gelen faaliyetlerin en erken başlangıç zamanını değiştirmeden geciktirilebileceği zamana **serbest boşluk** adı verilir. Serbest boşluk sadece bir faaliyetin birden fazla alt faaliyetleri arasında ortaya çıkabilir ve söz konusu faaliyete giren alt faaliyetlere ait en büyük ve en küçük toplam boşluk değeri arasındaki fark alınarak hesaplanır.



**Şekil 6.10** Serbest Boşluk

Bir projenin seçilen üç faaliyeti Şekil 6.10'daki gibi çizelgelenmiştir. Şekilden de görüleceği üzere “veri analiz yazılımı geliştir” faaliyetinin toplam boşluğu 50 (100-50 veya 88-38), “yazılım test verisi geliştir” faaliyetinin toplam boşluğu ise 60 (100 - 40 veya 98 - 38) gündür. Bu durumda “yazılımı test et” faaliyetinin en erken başlangıç zamanı değiştirilmeden “yazılım test verisi geliştir” faaliyeti 10 güne kadar (60-50) geciktirilebilir. Yapılan analiz sonucu elde edilen sonuç değerlerinin aşağıdaki tablo esasında gösterilmesi yaygın biçimde kullanılmaktadır.

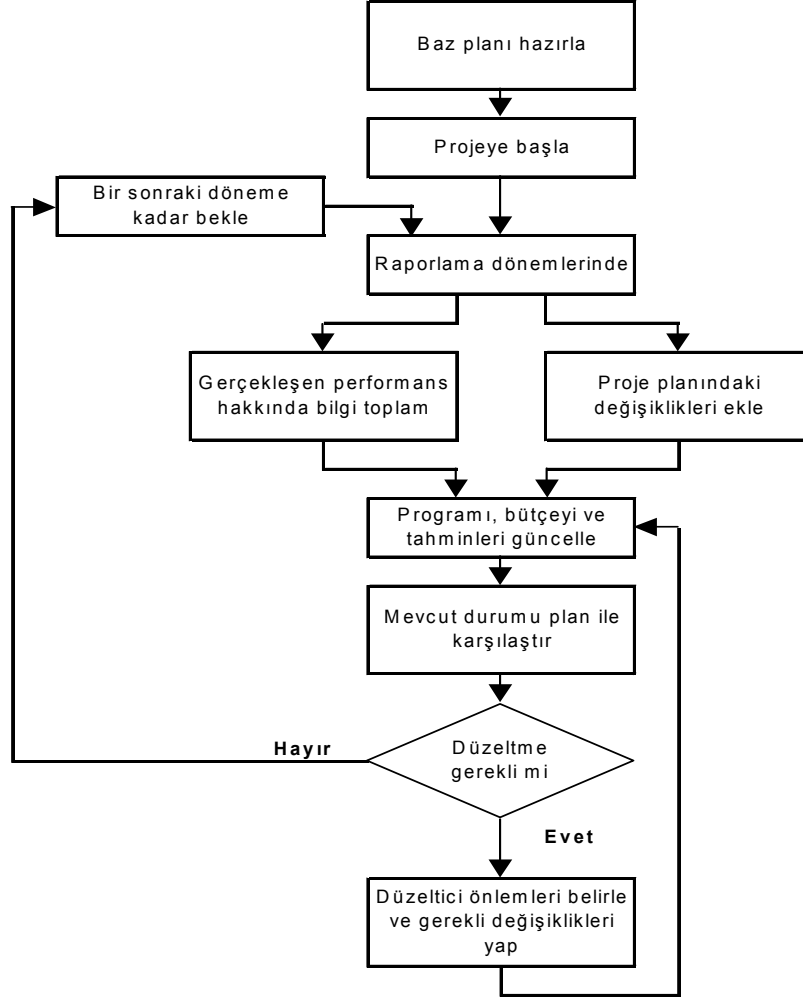
**Tablo 6.2** Kritik Yol Hesaplama (Faaliyet Programı) Tablosu

	Faaliyet	Sorumlu Kişi	Tahmini Süre	ES	EF	LS	LF	Toplam Boşluk	Serbest Boşluk
6	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	Veri analiz yazılımı geliştir	Andy	12	38	50	88	100	50	0
8	Yazılım test verisi geliştir	Susan	2	38	40	98	100	60	10
9	...	...	...	...	...	...	...	...	...

## **PROJE KONTROL SÜRECİ**

Proje kontrol süreci, proje performansı hakkında düzenli olarak bilgi toplama, gerçekleşen ve planlanan performansı karşılaştırma ve eğer gerçekleşen

performans planlananın gerisindeyse düzeltici önlemleri alma faaliyetlerini içerir. Şimdiye kadar anlatılanlar aşağıdaki akış diyagramında adım adım gösterilmiştir.



**Şekil 6.11** Proje Kontrol Süreci

Proje kontrol süreci proje kapsamındaki görevlerin nasıl zamanında ve öngörülen bütçe içerisinde tamamlanacağını gösteren bir baz plan hazırlamakla başlar. Planlanan ve gerçek gelişimi karşılaştırabilmek için düzenli bir raporlama dönemi tespit edilmelidir. Dönem araları ne kadar sık olursa, problemlerin zamanında tespit edilip gerekli önlemlerin alınması da o kadar kolay olur. Raporlama dönemlerinde gerçek performans ile projenin kapsamı, programı veya bütçesi hakkında bilgi toplanır. Bu bilgilerin projenin programı ve

bütçesinde yapılan gerekli değişikliklerle aynı zamanda elde edilmiş olması çok önemlidir. Eğer düzeltici önlem alınması gerekiyorsa proje programının ve bütçesinin ne şekilde değiştirileceğine karar verilmelidir. Bu tür önlemler, projenin zaman-maliyet-kapsam unsurlarında artış veya azalış gerektirir.

## **PROJE PROGRAMININ GÜNCELLENMESİ**

Proje programının kontrol edilmesi dört adımda tamamlanır:

1. Hangi alanların düzeltme gerektireceğini belirlemek için programın analiz edilir. Bu adımda kritik yol üzerinde olan veya olmayan, negatif veya azalan toplam boşluğa sahip faaliyetler belirlenir. Toplam boşluğun değeri hangi faaliyetlere öncelik verilmesi gerektiğine işaret eder. Öncelik en küçük negatif boşluğu olan faaliyete verilmelidir. Eğer negatif boşluğu olan faaliyet yoksa, o zaman öncelik toplam boşluğu en hızlı azalan faaliyete verilebilir.

2. Hangi düzeltici önlemlerin alınacağına karar verilir. Bu adımda negatif boşluğu ortadan kaldıracak düzeltici önlemler belirlenir. Düzeltici önlemlerin yakın zamanda veya uzun sürede tamamlanacak faaliyetler için alınması daha akılcı olur. Uzun vadedeki faaliyetlerde değişikliğe gitmek, sorunun önemini artıracığı gibi çözümünü de geciktirir. Diğer taraftan 3 günlük bir faaliyetin plandan çıkarılması yerine 30 günlük bir faaliyetin süresini %20 azaltılması daha yararlıdır. Uzun süreli faaliyetler değişiklik yapmaya daha uygundur. Bir faaliyetin süresi o faaliyet için daha fazla kaynak kullanarak veya pozitif boşluğu olan faaliyetlerden kaynak aktararak kısaltılabilir. Faaliyet süresini kısaltmada başvurulan diğer yöntemler arasında o faaliyete tecrübeli birini atamak, faaliyetin kapsamını daraltmak veya gelişmiş teknoloji kullanarak verimliliği artırmak sayılabilir.

3. Seçilen düzeltici önlemlerin eklenerek planın yeniden gözden geçirilir.

4. Yapılması planlanan düzeltici önlemlerin etkilerini değerlendirmek üzere programın yeniden hesaplanır.

Proje süresi boyunca bazı faaliyetler tahmin edilen sürelerinden önce, bazıları ise sonra biter. Projede tamamlanan faaliyetler kendilerinden sonra gelen faaliyetlerin en erken başlangıç ve bitiş zamanlarını ve toplam boşluklarını

etkiler. Bu nedenle faaliyetler tamamlandıkça, gerçek tamamlanma süreleri baz alınarak kendinden sonraki henüz tamamlanmamış faaliyetlerin en erken ve en geç başlangıç ve bitiş zamanları yeniden hesaplanmalıdır.

Faaliyet sürelerinin kısaltılması çoğu zaman kapsamın daraltılması veya maliyetin artırılması yoluyla mümkün olur. Hangi faaliyetin süresinin kısaltılacağına karar verirken maliyetin ne kadar artacağına da bakılmalıdır. Her faaliyetin normal bir maliyeti olduğu gibi, bir de ***hızlandırma (sıkıştırma) maliyeti*** ve ***hızlandırılmış süresi*** vardır. Hızlandırılmış süre, bir faaliyetin tamamlanması mümkün olan en kısa süredir. Hızlandırma maliyeti ise, bir faaliyetin hızlandırılmış süresinde bitirilmesi durumunda karşılaşılan maliyettir.

Eğer bir projenin tamamlanma süresi azaltılacaksa, öncelikle maliyeti en az artıran faaliyetlerin sürelerini azaltmak mantıklı olacaktır. Bir faaliyetin birim zaman başına maliyeti, o faaliyetin süresindeki bir birimlik azalmanın, proje maliyetini ne kadar artıracağını gösterir. Bu nedenle süre kısıtlamasına gidilecekse, mümkünse birim zaman maliyeti en düşük faaliyetler seçilmelidir.

## 7. BÖLÜM

### PROJE YÖNETİCİSİ

#### 7.1 TANIM

Bir projeyi yönetmek üzere görevlendirilen ve projeyi mümkün olan en yüksek üretkenlik, en düşük belirsizlik ve risk ile yürütmekten sorumlu kişiye Proje Yöneticisi denir. Proje Yöneticisi ekibini kurar ve projenin başarısından sorumludur.

Proje yönetiminde başarı sağlamak için her projenin sorumlu ve yetkili bir proje yöneticisi olmalıdır. Proje yöneticilerinin özelliği, doğrudan üst yönetime bağlı olmalarıdır. Her proje yöneticisi kendi projesinin sınırları dahilinde üst yönetici gibi davranmaktadır. Projeye tahsis edilen kaynakların, zamanın, insanların, tesislerin, ekipmanın, malzemenin yönetilmesinden sorumludurlar. Savunma projesi yöneticisi koşullar gereği "çok kısıt altında" çalışmaktadır, buna karşın başarı sağlamak için "yönetim esnekliği" olan bir ortam sağlanması kaçınılmazdır.

Projeler proje yöneticisinin liderliğinde kurulan ekipler tarafından gerçekleştirilir. Tipik bir proje ekibinde, proje yöneticisi, proje mühendis(ler)i, idari sözleşme yöneticisi, proje denetmeni, proje muhasebecisi, imalat koordinatörü, satın alma ve alt sözleşmeler koordinatörü, sahra proje yöneticisi gibi elemanlar görev yaparlar. Proje yöneticisi ekip üyeleri arasında öncelikle lider rolünü üstlenerek onlardan neyi başarmalarını istediğini iyi anlatmalı ve büyük çaba göstermelerini sağlayacak ortamı oluşturmalıdır. Bunun yanı sıra, planlama, öncelik belirleme, karar verme, kaynak tahsisi, görev verme, izleme, sorun çözme gibi yönetici işlevlerini de yerine getirmelidir. Proje yöneticisi aynı zamanda projenin temsilcisi, sözcüsü, görüşmecisi, politikacısı, uzlaştırıcısı, cesaretlendiricisi,

girişimcisi, projede disiplin sağlayıcı gibi rolleri de başarıyla üstlenmek durumundadır<sup>22</sup>.

Proje yöneticisinin fonksiyonları aşağıdaki şekilde tanımlanabilir:

- a. Hedefleri ve yapılacak işleri yeteri kadar ayrıntılı şekilde belirleyip, proje ölçeğini yönetmek.
- b. Projeye dahil olan insan kaynaklarını yönetmek.
- c. Projeye dahil olan çeşitli taraflar arasında bilgi akışını sağlamak ve projeyi çizelge dahilinde yürütmek için yeterli bilgiye sahip olmak.
- d. Zamanı planlama ve çizelgeleme ile yönetmek.
- e. Proje sonuçlarının tatmin edici olması için kaliteyi yönetmek.
- f. Projenin en düşük maliyet ve bütçeyle bitirilmesi için maliyetleri yönetmek.

## **7.2 PROJE YÖNETİCİSİNDE ARANAN ÖZELLİKLER ve KENDİSİNDEN BEKLENENLER**

Proje yöneticisinde aranan özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir<sup>23</sup>:

- a. Örgütlenme ve liderlik deneyimi
- b. Gerekli kaynaklara başvurma
- c. Değişik kaynakları uyumlu olarak kullanabilme becerisi
- d. İletişim ve çeşitli yöntemleri uygulama
- e. Elemanlara sorumluluk verme ve onları izleme becerisi
- f. Güvenirlilik
- g. İnişyatif sahibi olma
- h. Hızlı öğrenebilme
- i. İnsanlarla ilişkilerde yüksek niteliklere sahip olma
- j. Geniş ufuklu görüş açısına sahip olma
- k. Birebir tartışmalarda iyi konuşabilme
- l. İyi sunuş yeteneği

---

<sup>22</sup> İnci Uysal, "Proje Yönetimi", (Çevrimiçi)  
<http://www.aselsan.com.tr/DERGI/kasim97/prjyon.htm>, 2002.

<sup>23</sup> Erdal Balaban, "Temel Kavramlar", (Çevrimiçi)  
<http://www.isletme.istanbul.edu.tr/ogrelem/balaban/>

- a. Söze ve yazıya dayalı iletişimi iyi yapabilme
- b. Dili iyi kullanabilme
- c. Her seviyedeki yönetim kadrosuna eşit derecede rahat davranabilme
- d. Kendine güvenme
- e. Hayata iyimser bakma
- f. Planlama yapabilme
- g. Problemleri anında fark etme ve yaratıcı çözümler bulma

Bir proje yöneticisinden beklenenler ise şunlardır:

- a. Sağduyu sahibi olması
- b. Stres altında denetimi kaybetmemesi
- c. Geleceğe odaklanması
- d. Bağımsız olması
- e. Birden fazla alternatif yönelim içinde projeyi başarıya götürmesi
- f. Lider olması
- g. Sözlü ve yazılı iletişim yeteneğini geliştirmesi
- h. Kişiler arası iletişimi geliştirmesi
- i. Toplantı yönetme, sunuş ve tartışma konusundaki yetenekleri

### **7.3 PROJE YÖNETİMİNİN ADIMLARI** <sup>24</sup>

Projenin başarısızlıkla sonuçlanmaması için başta proje yöneticisi olmak üzere tüm ekibin dikkate alması gereken önemli noktalar aşağıda sıralanmıştır.

1. Amacı kaybetmeyin, gözleriniz hedefte olsun
2. Yapılacak işleri listeleyin
3. Proje yöneticisinin tek olmasını sağlayın
4. İş yapacak kişileri ve iş dağılımını belirleyin
5. Beklentileri yönetin, hata için pay bırakın, geri adım atacak olanak yaratın
6. Uygun bir liderlik biçimi seçin

---

<sup>24</sup> Erdal Balaban, "Temel Kavramlar" , (Çevrimiçi)  
<http://www.isletme.istanbul.edu.tr/ogrelem/balaban/>



7. Projede ne olup bittiğini bilin
8. Projede ne olup bittiğini proje ekibine anlatın
9. Son adıma kadar 1'den 8'e kadar olan adımları tekrarlayın

## 8.BÖLÜM

### PROJE YÖNETİMİ BİLEŞENLERİ

Proje yönetiminde kullanılan araç ve teknikler dört tanesi temel, dört tanesi kolaylaştırıcı bilgi alanı ve bir tanesi bu sekiz bilgi alanını birleştirici özelliğe sahip entegrasyon yönetimi bilgi alanı olmak üzere dokuz adet bilgi alanı (süreç) içerisinde toplanabilir<sup>25</sup>. Bu kısımda her bir bilgi alanının proje yönetimi içerisinde aldıkları roller, kullanılan araç ve teknikler ve her bir bilgi alanından elde edilen çıktılar ele alınacaktır.

Yukarıda belirttiğimiz gibi proje yönetimi dokuz ayrı bilgi alanından oluşan bir bütündür. Bu süreçlerin birbirlerinden bağımsız oldukları, aralarında hiç bir ilişki bulunmadığı düşünülmemelidir. Proje yönetimini, dokuz ayrı sürece ayırmanın tek nedeni, proje yönetimi kavramını basite indirgeyerek daha kolay anlaşılır hale getirmektir. Proje yönetimini bütün yönleriyle kavrayabilmek ve başarılı olabilmek için, bu süreç elemanlarının her birinin ayrıntılı olarak uygulanması ve tümünün bir arada, karşılıklı etkileşim ve uyum içinde yürütülmesi gerekmektedir. Burada unutulmaması, önemle vurgulanması gereken en önemli husus proje yönetim süreçlerinin proje süresince çakışarak ilerleme gösterdikleridir. Yani birinin başlaması için bir diğeri tamamlanması beklenmez. Proje, başlama faaliyetlerinin başlangıcı ile bitişi arasında, planlama, kontrol hatta uygulama süreçleri zamanı gelince başlatılır. Planlama içinde kontrol ve uygulama, kontrol içinde uygulama süreçleri başlar. Kapatma süreci başladığında başlama haricindeki süreçler halen devam etmekte olup, planlama, uygulama ve kontrol sırası ile bu sürecin içinde son bulur.

Bu bölümde her bir süreç (bilgi alanı) ve bunların proje yönetimi içerisindeki rolleri, kullanılan araç ve teknikler ile her birinden elde edilen çıktılar ele alınacaktır.

---

<sup>25</sup> Bard A. Shtub, J. F. Globerson, Project Management: Engineering, Technology and Implementation, Prentice-Hall Inc., 1994, p.322.

## 8.1. PROJE ENTEGRASYON YÖNETİMİ

Proje entegrasyon yönetimi, proje yönetiminin iskeletini oluşturur. Bu süreç diğer süreçleri etkilendiğinden, dokuz sürecin ilki olarak incelenir. Entegrasyon yönetimi, projenin genel anlamda başarıya ulaşabilmesinin anahtarıdır. Proje entegrasyon süreci boyunca proje yöneticisi tarafından proje elemanlarının, planların ve yerine getirilmesi gereken görevlerin koordinasyonu sağlanır, üst düzey yöneticiler ile iletişim kurulur.

Proje hayat döngüsü boyunca diğer proje yönetim süreçleri arasındaki koordinasyonu sağlayan proje entegrasyon yönetimi aşağıdaki safhalardan oluşur.

- A) Proje planı oluşturma (geliştirme)
- B) Proje planı uygulama
- C) Değişiklik yönetimi (toplam değişim kontrolü)

### **A) Proje Planı Oluşturma (Geliştirme)**

Proje planının oluşturulması; diğer planlama çıktılarının alınması ve bu çıktıların organizasyonel kurallar, kısıtlar ve varsayımlar altında tutarlı bir belge haline getirilmesi işlemidir. Bu işlem sırasında kullanılan araç ve teknikler şu başlıklar altında toplanabilir: Proje planlama metodolojisi, proje paydaşlarının (projeden olumlu yada olumsuz etkilenecek herkesin: proje yöneticisi, proje sahibi, kullanıcılar, müşteriler) bilgi ve becerileri, proje yönetim bilgi sistemi.

Proje planları değişikliklere uyum sağlayacak yapıda dinamik olmalı, proje kapsamındaki işlere rehberlik etmeli, sadece gerektiğinde detaylandırılmalıdır. Her proje özgün olduğundan proje planları da özgündür. Ancak, her bir planın içermesi gereken ortak unsurlar vardır. Bu unsurlar giriş, tanımlama, idari ve teknik yaklaşım, çıktılar, zaman ve maliyet başlıkları altında toplanabilir. Bu ana başlıkların içerdiği kavramlar sırasıyla açıklanmıştır:

#### **Giriş:**

**Proje Adı:** Her projenin özgün bir ismi (kod ad da olabilir) olmalıdır.

**Tanım:** Projenin amacı (yalın ifadelerle, herkesin anlayacağı bir dille) belirtilir.

**Müşteri/Sponsor Adı:** Müşteri/sponsorun isim, unvan ve irtibat bilgilerini içerir.

**Proje Yöneticisi Adı:** Proje ile ilgili bilgiye ihtiyaç duyulduğunda irtibata geçilecek en önemli kişi olan proje yöneticisi (çok büyük projelerde ek bazı yöneticiler) ile ilgili bilgileri içerir.

**Çıktılar:** Projenin sonucunda üretilecek ürün kısaca tanımlanır.

**Danışma Bilgileri:** Önemli belgeler ve yapılan toplantı kayıtları proje geçmiş hakkında bilgi verecektir.

**Terminoloji:** Proje ile ilgili terminolojik bilgiler gerektiğinde eklenmelidir.

**Tanımlama:**

**Organizasyon Şeması:** Yetki, sorumluluk ve iletişimin sınırlarını tanımlar. Firmanın organizasyon şemasının yanına müşteri/sponsorun organizasyon şeması da eklenmelidir

**Sorumluluklar:** Ana proje fonksiyonlarını, faaliyetleri ve bu faaliyetlerden kimlerin sorumlu olduğunu tanımlar.

**Diğer Bilgiler:** Organizasyon içerisindeki kişiler ve/veya müşteri/sponsor için projenin işleyişi hakkında bilgi sunar.

**İdari ve Teknik Yaklaşım:**

**İdari Hedefler:** Üst düzey yöneticilerin proje hakkındaki görüş ve beklentileri tanımlanır. Öncelikler ve kısıtlar belirlenir.

**Kontroller:** Projenin nasıl izleneceği ve olabilecek değişikliklerin nasıl ele alınacağı belirlenir.

**Risk Yönetimi:** Risklerin nasıl tanımlanacağı, yönetileceği ve kontrol edileceği açıklanır. **Personel Temini:** Projede görev alacak kişilerin sayı ve nitelikleri tanımlanır.

**Teknik Süreçler:** Projede kullanılacak spesifik metodolojiler tanımlanır, bilginin nasıl saklanacağı ve belgeleneceği konusunda açıklamalarda bulunulur.

### **Çıktılar:**

**Ana İş Paketleri:** Projede yapılacak işler, WBS ve Statement Of Work (SOW) kullanılarak iş paketleri haline getirilir. Kapsam yönetimi açısından önemlidir.

**Ana Çıktılar:** Müşteriye/sponsora teslim edilecek ürün tanımlanır. Kalite beklentilerinin anlaşılması açısından önemlidir.

**Diğer Bilgiler:** İzlenmesi gereken önemli faaliyetler veya kullanılması gereken spesifik araçlar tanımlanır.

### **Zaman:**

**Özet Takvim:** Gannt Şeması ile proje sadece ana hatları ile listelenir.

**Ayrıntılı Takvim:** Özet takvimde ana hatları ile tanımlanan proje en ince ayrıntısına kadar detaylandırılır. Proje zaman yönetimi açısından önemlidir. Proje akış diyagramı ve PERT şeması ayrıntılı takvime eklenebilir.

**Diğer Bilgiler:** Proje takvimleri oluşturulurken yapılan varsayımlar açıklanır.

### **Maliyet:**

**Özet Bütçe:** Bütün projenin maliyeti yaklaşık olarak tahmin edilir. Bu tahminleme aylara veya yıllara göre oluşturulabilir.

**Ayrıntılı Bütçe:** Projenin yürütülmesi ile ilgili bütün maliyetler ayrıntıları ile açıklanarak ayrıntılı bir bütçe oluşturulur. Maliyet yönetimi açısından burada ortaya çıkacak planın sonuçları büyük önem taşımaktadır. Projenin gerçekleştirilmesinin finansal yararları eklenebilir.

**Diğer Bilgiler:** Bütçe oluşturulurken yapılan ana varsayımlar açıklanır.

## **B) Proje Planının Uygulanması**

Proje planının uygulanması, planda tanımlanan işlerin yerine getirilmesi işlemidir. Proje hayat döngüsünün en uzun safhasıdır ve maliyetlerin büyük bir kısmı bu safhadan kaynaklanır. Proje planının geliştirilmesi ve uygulanması safhaları birbirinden ayrılmaz faaliyetlerdir.

Proje planı, destekleyici ayrıntılar, organizasyonel kurallar ve düzeltici aksiyonlar girdi olmak üzere proje planının uygulanması aşamasında kullanılan araç ve tekniklerden bazıları şunlardır<sup>26</sup>:

**İş onay sistemi:** Proje ekip elemanlarının görevlerini tam ve zamanında yerine getirebilmeleri için gerekli olan izin belgelerinin çıkartılmasıdır.

**İlerleme Toplantıları:** Proje ekibinin düzenli olarak bir araya gelerek fikir alışverişinde buldukları toplantılardır.

**Proje yönetimi bilgi sistemi:** Planların yapılmasında-uygulanmasında kullanılan yazılım araçlarıdır.

### **C) Toplam Değişim Kontrolü:**

Proje planı, performans raporları ve değişiklik isteklerinin girdi olduğu bu safha proje hayat döngüsü boyunca değişikliklerin tanımlanması, değerlendirilmesi ve yönetilmesini içermektedir. Bu süreçte, proje dokümanlarının ne zaman ve nasıl değişebileceği formal bir biçimde belgelendirilir. Bu safhada değişime neden olan faktörler anlaşılmaya çalışılır, değişimin fayda getirdiğinden emin olunur. Değişim fark edildiğinde, değişimin yönetilmesi için hazırlanılır.

Proje planındaki değişiklikler doğal olarak diğer süreçleri de etkileyecektir. (Takvimin değişmesi, maliyetlerin artması vb.) Proje hayat döngüsü boyunca ortaya çıkabilecek değişiklikler değişim kontrol sistemi vasıtasıyla yönetilir. Aynı zamanda bu sistemde değişiklik yapmaya yetkili elemanlar, projede meydana gelebilecek değişimleri izleyebilmek için izlenecek manuel veya otomatik yöntemler ve gerekli dokümantasyon tanımlanır.

Toplam değişim kontrolünde kullanılan bir başka önemli teknik de konfigürasyon yönetimidir. Konfigürasyon yönetimi, projenin fiziksel ve idari herhangi bir karakteristiğini tanımlamak, bu karakteristiklerde meydana gelen değişimleri yönetmek, değişimin uygulanma sürecini raporlama ve ihtiyaçların sisteme uygunluğunu doğrulamak ve denetlemek için toplam değişim yönetimine uygulanan her türlü belgelendirilmiş süreçtir. Konfigürasyon yönetiminin proje yönetimi içindeki yeri aşağıdaki şekilde açıklanmıştır. İdari fonksiyonlar, genelde

---

<sup>26</sup> Keskinel, a.g.e., ss.108-112.

net fonksiyonlar olup, projelerde programlama, pazarlama ve bütçeyi içerir. Teknik destek fonksiyonları ise değişikliklerin kontrolünü güvence altına almak, ürün kalitesini izleme ve kontrol, ürünün gereklilikler doğrultusunda geliştirildiğini izler.



**Şekil 8.1** Konfigürasyon Yönetiminin Proje Yönetimi İçindeki Yeri

Etkin konfigürasyon yönetimi etkin ve iyi tanımlanmış bir organizasyon yapısı gerektirir. Aşağıdaki sorumluluklara sahiptir<sup>27</sup>.

- Konfigürasyon yönetiminden kim sorumlu olduğunun ve yetki düzeyinin tanımlanması,
- Standartların yerleştirilmesi, prosedürler ve tüm proje ekibinin takip edeceği kılavuzların gerçekleştirilmesi,
- Konfigürasyon yönetiminde kullanılacak araçları, kaynakları ve işleri tanımlamaktır.

İyi bir toplam değişim kontrolü için:

- Proje yönetimini iletişim ve uzlaşma prosesi olarak görülmeli,
- Değişimler için plan yapılmalı,

<sup>27</sup> Keskinel, a.g.e., s.231.

- Değişim kontrol heyetinin de yer aldığı formal bir değişim kontrol sistemi kurulmalı,
- İyi bir konfigürasyon yönetimi kullanılmalı,
- Küçük değişiklikler konusunda zamanında karar alınabilmesi için prosedürler tanımlanmalı,
- Yazılı ve sözlü performans raporları kullanılmalı,
- Proje yönetimi yazılımları kullanılmalıdır.

## 8.2. PROJE KAPSAM YÖNETİMİ

Projede istenen ve üzerinde anlaşılan tüm faaliyetlerin (ne fazla ne eksik) başarı ile tamamlanmasının yönetimine “proje kapsam yönetimi” denir. Bu yönetimin amacı yalnızca yapılması gereken işlerin yapılmasını sağlamaktır. Zira, proje kapsamında olmayan işlerin yapılmasının, proje yönetimi açısından bir anlamı ve değeri yoktur.

Proje yönetiminde iki tür kapsamdan söz edilebilir<sup>28</sup>:

1. **Proje kapsamı:** Belirlenen özellik ve işlevdeki bir ürünü gerçekleştirmek için yapılması gereken işler.

2. **Ürün kapsamı:** Bir ürünü veya hizmeti karakterize eden özellik ve işlevler.

Bu iki kapsam arasındaki en önemli fark; ürün kapsamının ihtiyaçlar neticesinde, proje kapsamının proje planı neticesinde belirlenmesidir.

Uygulama alanına göre kullanılan araç ve teknikler farklılık gösterse de kapsam yönetim süreci; başlangıç, kapsam planlama, kapsam tanımlama, kapsam doğrulama ve kapsam değişim kontrolünden oluşmaktadır. Bunlardan başlangıç sürecinde stratejik planlama yapılır. Bu aşamada atılacak ilk adım organizasyonların stratejik planlarını incelemektir. Bir organizasyonun güçlü ve zayıf taraflarının analiz edilmesiyle organizasyonun uzun dönemli hedeflerinin planlanması stratejik planlamadır.

---

<sup>28</sup> Bolles, a.g.e., p.276.



### **8.2.1 Kapsam Planlama**

Kapsam planlama, proje safhalarının başarı ile tamamlandığına karar vermede yardımcı olmak amacıyla hazırlanan yazılı bir bildiri hazırlama sürecidir. Hazırlanan bu bildiriye “kapsam bildirisi (scope statement)” denir. Kapsam bildirisinin temel amacı, ileride proje ile ilgili verilecek kararlara baz oluşturması amacıyla proje hedeflerinin, ana iş kalemlerinin ve gereksinmelerinin dökümanite edilmesidir. Herhangi bir aşamada sorun oluşur, değişiklik gündeme gelirse bakılacak referans doküman kapsam bildirimidir. Kapsam bildiriminde şu ana başlıklar açık ve anlaşılır ifadelerle yer almalı, mümkünse bir sayfayı geçmemelidir.

- Projenin hedefleri
- Ürünün tanımı
- Projenin ana kalemleri
- Kritik başarı faktörleri

### **8.2.2 Kapsam Tanımlama**

Kapsam tanımlama kapsam planlamada belirtilen maddelerin daha ayrıntılı bir biçimde ele alınarak yönetilebilir parçalara ayrılmasıdır. Kapsam bildirisi, kısıtlar, varsayımlar, diğer planlama girdileri, tarihsel enformasyon girdi olarak kullanılarak sınıflandırılmış iş listesi elde edilir ve kapsam bildirisi güncellemeleri gerçekleştirilir. Bu arada kullanılan araç ve teknikler; sınıflandırılmış iş listesi şablonları ve dekompozisyonudur.

#### **Sınıflandırılmış İş Listesi:**

Sınıflandırılmış iş listesi projenin tüm kapsamını, yapılacak işleri tanımlayan sonuç bazlı bir listedir. Projenin ana iş kalemleri hiyerarşik biçimde yer alır. Bu listede yer almayan bir iş proje kapsamına dahil değildir. Proje yönetiminin en önemli araçlarından biridir, önem ve özen göstererek hazırlanmalıdır. Başarılı bir iş listesi izleyen tüm planlama ve kontrol süreçlerinin başarıyla gerçekleşmesinin ön koşuludur<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> Hallows, a.g.e., p.144.

### 8.2.3 Kapsam Doğrulama

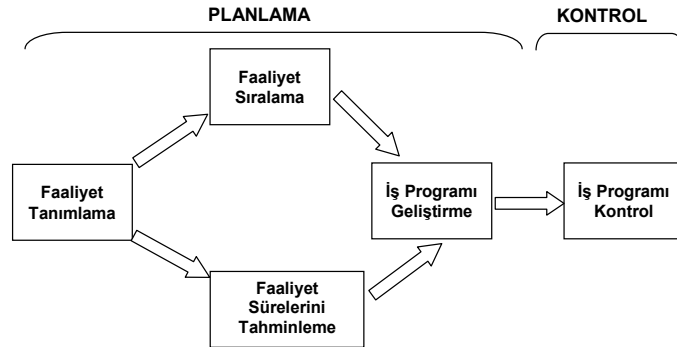
Kapsam doğrulama (onaylama) geliştirilen sisteme müşteri/sponsor tarafından formal kabulün verilmesidir. Girdi olarak iş sonuçlarının ve ürün dokümantasyonunun kullanıldığı bu süreç denetimler yoluyla projenin formal kabulüyle son bulur.

### 8.2.4 Kapsam Değişim Kontrolü

WBS, performans raporları, değişiklik istekleri, kapsam yönetim planının girdi olarak kullanıldığı; kapsam değişim (değişiklik) yönetim sistemi, performans ölçümleri ve ilave planlamalarla kapsam değişikliklerinin incelendiği, gerekiyorsa düzeltici eylemlerin gerçekleştiği süreçtir.

## 8.3 PROJE ZAMAN YÖNETİMİ

Hem zamanında biten hem de hedeflerini yakalayan proje sayısı oldukça azdır. Projelerin tamamlanma zamanlarına ilişkin yapılan bir araştırmayla elde edilen şu sonuca şaşırılmamak gerekir: 1 yılda tamamlanması gereken projelerin ortalama tamamlanma zamanları yaklaşık 2.2 yıldır<sup>30</sup>. Bunun ana sebeplerinin başında proje başında planlanmayan ve tanımlan-mayan faaliyetler, kötü süre tahminleri ve yanlış kaynaklar bulunmaktadır. Proje zaman yönetimi, basitçe tanımlanmış, projenin zamanında tamamlanmasını sağlayan faaliyetler bütünüdür. Bir başka anlatımla, proje zaman yönetimi, proje için bir iş programı geliştirilmesi ve projenin bu programa uygun olarak yapılması ile ilgilidir. Şekil 8.2'de açıklandığı gibi proje zaman yönetiminde yapılacak çalışmalar projelerin planlama ve kontrol aşamalarında yer alır.



Şekil 8.2 Projelerde Zaman Yönetimi

<sup>30</sup> Aktan, 1999, s.2.

Bu süreçte ana işlem proje takviminin oluşturulmasıdır. Proje takvimi (nasıl oluşturulacağı yedinci bölümde açıklanacaktır.), proje faaliyet planının tarifeye dönüştürülmüş halidir. Projeyi izlemek ve proje faaliyetlerini kontrol etmek için temel oluşturur.

Bütün proje faaliyetleri aynı düzeyde detaylandırılmamakla birlikte bir proje için çok farklı takvimler oluşturulabilir. Ana takvim, geliştirme takvimi, test takvimi gibi. Ancak üzerinde durulması gereken nokta, bu takvimlerin bir önceki adımda oluşturulan sınıflandırılmış iş listesi ile uyumunu sağlamaktır.

Proje zaman yönetimi; faaliyet tanımlama, mantıksal tasarım, faaliyet süre tahmini, takvim geliştirme ve takvim kontrol safhalarından oluşur. Proje yönetiminin üçlü kısıtları ile proje zaman yönetimi arasında çok yakın bir ilişki vardır. Çünkü faaliyet tanımlama bir anlamda kapsamın belirlenmesini, takvim geliştirme zamanı ve faaliyet süre tahmini dolaylı olarak maliyetleri etkilemektedir.

### **8.3.1 Faaliyet Tanımlama**

Faaliyet tanımlama, iş paketleri sonucunda elde edilecek alt çıktılar ve bunların birleşiminden meydana gelecek ana çıktıyı elde edebilmek amacıyla, sınıflandırılmış iş listesinde yer alan spesifik faaliyetlerin tanımlanması ve dokümantasyonunun yapılmasıdır.

### **8.3.2 Mantıksal Tasarım**

Mantıksal tasarım, sınıflandırılmış iş listesindeki faaliyetlerin ayrıntılı bir biçimde incelenerek faaliyetler arasındaki mantıksal ilişkinin ve öncelik sıralarının tanımlanmasıdır. Gerçekçi ve erişilebilir bir takvim elde edebilmek için öncelik sıralarının kusursuz biçimde belirlenmesi ve mantıksal tasarımın iyi yapılması çok önemlidir. Aynı zamanda öncelik sıralarının belirlenmesi safhasında, faaliyetler arasındaki ilişkiler, faaliyetlerin karşılıklı bağımlılıkları ve bağımlılığın türü belirlenmiş olur. Mantıksal tasarım şebeke diyagramları kullanılarak görselleştirilir.

#### 8.4. PROJE MALİYET YÖNETİMİ

Projenin hedeflenen ve onaylanmış bütçe içinde tamamlanabilmesi için proje yöneticisinin ve ekibinin kaynak, maliyet tahmini, bütçeleme ve maliyet kontrolü ile ilgili olarak bilmesi gereken temel konuların ele alındığı ve bu amaçla yapılan faaliyetlerin yönetimine *proje maliyet yönetimi* denir.

Proje maliyet yönetiminin aşamalarının girdi, araç ve teknikleri ile çıktıları Tablo 8.1 de topluca gösterilmiştir.

**Tablo 8.1** Maliyet Yönetimi Aşamaları

<b>PROJE MALİYET YÖNETİMİ</b>			
	<b>Girdi</b>	<b>Araç ve Teknikler</b>	<b>Çıktılar</b>
<b>Kaynak Planlama</b>	Parçalara ayırma yapısı Tecrübe Saha raporu Kaynak ekibi tanımlaması Organizasyon politikaları	Uzman değerlendirmesi Alternatiflerin tanımlanması	Kaynak istekleri
<b>Maliyet Tahminleri</b>	Parçalara ayırma yapısı Kaynak istekleri Kaynak oranları Faaliyet süresi tahminleri Tecrübe Hesap grafikleri	Benzerlik tahminleri Değişken modellemesi Hızlı bitirme teknikleri Bilgisayar araçları	Maliyet tahminleri Destek detaylar Maliyet yönetimi planı
<b>Maliyet Bütçesi</b>	Maliyet tahminleri Parçalara ayırma yapısı Proje programı	Maliyet tahmini araç ve teknikleri	Maliyet temelleri
<b>Maliyet Kontrolü</b>	Maliyet temelleri Performans raporları Değişim istekleri Maliyet yönetim planı	Maliyet değişimi Kontrol sistemi Performans ölçümü İlave planlama Bilgisayar araçları	Düzeltilmiş maliyet beklentileri Bütçe geliştirilmesi Faaliyet düzeltilmesi Tamamlama tahminleri Alınan dersler

Projeler nasıl planlandıkları zamanda bitiremiyorlarsa hedeflenen proje maliyetleriyle gerçekleştirilen proje sayısı yok denecek kadar azdır. Özellikle bilişim projelerinin hedeflenen proje maliyetlerini aşmaları son derece olağan

karşılanmaktadır. Standish Group'un araştırmaları bilişim projelerinde gerçekleşen maliyetlerin ortalama olarak bütçenin %189 olarak gerçekleştiğini göstermektedir<sup>31</sup>. Bilişim projelerinin hız ve kapsam olarak diğer projelerden farklı olmaları bunun başta gelen nedenidir. Yeni teknoloji ve iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması gereksinimi projenin kapsamını genişletmekte böylelikle de bütçeyi karşılayamama riskini arttırmaktadır. Yukarıdaki tabloda açıkladığı gibi, projenin onaylanan bütçe ile bitirilmesini sağlayan faaliyetlerin tamamı olarak tanımlanan proje maliyet yönetimi aşağdaki süreçleri içermektedir.

- Kaynak planlama
- Maliyet tahmini
- Maliyet Bütçeleme
- Maliyet Kontrol

#### **8.4.1 Kaynak Planlama**

Kaynak planlama, proje faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan insan, araç ve materyal gibi kaynakların hangi adet veya miktarda kullanılacağının belirlenmesidir. Maliyet tahmini sürecinde, bu süreçte ortaya konan yapı üzerinden hareket edileceğinden kaynak planlama ve maliyet tahmini safhaları yakından ilişkilidir. Bu safhada spesifik faaliyetlerin gerekleştirilmelerinin zorluk dereceleri, kapsam tanımlamada ortaya konan iş paketlerinin neler olduğu ve ne gibi kaynaklar gerektirdiği, organizasyonun bu kaynakları ne ölçüde temin edebileceği sorularına cevap aranır. Başka projelerle veya organizasyon hedefleri ile karşılaştırılabilmesi amacıyla maliyet tahminleri mutlaka parasal birimler üzerinden gerçekleştirilmelidir. Maliyet planlaması projenin teklif edilmesi ile beraber başlar. Teklif hazırlanırken proje maliyetleri de hesaplanır. Bazı maliyet kalemleri arasında iş gücü, malzeme, taşeron ve danışmanlık hizmetleri, ekipman ve kira bedeli ile seyahat sayılabilir.

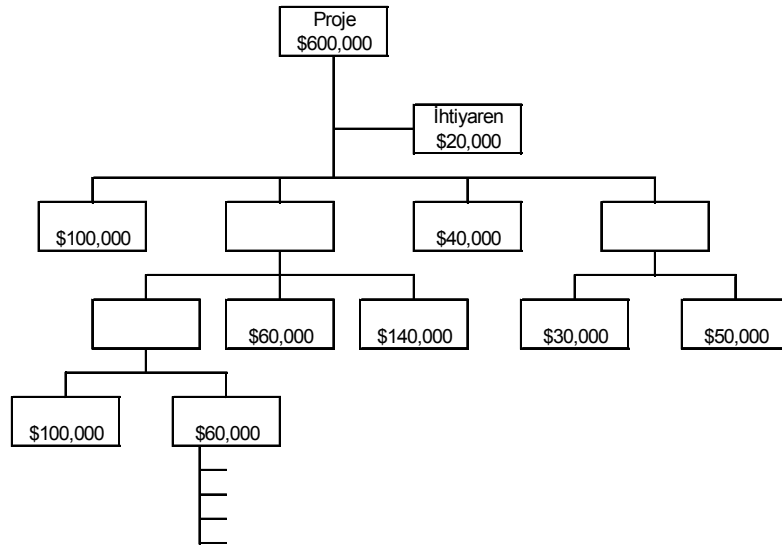
---

<sup>31</sup> C. Can Aktan, Ekonomik Kriz, Yeni Türkiye Dergisi, 2004, s.65.

### 8.4.2 Maliyet Tahmini

Maliyet tahmini proje faaliyetlerinin tamamlanması için gerekli olan kaynak gereksinimlerinin maliyetlerinin yaklaşık olarak elde edilmesidir. Maliyet tahmini sürecinde girdi olarak iş kırılım yapısı (Work Breakdown Structure-WBS), kaynak gereksinimleri, faaliyet süre tahminleri, geçmiş projelerden elde edilen tecrübeler ve daha önceden açıklanmayan kaynak oranları kullanılmaktadır.

Prensip olarak maliyet tahminini ilgili faaliyetten sorumlu olan kişinin yapması doğru olur. Yapılan maliyet tahminleri mümkün olduğunca düşük ama gerçekçi olmalıdır. Tahminlenen maliyetlerin aşağıdaki gibi çizelgelenmesi uygun olur.



Şekil 8.3 Toplam Bütçelenen Maliyetin Dağılımı

### 8.4.3 Maliyet Bütçeleme

Plan ve program yapıldıktan sonra bir proje için tahmini bütçe de geliştirilmelidir. Proje devam ederken belirli aralıklarla maliyete ilişkin bir takım parametreler kontrol edilmelidir. Bu parametreler aşağıda belirtilmiştir:

- Proje başlangıcından itibaren yapılan toplam harcama.
- Proje başlangıcından itibaren yapılan işlerin kazanım değerleri (earned value).
- Proje başlangıcından itibaren program dahilinde harcanması planlanan meblağ.

Projenin herhangi bir aşamasında yapılan harcamaların planlanandan fazla olduğu görülürse, düzeltici önlemler hemen alınmalıdır. Kümülatif bütçelenen maliyet proje yöneticisine gerçekleşen maliyet ile planlanan maliyet arasında her zaman karşılaştırma yapabilme ve iş performansını değerlendirme imkanını sunar. Herhangi bir iş paketi veya projenin geneli için yapılan harcamalarla toplam bütçelenen maliyeti karşılaştırmak proje yöneticisini yanlış yönlendirebilir, çünkü yapılan harcamalar toplam bütçelenen maliyetin altında olduğu sürece iş performansı iyi gibi görünür. Sözgelimi, projenin sadece %30'u tamamlanmışken toplam bütçenin %80'ini harcamak iyi bir performansla işaret etmez<sup>32</sup>.

Her bir faaliyet veya iş paketinin maliyet tahminlerinin yapılarak, proje performansının ölçüleceği bir "cost baseline" (projenin maliyet performansını ölçmek ve izlemek amacıyla kullanılan bütçenin zaman fazlı ifadesi) oluşturulmasıdır. Bir projenin gerçek maliyetlerini izlemek için harcamalar hakkında belirli aralıklarla güncel veri toplanmalıdır. Bu verilere örnek olarak işçilerin haftalık mesai çizelgeleri gösterilebilir. Verilerin sağlıklı olarak toplanabilmesi için yapılan her harcamanın hangi iş paketine ait olduğu kaydedilmelidir.

Tahakkuk eden giderler de belirli bir yöntemle maliyetlere yansıtılmalıdır. Bir malzemeye veya girdiye ilişkin fatura ele geçtikten sonra ödeme yapılmamış olsa bile bu gider artık gerçek maliyet olarak kabul edilmelidir. Eğer bir faaliyete ilişkin ödeme birkaç izleme dönemi sonra gerçekleşiyorsa, o zaman ödemenin gerçekten yapılmasını beklemeden yapılacak toplam ödemeyi ilgili dönemler arasında bölüştürmek ve maliyeti bu şekilde değerlendirmek doğru olacaktır.

Kümülatif gerçekleşen maliyetler, aynı kümülatif bütçelenen maliyetler gibi gösterilebilir. Tahmin edilen maliyetler zaman içerisinde toplanarak kümülatif (birikimli) maliyet elde edilir. Yatay eksen zamanı temsil ederken dikey eksen birikimli maliyet olacaktır. Yine temel olarak iş kırılım yapısı kullanılacaktır. Maliyet taslağı hazırlanırken proje takviminde olduğu gibi maliyetler zaman boyutunda gerçekleşme sırasına göre göz önüne alınır. Maliyet planı,

---

<sup>32</sup> Nalan Cinemre, Proje Yönetimi Yayınlanmamış Ders Notu, İstanbul, 2005.

danışmanlık, seyahat, tazminat gibi bütçe kategorisi, tahmin edilen maliyet, açıklamalar ve toplam maliyetten oluşmaktadır. Maliyet taslağının oluşturulmasında amaç proje ekibine ve üst düzey yöneticilere projeyi izleme ve denetleme imkanı tanımasıdır. Bir çok projede özellikle büyük ölçekli projelerde, harcama planı veya nakit akışları gibi farklı yönlerden projeyi ölçebilmek amacıyla birden fazla maliyet taslağı olabilecektir.

#### **8.4.4 Maliyet Kontrol**

Maliyet kontrol bir önceki safhada hazırlanan maliyet taslağında gerçekleşen değişikliklerin hesaplanması, bu değişikliklerin faydalı olup olmadığının analizi ve gerçekleşen değişikliklerin yönetimi ile ilgilenmektedir. Maliyet kontrolü safhasında plandan sapmaları kontrol edebilmek amacıyla maliyet performansı izlenir, bütün uygun değişikliklerin maliyet taslağına eklendiğinden emin olunur, izinsiz ve uygun olmayan değişikliklerin maliyet taslağına eklenmeden düzeltilmesi sağlanır ve ilgili şahıslar gerçekleşen değişiklikler hakkında haberdar edilir. Aynı zamanda maliyet kontrolünde maliyette meydana gelen pozitif veya negatif değişimler için 'neden' sorusunun cevabı aranır. Takvim kontrol, değişim kontrol ve Kalite kontrol gibi diğer kontrol süreçleri ile ilişki içerisindedir.

#### **8.4.5 Katma Değer Analizi**

Katma değer analizi, projelerin karlılıklarının analizinde kapsam, zaman ve maliyet verilerini bir araya getiren bir analiz tekniğidir. Özellikle fayda maliyet analizinin gerçekleştirilemediği projelerde kullanılır. Bu analizi gerçekleştirmek için proje ekibi, güncel bilgiler ile hazırlanan taslağı karşılaştırarak projenin kapsam, zaman ve maliyet kısıtlarını ne ölçüde sağladığını hesaplamaya çalışırlar. Taslak, proje planına kabul edilen değişikliklerin eklenmiş halidir. Taslak üzerinde yapılan bu karşılaştırma neticesinde iş kısıtlam yapısındaki iş paketlerinin yüzde kaçının tamamlandığı veya hedeflerin ne ölçüde karşılandığı belirlenir.

Katma değer analizinin uygulanabilmesi için iş kısıtlam yapısındaki her faaliyet için faaliyet tanımları, kaynak atamaları, iyimser, kötümser ve muhtemel süre



öncelikli faaliyetler ve faaliyet çıktıları ve gerçekleşen maliyetler gibi bilgilerin elde edilmesi gerekmektedir. Bu bilgiler ışığında gerçekleşen maliyet, gerçekleşen süre ve tamamlanma yüzdesi kullanılarak her faaliyet için üç değer hesaplanır.

**Planlanan İşin Bütçelenen Maliyeti (BCWS):** Planlanan işin bütçelenen maliyeti, belirlenen bir periyot boyunca herhangi bir faaliyet için harcanması planlanan toplam maliyetin miktarıdır. Bütçe olarak da adlandırılır. Örneğin, bir yazılım geliştirme projesinde donanım ve yazılımın sipariş edilerek kurulması bir hafta sürüyor ve işçilik, donanım ve yazılım maliyetleri olmak üzere yirmi milyar lira gerektiriyorsa, bu faaliyet için planlanan işin bütçelenen maliyeti o hafta için yirmi milyar lira olacaktır.

**Yapılan İşin Gerçekleşen Maliyeti (ACWP):**Yapılan işin gerçekleşen maliyeti, belirlenen bir dönem boyunca herhangi bir faaliyetin sonuçlandırılabilmesi için gerçekleşen dolaylı ve dolaysız giderler toplamıdır. Örneğin, kurumsal kaynak planlamasına geçiş sürecinde gerçekleştirilen bir yazılım için test safhasının iki hafta sürdüğünü ve otuz milyar liraya mal olduğunu varsayalım. Ancak gerçekleşen bu giderlerin yirmi milyarı ilk hafta ve kalan kısmı ikinci hafta gerçekleşmiş olsun. Bu durumda, ilk hafta için yapılan işin gerçekleşen maliyeti yirmi milyar olurken, ikinci hafta için on milyar olarak gerçekleşmektedir.

**Yapılan İşin Bütçelenen Maliyeti (BCWP):** Bu maliyet aynı zamanda katma değer (EV) olarak adlandırılır ve işin tamamlanan kısmının yüzdesi ile planlanan maliyetin çarpılması sonucu elde edilir. Az önceki örnekte, birinci haftanın sonunda test işlerinin %60'ının tamamlandığı varsayılarak birinci hafta için yapılan işin bütçelenen maliyeti yirmi milyar ile 0,60'ın çarpılması sonucu on iki milyar olarak hesaplanacaktır.

Yukarıda açıklanan üç değer kullanılarak katma değer hesaplamaları yapılabilmektedir. Aşağıda verilen tabloda katma değer analizi için kullanılan formüller açıklanmaktadır.

**Tablo 8.2** Katma Değer Formülleri

Terim	Formül
Katma Değer (EV)	Bütçelenen Maliyet X Tamamlanma yüzdesi
Maliyet Değişimi (CV)	$CV = BCWP - ACWP$
Takvim Değişimi (SV)	$SV = BCWP - BCWS$
Maliyet Performans İndeksi (CPI)	$CPI = BCWP / ACWP$
Takvim Performans İndeksi (SPI)	$SPI = BCWP / BCWS$

- **Maliyet Değişimi (CV)**, herhangi bir faaliyet için beklenen maliyet ile gerçekleşen maliyet arasındaki farktır. Bu durumda, maliyet değişiminin negatif olması durumunda gerçekleşen maliyetin beklenenden fazla olduğu anlaşılmaktadır.
- **Takvim Değişimi (SV)**, herhangi bir faaliyet için yapılan işin bütçelenen maliyeti ile planlanan işin bütçelenen maliyeti arasındaki farktır. Dolayısıyla takvim değişimi, bir faaliyetinin planlanan bitirilme süresi ile gerçekleşen bitirilme süresi arasındaki farkı temsil etmektedir. Bu durumda, negatif takvim değişimi işin planlanandan daha uzun sürdüğünü açıklarken pozitif olması işin daha kısa sürede tamamlandığını göstermektedir.
- **Maliyet Performans İndeksi (CPI)**, yapılan işin bütçelenen maliyeti ile planlanan işin bütçelenen maliyeti arasındaki farktır. Başka bir deyişle gerçekleşen maliyet ile planlanan maliyetin oranlanmasıdır. Maliyet performans indeksinin bir olması herhangi bir faaliyetinin gerçekleşen maliyetinin planlanan maliyete eşit olduğunu göstermektedir. Maliyet performans indeksi birden büyük ise gerçekleşen maliyetin planlanandan büyük olduğu, tam tersine birden küçük olması durumunda maliyetlerin planlanandan daha düşük gerçekleştiği anlaşılır.
- **Takvim Performans İndeksi (SPI)**, gerçekleştirilen işin planlanan işe oranlanması sonucu elde edilir. Takvim performans indeksinin bir olması faaliyetin takvime uyduğunu belirtir. Takvim performans indeksi birden büyük olduğunda faaliyetinin takvimin önünde olduğu, birden küçük olması halinde takvimin gerisinde olduğu anlaşılır.

Maliyet veya takvim için negatif değerler ile karşılaşılması problem sinyalidir. Projenin planlanandan daha uzun veya daha yüksek maliyet ile gerçekleşeceğini gösterir. Aynı biçimde CPI ve SPI değerlerinin birden küçük olması sorun belirtisidir. Sorun olduğundan kuşulanılması durumunda gerçekleştirilmemiş veya sürmekte olan faaliyetlerin maliyetlerin düşürülmesine çalışılmalıdır. Bir faaliyetin maliyetini düşürmenin çeşitli yolları vardır. Bunlardan biri önceden belirlenmiş tanımlamalara uygun daha düşük maliyetli girdi kullanmaktır. Bir diğer çözüm ilgili faaliyetin sorumluluğunu konunun uzmanı olan birine vermektir. İş paketinin veya belirli bazı faaliyetlerin kapsamını daraltmak, teknoloji kullanarak verimliliği artırmak kullanılabilecek diğer yöntemler arasında sayılabilir.

Genellikle maliyet değişkenliğinin düşürülmesi için proje kapsamının daraltılması veya proje süresinin uzatılması gerekir. Etkin bir maliyet kontrolü için negatif CV'si olan faaliyetlerin zaman geçirmeden üzerine gidilerek, gerekli düzeltici önlemlerin bir an önce alınması sağlanmalıdır. Proje kapsamındaki faaliyetlerin pozitif CV'leri olsa bile bu değerlerin azalması durumunda derhal gerekli müdahale yapılmalıdır.

Projenin bütçesi (bütçelenmesi) ile açıklamalarımıza son vermeden önce uluslararası fon kuruluşlarının talep ettiği ortalama bütçe kalem ve alt kalemleri üzerinde duralım. Söz konusu kalemler ve alt kalemler aşağıdaki tabloda topluca gösterilmiştir.

Projenin bütçelenmesi konusunda aşağıdaki hususlarda titiz davranılması gerektiği unutulmamalıdır.

- Bütçenin en üst satırında para biriminin ne olduğu yazılmalıdır.
- Bütçe hazırlanmadan önce fon kaynağı sağlayan kurumun varsa tercih ettiği bütçe formatı sorulmalı ve bütçe bu formattaki kalemlere göre uyarlanmalıdır.
- Başvuruda bulunan kurumun bütçe formatında yer alan bilgilerden daha fazla bilgi bütçeye dahil edilmemelidir. Gerektiğinde fon kuruluşu ek sorular yöneltebilecektir.

**Tablo 8.2** Proje Bütçelenmesi

Bütçe Kalemi	Açıklama	Birim (süre,adet...)	Birim maliyeti	Tutar
<b>1. Proje personeli</b> - Teknik personel ücretleri - İdari personel ücretleri - Danışma ücreti - Proje personeli harcırah				
<b>2. Ulaşım giderleri</b> - Yurtdışı ulaşım - Yurtiçi ulaşım				
<b>3. Ekipman</b> - Araç kiralama yada satın alma - Demirbaş (bilgisayar, printer,..) - Ekipman kiralama - Diğer ekipmanlar				
<b>4. Ofis/proje giderleri</b> - Araç giderleri - Ofis kirası - Kırtasiye - Diğer ( telefon, faks, elektrik/ ısıtma, bakım/onarım...)				
<b>5. Diğer giderler</b> - Yayın giderleri (dergi, web, kitap, rapor, CD-rom...) - Araştırma giderleri - Toplantı giderleri - İzleme ve değerlendirme giderleri - Denetim giderleri - Tercüme giderleri - Finans hizmet giderleri (banka garantisi...) - Diğer...				
<b>Ara Toplam</b>				
İdari giderler (katkı payı) Beklenmeyen giderler				
<b>Proje Toplamı</b>				

- Proje personeli ücretlerine sosyal güvenlik, vergiler ve sağlık harcamaları dahil edilmeli ve verilen değerlerin brüt olduğu açıklanmalıdır.

- İdari giderlerin (katkı payı) fon kaynağı sağlayan kurum tarafından en yüksek % kaç olabileceği öğrenilmelidir. Bu oran % 5 ile 15 arasında değişebilir. Kimi kurumlar ise katkı payı ödemesi yapmazlar ve bazı kurumlar proje ile ilgili personel harcamalarını finanse etmezler; bunların önceden bilinmesi gerekir.
- Beklenmeyen giderler projenin hedeflerinin belirsizliği ve risk oranına göre değişebilir. Proje uzun vadeli ise yada dış etkenlerin belirsizliği yoğunsa beklenmeyen giderler daha yüksek tutulabilir. Beklenmeyen giderlerin yüzdesi için de fon kaynağı sağlayan kurumun bir tavanı olabilir; bu da sorulması gereken noktalardan biridir.

Özet olarak, proje belirli aralıklarla değerlendirmeye tabi tutulurken bütçe de gözden geçirilmeli ve harcamaların bütçenin ne kadar üstünde yada altında olduğu saptanmalıdır. Eğer öngörülmemiş bir harcama zorunluluğu ortaya çıkarsa yada bir kalemdeki harcamanın gereksizliği ortaya çıkarsa bu durum fon kuruluşuna aktarılmalı ve kalemler arasında aktarım yapılabilmesi için izin istenmelidir.

## **8.5 PROJE KALİTE YÖNETİMİ**

Günümüzde kalite; rekabette üstün konuma gelmede, pazarlarda kalıcı bir başarı sağlamada ve müşteri tatminini hedefleyerek müşteriyle uzun vadeli ilişkiler geliştirmede anahtar bir kavram haline gelmiş bulunmaktadır. Kalitenin bu kilit rolü, bir yandan pazarların globalleşmesi, rekabetin biçim ve şiddetinin değişmesi ve teknolojik ilerlemelere dayandırılabilmesi gibi, bir yandan da müşteri istek ve beklentileri değişerek bu beklentilere en üst düzeyde cevap alabilme istekleri gibi nedenlere dayandırılabilir.

Gerek çalışanların motivasyonunda gerekse müşterileri ikna çabalarında kalite son yılların vazgeçilmez sloganı haline gelmiştir. Fakat bu kelime çoğu zaman yanlış kullanılmakta ve dolayısıyla yanlış anlaşılmalara sebep olmaktadır. Bu nedenle sıkça kullanacağımız kalite kavramına açıklık getirmekte fayda vardır.

Kalite (Qualites) Latince "nasıl oluştuğu" anlamına gelen "qualis" kelimesinden gelmektedir. Buna göre kalite hangi ürün veya hizmet için kullanılıyorsa, onun

ne olduğunu ifade etmeğe yöneliktir. Oysa günümüzde kalite, daha çok üstünlüğü ve iyi oluşu ifade etmek için kullanılır. Bu nedenle kalite, subjektif (kişisel) değerleri içermektedir. Subjektif değerler insanların yaşam düzeylerine, zevklerine, eğitimlerine, geleneklerine ve toplumsal yapılarına göre farklılıklar gösterir. Bu nedenle üretim esnasında insanların farklı beklentileri göz önüne alınmalıdır.

Kalite kavramı, insanların bakış açısına göre benzer veya farklı bir çok şekilde tanımlanmıştır. Konu proje olduğundan aşağıdaki tanım kanımızca en uygun olandır.

Kalite, bir ürün yada hizmetin belirlenen yada olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır (ISO 8402)<sup>33</sup>.

Projelerde kalite yönetimi süreçleri, projeyi gerçekleştiren firmanın proje için gerekli kalite standartlarına ulaşmak amacıyla, kalite politikaları, hedefleri ve sorumluluklarını belirlemeye yönelik gerçekleştirdiği tüm faaliyetleri içerir. Kalite yönetimi süreçleri ISO tarafından yayınlanan 9000 serileri ile uyumlu olmalıdır. Bu bağlamda projeler de kalite yönetimi, projenin hem yönetsel anlamda hem de ortaya çıkacak ürünün özellikleri anlamında kalite gereksinimlerinin belirlenmesini ve bu gereksinimlere karşılık gelecek kalite kriterlerinin oluşturulmasını içeren proje yönetim sürecidir.

Kalite deyimi, proje yönetiminde önceki bölümlerde açıklanan kapsam, zaman ve maliyet kısıtları ile eşdeğerde tutulmalı ve bu üç kısıtı çevreleyen bir çember olarak göz önüne alınmalıdır.

Proje çalışmasında kaliteye ulaşmak için kalite planlaması, kalitenin garanti altına alınması (kalite güvence) ve kalite kontrolü aşamaları kullanılır.

***Kalite planlaması:*** Hangi kalite standartlarının proje ile ilgili olduğunun ve bu standartların nasıl sağlanacağını belirlediği süreçtir. Kalite standartlarını proje dizaynına dönüştürme bu sürecin en önemli amacıdır. Kalite politikası, ürün tanımı ile faaliyet nitelikleri, girdi ve çıktıları fayda/maliyet analizleri, akış diyagramları ve deneylerle değerlendirilir. Bunun sonucunda kalite yönetim

---

<sup>33</sup> Albayrak, 2005, s.287.

planı, operasyon tanımları, kontrol listeleri ve diğer aşamalar için kaynaklar elde edilir.

***Kalitenin garanti altına alınması (kalite güvence):*** Proje performansının değerlendirilerek önceden belirlenen ilgili kalite standartlarının sağlandığının doğrulandığı süreçtir. Bu süreç, kalitenin sağlanmasında sorumlulukların tanımlanması ve rollerin belirlenmesi ile ilgilidir. Kalite yönetim planı ve kontrol sonuçları kalite planlama araç ve teknikleri kullanılarak kalite sistemi pekiştirilir.

***Kalite kontrolü:*** Proje sonuçlarının gözlenerek kalite standartlarına uygunluğunun kontrol edildiği süreçtir. Aynı zamanda, kalite artırıcı faaliyetler de kalite kontrol sürecinin bir parçasıdır. Bu süreçte kullanılan başlıca araçlar Pareto diyagramları, kalite kontrol grafikleri ve istatistiksel örneklemedir. Çalışma sonuçları, kalite yönetim planı ve kontrol listeleri kontrol teknikleri ile değerlendirilir. Sonuç olarak tamamlanmış kontrol listeleri ile ürün Kalite tanımları elde edilir ve faaliyetlerde düzeltmeler yapılır.

ISO 9000 ve 10000 dünya standartlarında kalitenin tanımı ve gerekliliklerini belirtmektedir.

### **8.5.1. Modern Kalite Yönetimi**

Günümüzde Kalite konusunda gündemde olan yaklaşım "Toplam Kalite Kontrolüdür". Toplam kalite yönetimi; 1950'lerde Deming tarafından başlatılan ve diğerlerinin (Juran, Feigenbaum, İshikawa ve Crosby) geliştirmiş oldukları yenilikçi yaklaşımlar ile içeriğini genişleterek, günümüzde işletmelerin uygulamaya çalıştığı bir yönetim anlayışıdır. İlk zamanlarda, günümüz toplam kalite yönetimi anlayışını biçimlendiren unsurlara sadece kalite kontrol gözü ile bakılıyordu. Modern kalite anlayışının kalite kontrolünden, toplam kalite yönetimine geçirdiği evrimler, aslında yönetim biliminde yaşanan evrimler ile paralel bir seyir izlemektedir.

Proje ekibi kalite planlama, kalite güvencesi ve kalite kontrol süreçlerinin yanında modern kalite yönetimi bileşenlerini de dikkate almak zorundadır. Modern kalite yönetim sisteminin kurulmasının başlıca gerekçeleri; uluslararası pazardaki rekabet gücünü artırmak, ürün ve hizmet kalitesini arttırmak, mevcut

pazardaki rekabet gücünü artırmak, verimliliği artırmak, müşteri memnuniyetini arttırmaktır. Bunların yanında modern kalite yönetiminde müşteri memnuniyetini hedefleme, hatayı önlemeyi hatayı gidermeye tercih etme, sorumlulukları yönetme, süreçleri safhalara ayırma gibi ilkelerin önemi üzerinde durulmaktadır. Üzerinde durulması gereken bu hususlar aşağıda kısaca açıklanmıştır.

- **Müşteri memnuniyeti**, müşteri beklentilerinin karşılanması amacıyla ihtiyaçları anlama, yönetme ve etki etmedir. Projeden beklenenlerin sağlanması ve son kullanıcının ürün kullanımında problemler yaşamaması ana hedeftir.
- **Önleme-Düzeltilme**, hataları önlemenin maliyetinin hataları düzeltmenin maliyetinden her zaman daha düşük olacağını vurgular. Bu nedenle proaktif yaklaşım benimsenmelidir.
- **Sorumlulukları yönetme**, başarıya ulaşma proje ekibi üyelerinin tümünün katılımı ve kaynakların optimum şekilde dağıtımını ile sağlanabileceğini vurgular. Üyelerin rol ve sorumlulukları tanımlanmalı, gerekli kaynaklar sağlanmalıdır.
- **Süreçleri safhalara ayırma**, her bir sürecin planla, yap, kontrol et ve gerçekleştir safhalarından oluşması gerektiğini vurgular. Bu döngü başarıya ulaşıncaya kadar tekrarlanmalıdır.

### 8.5.2. Kalite Planlama

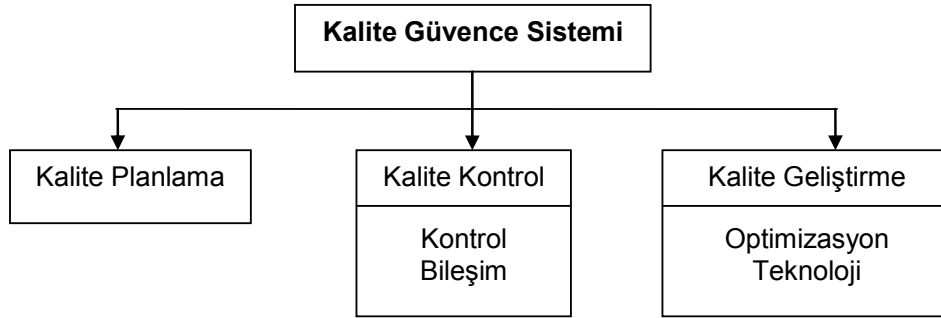
Kalite planlama, proje ile ilgili olan kalite standartlarının belirlenmesi ve bu standartların nasıl sağlanacağını tanımlanması sürecidir. Planlama neticesinde, ortaya çıkabilecek durumlar tahmin edilerek uygun çıktıyı elde etmeye yardım edecek faaliyetler ifade edilir. Planlama aynı zamanda kaliteyi sağlamak amacıyla anlaşılabilir ve bütün olacak biçimde doğru faaliyetler arasındaki ilişkinin açıklanmasıdır. Bu şekilde müşteri/sponsorun beklentileri daha net bir biçimde açıklanacak, böylelikle bu beklentileri karşılamak için önem taşıyan faktörler belirlenebilecektir.

### 8.5.3 Kalite Güvencesi

Kalite güvencesi, bir ürünün veya hizmetin ihtiyaç duyulan kalite isteklerine uygunluğunu yeterli güvencede sağlamaya yönelik olarak uygulanması gerekli



tüm planlı ve sistematik faaliyetler olarak tanımlanır<sup>34</sup>. Ürün kalitesini oluşturan ve koruyan talimatlar, süreçler ve yönergeler sistemidir. Aynı zamanda bu sistem, tedarikçiden servis personeline, son kullanıcıya kadar kaliteyi etkileyecek her bireyin süreç içerisindeki pozisyonunun tanımlanmasını içermektedir. Kalite güvencesi, projenin ilgili kalite standartlarını sağladığından emin olunması için planlanan ve uygulanan faaliyetler bütünüdür. Kalite güvencesi safhasında, ortaya konan ürün veya hizmetin kalite planında tasarlanan standartlara uygunluğu sağlanmış olur. Kalite güvencesinin bir diğer amacı kaliteyi sürekli arttırma olduğundan proje yönetim sürecinin her safhasında gerçekleştirilmelidir. Kalite güvencesi genellikle organizasyon içerisinde kalite güvence departmanı veya farklı isimde benzer işlevi gören bir birim tarafından gerçekleştirilir. Kalite güvencesi organizasyon içerisinde oluşturulduğunda içsel kalite güvencesi olarak adlandırılırken, organizasyon dışından temin edildiğinde dışsal kalite güvencesi olarak adlandırılır. Kalite güvence sisteminin ana yapısı aşağıdaki şekilde açıklanmıştır.



**Şekil 8.4** Kalite Güvence Sisteminin Ana Yapısı

Özet olarak kalite güvence çemberini;

- Kalite kontrol
- İmalat
- Pazarlama
- Ambalaj
- Satış

<sup>34</sup> Erkan Işığışok, Toplam Kalite Yönetimi Bakış Açısıyla İstatistiksel Kalite Kontrol, Ezgi Kitabevi, Bursa, 2004, s.29.

- Montaj
- Satın alma
- Teknik destek
- Ar-Ge

oluşturur. Görüldüğü gibi kalite güvencesi tüm servislerde oluşturulacak bir sistemdir.

#### **8.5.4 Kalite Kontrol**

Kalite kontrol kısaca, bir işletmenin kalite hedeflerine ulaşması, kalite isteklerinin sağlanması için kullanılan uygulama yöntemleri ve faaliyetlerinin tümü olarak tanımlanır. Konu proje olduğunda bu tanımı; spesifik proje sonuçlarının gözlemlenerek, ilgili kalite standartlarına uyumluluğunun incelenmesi ve istenmeyen sonuçların giderilebilmesi için çözümlerin tanımlanması olarak düzeltmek uygun olur.

##### **8.5.4.1. Kalite Kontrol Teknikleri**

Kalite kontrol sürecinde birçok teknik kullanılabilir. Birlikte bu bölümde pareto analizi, istatistiksel kalite kontrol ve kontrol diyagramları üzerine odaklanılacaktır.

#### **I- Pareto Analizi**

Pareto analizinde araç olarak Pareto diyagramları kullanılır. Pareto diyagramları büyük kayıplara neden olan küçük sorunların belirlenmesine olanak sağlar. Pareto analizinde olaylar sıklık, zaman ve önem sırasına göre grafik üzerinde sıralanır<sup>35</sup>. Bu şekilde oluşturulan tablonun en belirgin özelliği, sıralamayı göstermesidir. Olayların sıklık sırasına göre sıralanması, hangi sorunun daha önce ele alınması gerektiği hususunda konu üzerinde çalışanlara yardımcı olur. Yüzde onluk bir öneme ve önceliğe sahip bir probleme zamanın yüzde sekseninin ayrılması rasyonel olmayacaktır. Sorunların önem ve öncelik sırasına göre çözülmesi daha rasyonel bir davranış olup, pareto analizi bu imkanı verecektir.

---

<sup>35</sup> Sıtkı Gözlü, Endüstriyel Kalite Kontrolü, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, İstanbul, 1990, s.103.

Pareto diyagramının amaca hizmet eder nitelikte oluşturulabilmesi için, sebeplerin önem sırasına göre gösterilmesi gerekir. Sebep-sonuç analizinden sonra, sorunların temel sebeplerinin belirlenmesine gerek vardır.

Pareto diyagramının oluşturulmasında izlenmesi gereken adımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Yoğun işlemlere ilişkin sorun ve süreçlerden başlanmalıdır. Bu nedenle, Pareto diyagramının sebep-sonuç analizinden sonra yapılması faydalı olacaktır. Sorunlarla ilgili veriler kategorize edilmelidir.
- Toplanan verilerle elde edilen kategoriler azalan sırada diyagrama yerleştirilmeli ve verilerin toplam içindeki yüzdesi hesaplanmalıdır.
- Diyagramın dikey eksenine ölçülen olayın, ölçüm birimi veya adı yazılmalıdır. Eksen sıfırdan başlayarak tüm oluşumların toplamının kaydedilebileceği eşit aralıklara bölünmelidir.
- Diyagramın yatay eksenini eşit aralıklarla bölünerek her aralık değişik kategorileri ifade edecek şekilde tanımlanmalıdır.
- En sık tekrarlanan kategori en solda yer alacak şekilde ve azalan seyir ile sağa doğru daha düşük frekanslı kategorilerle devam edilmelidir.
- Diyagramın anlamlı bir başlıkla sunumu faydalı olacaktır.

## **II- İstatistiksel Kalite Kontrol**

Üretilen ürünlerin kalite düzeylerinin araştırılması ve varsa kalite değişiminin belirlenmesi için istatistiksel kalite kontrolü tekniklerinden yararlanılır. Bu amaçla, üretilen ürünlerin tamamını kontrol etmek yerine, belirli zaman aralıklarında üretim sürecini yeterince temsil edebilecek nitelikte örneklemeler çekilir ve bu örneklemelerden gelen sonuçlara dayanarak, süreç hakkında tahminde veya çıkarımda bulunulur. Bütün bu çalışmalar istatistiğin alanına girdiğinden proje ekibinde istatistik bilen kalite kontrol uzmanlarına ihtiyaç vardır.

Kalitenin kontrolü için kalitesi kontrol edilmek istenen ürünlerin tamamının incelenmesi olanaksız veya gereksiz olabilir. Bu durumda daha az sayıda

birimin (örneklem) incelenmesi yeterli olabilir. Örneklemin büyüklüğü ile onun ana kütleyi temsil gücü arasında kuvvetli bir ilişki vardır. Örneklem büyüdükçe onun ana kütleyi temsil gücü artmaktadır. İlk olarak örneklemin büyüklüğüne karar vermek gerekir.

İstatistiksel kalite kontrolde bir diğer önemli faktör de standart sapma ( $\sigma$ ) dır. Standart sapma, verilerin ortalamadan ne kadar farklılık gösterdiklerini ölçmektedir. Küçük standart sapma veri kümesinin daha çok ortalama etrafında dağıldığını söylerken, standart sapma değeri büyüdükçe veriler arasındaki değişim miktarı artmaktadır. Standart sapma, kusurlu oranının hesaplanmasında kullanıldığından Kalite kontrolü için önemli bir faktördür. Motorola, GE ve Polaroid gibi firmalar altı sigma (standart sapma) kuralını uygulayarak yüksek Kalite standartlarını yakalamaktadır. Örneğin ortalamanın bir sigma etrafında ana kütlenin %68,3'ü toplanırken, ana kütlenin yaklaşık % 99,99'u ortalamanın altı sigma etrafında toplanmaktadır. Bir sigma için milyarda 317.300.000 kusurlu birim bulunurken, altı sigma aralığında bu sayı milyarda 2'ye düşmektedir.

### **III- Kontrol Diyagramları**

Kontrol diyagramları, dış etkenlerin neden olduğu kalite sorunlarının geciktirilmeden incelenip giderilmesi, böylece doğabilecek zararların önlenerek verimliliğin en üst düzeyde tutulması amacıyla kullanılan araçlardır. Teorik yapısı 1926'da W. A. Shewart tarafından oluşturulan kontrol diyagramları kalitenin kontrol edilmesi sürecinin istatistiksel yöntemlerle olmak üzere ekonomik ve güvenilir biçimde kontrol altında tutulmasında etkili araçlardır<sup>36</sup>. Herhangi bir sürecin kontrol altında olması ile bu süreçteki değişimlerin rasgele gerçekleştiği kastedilmektedir. Dolayısıyla, süreç kontrol altındaysa yeniden düzenlemelere gerek olmayacaktır. Sürecin kontrol altında olmadığı kararlaştırıldığında ilk iş değişime yol açan faktörlerin belirlenerek, giderilmelerine çalışılır.

Sigma, bir prosesteki değişkenliği ölçen ortalamadan standart sapma olarak da bilinir. Altı sigma yaklaşımı, ölçüm aracı olarak "birim başına hata sayısı" nı

---

<sup>36</sup> Gözlü, a.g.e., ss.148-150.

kullanır. Birim başına hata sayısı, bir prosesin veya ürünün kalitesini ölçmek için iyi bir araçtır. Sigma, kusurların hangi sıklıkta meydana geldiğini belirtir. Daha yüksek sigma değeri, daha düşük kusur olasılığı demektir. Dolayısıyla, sigma büyüdükçe maliyet azalmakta, aynı zamanda müşteri memnuniyeti artmaktadır.

Üç ile dört sigma kalite düzeyi arasında işleyen bir işletmede milyonda kusur sayıları 66800'den 6210'a değişim göstermektedir. Bu da %99.73'lük bir performanstır. Bu kusur oranları toplam gelirlerin %25'e kadar olan oranlarının kusurlar nedeni ile kaybedilmesi demektir. Altı sigma yaklaşımı milyonda 3.4 kusur veya hatayı hedefleyerek bu olumsuzlukları ortadan kaldırmayı amaçlar.

**Tablo 8.3** Sigma düzeyleri ve Karşılığı Milyonda Kusur Sayıları

Sigma Düzeyi	Milyonda Kusur Sayısı
6 $\sigma$	3.4
5 $\sigma$	233
4 $\sigma$	6210
3 $\sigma$	66807
2 $\sigma$	308537
1 $\sigma$	690000

Altı sigma düzeyindeki firmalar sınıflarının en iyisi olarak kabul edilmektedir. Bugün firmaların çoğu 3 veya 4 sigma düzeyindedir. Bu süreçlerdeki hata oranlarının milyonda 6210 ile 66800 arasında olduğunu gösterir. Altı sigmanın tüm süreçlerde bir ölçüm yöntemi olarak ele alınması, etkin ve yoğun bir eğitimle tüm çalışanların bu yöntemi planlı ve sistemli bir şekilde uygulaması, altı sigmayı bir yönetim aracı haline getirmektedir.

Proje kalitesinin geliştirilmesi konusuna geçmeden önce kalite ile maliyet arasındaki ilişkiyi inceleyelim. Bir projenin maliyetine, o proje sırasında üretilen başarısız sonuçların maliyeti de dahildir. Dolayısıyla istenen kalite koşullarını sağlamayan ürün veya hizmetler proje maliyetini ciddi olarak artırabilir. Kalite maliyeti, ürün veya hizmetin istenen kalitede olmasını sağlamak için harcanan tüm çabanın toplam maliyetidir. Kalite maliyetlerini istenen kalite seviyesini sağlamak için geleceğe doğru yapılan bir yatırımın bedeli olarak görmek doğru olur. Kalitesizlik maliyeti ise ürünün veya hizmetin istenen kalite düzeyinde olmamasından kaynaklanır.

Kalite ve maliyet arasındaki ilişki aşağıdaki tabloda açıklanmıştır.

**Tablo 8.4** Kalite ve Maliyet

Olası Kalite Maliyetleri	Olası Kalitesizlik Maliyetleri
Planlama maliyetleri	Zaman ve malzeme kayıpları
Eğitim ve oryantasyon maliyetleri	Düşük kaliteli ürünlerin yeniden yapılması
Süreç kontrol maliyetleri	İskartaya çıkan düşük kaliteli ürünler
Saha testlerinin maliyetleri	İş programında gecikmeler
Ürün tasarımının gözden geçirilmesi ve onaylanması	Ürün veya hizmetin imajının bozulması
Test ve değerlendirme	Şirket imajının bozulması
Kalite tetkikleri	
Kalibrasyon maliyetleri	

#### **8.5.5. Proje Kalitesinin Geliştirilmesi**

İyi bir kalite planının oluşturulması, kalite güvencesinin sağlanması, kalite kontrol tekniklerinin uygulanarak nihai ürünün kusursuz bir biçimde üretilmesi çabaları kalitenin daha iyi olmasını sağlayacak adımların başında gelir. Ancak bu uğraşlar söz konusu proje bilişim projesi olduğunda yeterli değildir. Bilişim projelerinin yönetiminde kalite, süreç içerisinde ayrı safha olarak algılanmamalı, proje hayat döngüsü boyunca her kademede geri besleme sağlayacak, bir malın kusurlu üretiminden, hatalı bir kod satırının yazılmasına, kullanım kılavuzunda bir sayfanın yanlış hazırlanmasından, bir elektrik devresinin dizaynına kadar her aşamada göz önünde bulundurulmalıdır.

#### **8.6. PROJE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ**

1980'li yıllar çalışanların yönetiminde bir dönüm noktası olarak kabul edilir. Personel yönetiminden insan kaynakları yönetimine doğru geçişin yaşandığı bu dönem içerisinde; çalışanların yönetimine stratejik bakış açısı kazandırılmaya çalışılırken, iş dünyası da yeni endüstri ilişkiler sistemi ve eskisinden daha farklı hale gelen üretim ve yönetim ilişkileri ile karşı karşıya kalmıştır.

İnsan kaynakları yönetimi en basit şekilde "Örgütün insanlar ile ilgili konularının bir organizasyonudur" şeklinde tanımlanabilir. Bu tanımın içeriği bugün insan kaynakları yönetiminin içeriğini amaçlarını ve gelecekte yeni eklenecek görev ve

sorumlulukları da kapsayabilecek genel bir tanımdır. Bu kolay tanımlama insan kaynakları yönetiminin sınırlarını çizmede her zaman yeterli olabilecektir: İnsanı ilgilendiren her şeyin organizasyonu.

Konu proje insan kaynakları yönetimi olduğunda “projeye dahil olacak bireylerin seçiminden, etkin kullanımına, eğitiminden, motivasyon konularına kadar geniş yelpazede bir proje yöneticisinin bilmesi gereken konuları kapsayan sürece proje insan kaynakları süreci denir<sup>37</sup>” tanımı daha anlamlı olacaktır. Proje insan kaynağı yönetiminin amacı proje çalışmasında yer alan insanların projeye en büyük oranda katılımlarını sağlamaktır. Bunun için öncelikle genel yöneticiler, mal sahibi/sponsor, proje yöneticileri ve proje ekibine gerekli eğitimler verilir.

Proje insan kaynakları yönetim süreci; organizasyonel planlama, personel temini, takım geliştirme süreçlerinin bir kombinasyonudur. Bu alt süreçlerle ilgili açıklamalar ayrı ayrı aşağıda verilmiştir. Bu süreçler birbiriyle bağlantılıdır. Her süreç, projenin içeriğine ve niteliğine göre bir veya birden fazla kişi tarafından yürütülür. Bu süreçleri burada ayrı ayrı anlatmamıza rağmen pratikte tüm süreçler birbirine kenetlenmiştir ve eş zamanlı yürürler.

### **8.6.1. Organizasyonel Planlama**

Çalışanların görev ve yetkileri organizasyonel planlama ile belirlenir. Organizasyonel planlama, proje rollerinin, sorumlulukların ve raporlama ilişkilerinin tanımlandığı, atandığı ve dokümantasyonunun yapıldığı süreçtir. Roller, sorumluluklar ve raporlama ilişkileri bireylere veya gruplara atanabilir.

Organizasyonel planlama sürecinde proje ara yüzleri, personel gereksinimleri ve kısıtlar girdi olarak kullanılırken şablonlar, insan kaynakları uygulamaları, organizasyonel teori ve paydaş analizleri yardımıyla rol ve sorumluluk atamalar, takım yönetim planı, organizasyon diyagramı ve projenin uygulandığı sektör hakkında ek bilgiler sunan destekleyici bilgiler elde edilir.

Organizasyonel planlama, projedeki görevlerin tanımlanması, dokümente edilmesi ve kişilere atanması, sorumlulukların belirlenmesi ve ilişkilerin

---

<sup>37</sup> Albayrak, 2005, ss.326-332.

raporlanmasın dan oluşur. Roller, sorumluluklar ve ilişkileri raporlama kişilere veya ekiplere atanabilir. Projeye katılan kişiler projeyi yapan şirket bünyesinde olabilecekleri gibi şirket dışından da olabilirler. Şirket içindeki kişiler pazarlama, muhasebe, finans gibi belli başlı departmanlardan gelirler. Organizasyonel planlama, iletişim planlamayla yakından ilgilidir. İletişimin yapısını da en çok şirket kültürü etkiler. Bu süreç sonunda ortaya rol ve sorumlulukları kimlerin alacağıнын listesi, çalışan yönetim planı, organizasyonel tablo ve destekleyici detaylar ortaya çıkmalıdır. Proje ekibi (projeyi yönetmek amacıyla bir araya gelmiş bireyler topluluğu)'nin belirlenmesi ile birlikte iş tanımlarının oluşturulması, tanımlanan işin en kolay biçimde nasıl yerine getirileceğinin belirlenmesi ve görev atamalarının gerçekleştirilmesi süreci başlamış olur. İş analizi sürecinde toplanan bilgilerin özetlenerek formüle edildiği belgelere iş tanımları denir. İş tanımlarında işin adı, departmanı, işin özeti, görev ve sorumluluklar tanımlanmaktadır.

İş tanımlarının hazırlanması ile birlikte tanımlanan işlerin en kolay biçimde nasıl yerine getirileceği belirlenir. Her bir iş tanımı yönetilebilir en küçük parçalara bölünür. Yönetilebilir en küçük parçalara bölme işlemi hem uygulamayı hem de denetimi kolaylaştırmaktadır. İşlerin en küçük parçalarına bölünmesi ile birlikte görev ve sorumluluk atamalarının tanımlanması süreci başlamış olur. Görev ve sorumluluk atamaları, iş tanımları ile iş gereklerinin uzlaştırılması sonucu elde edilir. İş gerekleri, herhangi bir işi uygun biçimde yapabilmek için kişide bulunması gereken özellikleri içerir. İş gereklerini sağlayan organizasyonel birimler ile işlerin birebir eşleşmesi sonucu süreç sona erdirilmiş olur. İşlerin tanımlanması, yönetilebilir küçük parçalara bölünmesi ve görev atamalarının yapılması ile birlikte organizasyon kırılım yapısı ve sorumluluk atama matrisi elde edilmiş olur.

Yirmi birinci yüzyılın bir diğer adının Bilgi Çağı olmasının nedeni bilgi teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmelerdir. Dünyada bilgisayar ve internet kullanımı ile ilgili istatistikleri incelediğimizde bahsettiğimiz baş döndürücü gelişmeyi görebiliriz. 1993 yılında İnternet bağlı bilgisayar sayısı sadece 1.3 milyon civarında iken bu rakam 1997 yılında 16.1 milyona sıçramıştır.



Bilgisayar ve İnternet alanındaki hızlı gelişimler sadece kişisel kullanım ile sınırlı kalmamış, işletmeler yönetim sistemlerini bilgi sistemleri ile entegre hale getirme uğraşı içerisine girmişlerdir. Bu baş döndürücü değişim doğal olarak bu alanda yetişmiş işgücü açığını da beraberinde getirmiştir. Bilgi teknolojileri sektöründe ortaya çıkan eleman yetersizliği insanın işletmenin diğer fiziki kaynaklarına nazaran önemini artırmış, bu sektördeki firmalar için insan kaynaklarının temini ve muhafaza edilmesi işletmeler için hayati önem taşır hale gelmiştir. İşletmelerde bilişim tabanlı proje sayısının artması, insan kaynakları yönetiminin bilişim projeleri için de önemli bir bilgi alanı haline gelmesini sağlamıştır.

### **8.6.2. Personel Temini**

Girdileri; “proje ekip yönetim planı”, “ekip havuzu tanımı” ve “tedarik uygulamaları” olan görüşmeler, ön atamalar ve yine tedarik etme araç ve tekniklerini kullanarak proje takımı ataması ve takım listesinin belirlenmesi işlemlerinin tamamı personel temini (tedariki) aşamasını oluşturur.

Personel yönetim planının oluşturulması ile birlikte her bir birim iş için personel temin süreci başlamış olur. Personel temini, proje için gerekli insan kaynağının organizasyon içinden veya organizasyon dışından temin edilmesi sürecidir. Ekip üyelerinin sahip olması gereken özellikleri şunlardır:

**Yüksek seviyede teknik beceri:** Karşılaşılan sorunları dışarıdan teknik yardım almadan çözebilmelidirler.

**Politik hassaslık:** Organizasyonun politikaları benimsemeli ve yürütülmesinde koordinasyonların iyi olması için denge sağlayabilme becerisi göstermelidir.

**Güçlü problem güdümü:** Juri Pill'in değişik çalışma alanlarında yaptığı incelemeler sonucunda problem güdümlü proje çalışanları, disiplin güdümlü (rutin çalışma temposu) çalışanlara göre daha başarılı olmaktadır.

**Güçlü hedef güdümü:** Proje çalışma ortamı süreye bağlı çalışmayı engelleyerek hesapsız mesailere neden olabilir. Saati baz alarak çalışan kişiler başarılı takım elemanı olamazlar.

**Yüksek kişisel saygı:** Proje için temel kurallardan birisi “patrona asla sürpriz yapma.”dır. Sorunlar patron veya yönetici korkusu ile örtbas edilirse projenin sağlıklı ilerleyişi tehlikeye girer. Kötü haber de olsa haber akışı sürmelidir.

Personel atamalarında şu soruların cevapları dikkate alınır:

- Projeye atanan kilit kişiler kimlerdir?
- Başarı için gerekli kapasiteye sahip olma oranları nedir?
- Uygulama aşamasında yerlerine yenisi getirilmesi gerekirse ne olur?
- Yeterli destek personeli takımda yer alıyor mu?
- Uygulayıcı gerekirse personel değiştirebilecek mi?
- Eğitim gerekli ise ne zaman ve nasıl yapılacak?

Ekibin oluşturulmasının ardından proje ekibinin eğitim faaliyetleri organize edilir. Böylelikle proje ekibi için gerekli insan kaynağı gerek sayı, gerek nitelik olarak elde edilmiş olur. Personel temini ile birlikte kaynak yükleme ve kaynak seviyeleme süreci başlamış olur.

Özetle kaynak yükleme ve kaynak seviyeleme, proje ekibinin yeteneklerine göre uygun işlere atanma sürecidir. Personel temini sürecinde projeye atanan elemanlar, kaynak yükleme ve kaynak seviyeleme teknikleri ile spesifik işlere atanmış olurlar. Kaynak yükleme, spesifik bir zaman periyodu boyunca varolan bir takvimin getirdiği bireysel kaynakları belirtmektedir. Kaynak yükleme sürecinde proje yöneticileri herhangi bir zaman zarfında proje için hangi kaynakların hazır tutulması gerektiğini takip edebilmektedirler. Elde edilen sonuçlar histogramlar vasıtasıyla görsel hale getirilir. Böylelikle fazla veya eksik yapılan atamalar tespit edilerek gerekli düzenlemeler yapılır.

Yüklenebilir kaynakların ihtiyaç duyulan kaynaklardan daha az olması durumunda ortaya çıkan kaynak uyuşmazlıkları kaynak seviyeleme tekniği ile çözümlenir. Kaynak seviyelemede kaynak uyuşmazlıkları faaliyetlerin geciktirilmesi suretiyle giderilir. Kaynak seviyeleme, kaynak yönetiminin takvim bazında yani başlangıç ve bitiş tarihleri göz önüne alınarak incelenmesidir.

Kaynak seviyelemede temel amaç kaynak kullanımını daha dengeli bir hale getirmektir. Kaynak uyumsuzlukları kaynakların fazla olduğu yerlerden az olan bölgeye aktarılması ile veya faaliyetlerin geciktirilmesi sonucu giderilmeye çalışılır. Kaynak seviyeleme ile birlikte herhangi bir anda proje ile ilgili kişi sayısı daha dengeli bir hale gelecek, böylelikle de projenin yönetimi kolaylaşacaktır.

### **8.6.3. Takım Geliştirme**

Proje ile ilgili kişilerin birey olarak kabiliyetlerinin artırılması ve bu bireylerin aynı kabiliyetlerini uyumlu bir biçimde takım içerisinde gösterebilmesi için uygulanan faaliyetler bütünüdür.

Proje ekibini bir araya getirme görevi proje yöneticisine ait olduğu gibi bu ekibin bireyleri arasındaki etkileşimi en efektif şekilde düzenlemek de yine proje yöneticisinin görevi olacaktır. Bir çok projenin başarılı bir biçimde sona erdirilmesi ancak takım çalışması ile mümkün olabilmektedir. Bu nedenle proje insan kaynakları yönetimi bilgi alanı içerisinde takım geliştirme önemli bir bileşen olarak göze çarpmaktadır. Takım geliştirme; seçilerek bir araya gelen kişilerin, bir takım olduklarının kavranmasıdır. Takım olmanın kavranması, projenin hedeflerine ulaşabilmesi açısından çok önemlidir. Takım içindeki kişilerin hem fonksiyonel, hem de yönetsel anlamda becerilerinin olması onların hangi görevi yapacağını belirlenmesi aşamasında zorluk çıkarır. Bu iki boyutlu durumun içinden çıkılmak için kullanılan çözümün mantıklı ve etkin olması, proje yönetiminin başarısını belirleyen faktörler arasındadır. Bu süreç sonucunda performans ilerlemeleri ve performans değerlendirmeleri için girdiler ortaya çıkar.

## **8.7 PROJE İLETİŞİM YÖNETİMİ**

Proje iletişim yönetimi, projede kullanılmak üzere toplanan, yayılan ve depolanan bilginin doğruluğunu, projeye uygun olmasını ve projeye zamanında ulaşmasını sağlamaktır. Projenin başarılı olması için gereken bilgi, fikir ve insanlar arasındaki kritik bağlantıları sağlar. Proje dahilindeki herkes iletişime hazır olmalı, ve birey olarak, projede yer alan diğer insanlarla iletişimlerinin proje gelişimini nasıl etkilediğini bilmelidir.

Proje iletişim yönetimini, 4 ana bölüme ayırabiliriz: İletişim planlama, bilgi dağılımı, performans raporlama ve yönetsel kapanış. Bu süreçler hem birbiriyle hem de bilgi sağlayan diğer süreçlerle ilişkilidir. Her süreç projenin ihtiyacına göre bir kişinin veya grubun efor sarf etmesini gerektirebilir. Her süreç proje süresi dahilinde en az bir defa meydana gelir. İletişim planlama safhasında hangi bilgiye kimin, ne zaman ihtiyacı olduğunu ve bu bilginin kim tarafından nasıl aktarılacağını belirler. Bütün projelerde, proje bilgisinin iletişime dahil edilmesi gerekir fakat bu bilginin hangi kanaldan iletileceği projeden projeye farklılık gösterebilir. Proje ekibinin ne tür bilgiye ihtiyacı olduğunu ve bu bilginin hangi kanaldan ilgili kişiye ulaşacağını belirlemek, proje başarısı için önemli bir faktördür. Bir çok projede, iletişim kanalları projeye başlamadan önce belirlenir. Bu süreç sonunda iletişim yönetim planı netleşmelidir.

Bilgi dağılımı (dağıtım), proje katılımcılarına, ihtiyaçları olan bilgilerin zamanında ulaşmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bir önceki safhada netleştirilen iletişim yönetim planı uygulanmaya başlanır, bunun yanında beklenmedik problemlerin çözümü sağlanır. Bu safha sonunda proje kayıtları, raporları ve sunumları hazır olur.

Performans raporlama safhasında, proje hedeflerine ulaşmak için proje kaynaklarının ne kadar etkin kullanıldığı proje katılımcılarına bildirilir. Bu süreç şu basamaklardan oluşur;

- **Statü raporu;** projenin program ve bütçe bazında ne durumda olduğunu gösterir.
- **İlerleme raporu;** proje takımının hangi işleri tamamladığını ve işlerin tamamlanma yüzdesini gösterir.
- **Tahminler;** projenin gelecek statüsünü ve ilerlemesini içeren tahminlerdir.

Performans raporlama proje kapsamı, programı, bütçesi ve kalitesiyle ilgili bilgi verir. Projede ayrıca risk ve tedarikle ilgili bilgiye de ihtiyaç vardır. Performans raporlama safhası sonunda performans raporları ve değişim istekleri oluşur.

Yönetimsel kapanış, projede yer alan her fazın bitişinden sonra yönetimin kapanış yapması gerekir. Bu, proje ürünün projeye ilgili herkes tarafından net bir şekilde kabul edilmesi için proje sonucunun dokümantasyonunu kapsamaktadır. Bu süreç içinde, proje kayıtları toparlanmalı, son belirlemeler yapılmalı, proje başarısı ve etkinliği analiz edilmeli ve bu dokümanlar gelecek kullanımlar için arşivlenmelidir. Yönetimsel kapanış, proje tamamen bitmeden yapılmamalıdır. Bu süreç sonunda proje arşivleri, proje kapanış dokümanları ve projeden alınan dersler netleşir.

## **8.8 PROJE RİSK YÖNETİMİ**

Proje risk yönetimine geçmeden önce Proje yönetiminde en büyük problemler den biri, risk kaynağı olarak yüksek miktarlarda belirsizliğin mevcut olmasıdır. Risk bütün projelerde mevcuttur. Fazla da karamsarlığa da düşmeden yanlış gidebilecek her şeyin yanlış gideceğini varsaymak akıllıca olur. Belirsizliğin nerelerde ortaya çıktığının açıklanmasından önce riskin tanımlanması uygun olur. Risk nedir? Geniş anlamda riske iki farklı yaklaşım söz konusudur. Bunlardan birinci yaklaşımda risk, belirsizlik anlamına gelir. Bu durumda hem olumlu hem de olumsuz sonuçlar içerir. İkinci yaklaşımda ise risk tehdit/tehlike anlamına gelir. Bu durumda yalnızca olumsuz sonuçlar içerir. Risk, “proje hedeflerini olumsuz etkileyen belirsiz olayların yığılımlı etkisi” olarak da tanımlanabilir.

Riskin tanımlanması; risk kaynaklarının ve projeyi etkilemesi beklenen risk olaylarının belirlenmesidir. Bir kez yapılan bir işlem olmayıp, proje boyunca düzenli olarak gerçekleştirilmelidir. Proje yönetiminin dokuz döneminin her biri ile ilgili ayrı tipte risklere maruz kalınabilir. Örneğin; kapsamda müşteri beklentileri, kalitede şartnameler sapmalar, zamanda teslimattaki gecikmeler, maliyette maliyet hedeflerinden sapmalar, tedarikte alınan mal ve hizmetlerin performansları, insan kaynaklarında yeterli beceriye sahip personelin mevcudiyeti, iletişimde bilgi alış verişindeki sorunlar gibi. Spesifik olarak üç çeşit belirsizlik olduğu kabul edilir.

1. **Çizelgelemede belirsizlik.** Proje çevresinde meydana gelen, daha önceden tahmini mümkün olmayan değişimler, bazı faaliyetlerin süresi üzerinde olumsuz etkilerde bulunabilirler. Bu olumsuzluklarla başa çıkmak için olasılık hesapları ve simülasyon kullanılır.
2. **Maliyetlerde belirsizlik.** Faaliyetlerin süreleri hakkında sınırlı bilginin mevcut olması onları tamamlamak için gerekli kaynakların miktarının belirlenmesini zorlaştırır. Bu maliyetlerde belirsizlik anlamına gelir.
3. **Teknolojik Belirsizlik.** Bu çeşit belirsizlik henüz test edilip onaylanmamış yöntemlerin, ekipmanların, teknolojilerin ve sistemlerin geliştirildiği veya kullanıldığı projelerde Teknolojik belirsizlikler çizelgeyi, maliyetleri ve projenin nihai başarısını etkiler. Benzer teknolojilerin aynı proje içinde kullanılması da belirsizliğe yol açar.

Organizasyonel ve politik belirsizlik kaynakları gibi başka belirsizlik kaynakları da vardır. Yeni kanuni düzenlemeler pazarı etkileyebilir, personelin işten ayrılması ve katılan organizasyonların politikalarındaki değişimler işlerin akışını yavaşlatabilir.

Maruz kalınan riskin derecelerine göre de şöyle bir sınıflandırma yapılabilir<sup>38</sup>.

- **Kabul Edilemez Risk:** Şirket stratejisini ve/veya insan hayatını tehlikeye atan ve/veya ciddi mali kayıplar doğuran risk.
- **Kritik Risk:** Şirket stratejisini olumsuz etkileyen ve/veya ciddi malzeme hasarına ve insan yaralanmasına ve/veya önemli mali kayıplara neden olan risk
- **Önemli Risk:** İşletme sorunlarına neden olan, bütçeleştirilebilen risk.
- **Önemsiz Risk:** Ciddi bir sorun yaratmayan risk.

Yapılan işin karmaşıklığı ve geleceğin neler getirdiğinin belirsizliği bir projenin başarı ile sona erdirilmesini engelleyen faktörlerin başında gelmektedir. Proje hayat döngüsü boyunca neredeyse her adımın ilk defa gerçekleştiriliyor olması veya yeni bir şeyler ekleniyor olması karmaşıklığı ve belirsizliği doğurmaktadır.

---

<sup>38</sup> Albayrak, 2005., s.276.

Karmaşıklık, yenilik ve belirsizlik riski de beraberinde getirmektedir. Proje yönetimi kapsamında risk, proje riski olarak adlandırılır ve proje riski ile projenin başarılı bir biçimde sona erdirilmesini engelleyen problemler belirtilmektedir. Proje hayat döngüsü boyunca risklerin tanımlanması ve elimine edilmeye çalışılması kapsam, zaman ve maliyet kısıtlarının gerçekleştirilmesine yardımcı olacaktır. Bir çok durumda risk yönetimi proje için bir sigorta görevini görmektedir. Risk yönetimi proje içerisindeki pozitif olayların sonuçlarını maksimize ederken, karşıt durumların ortaya çıkışını minimum düzeyde tutmaya çalışmaktadır.

Organizasyonun riske karşı tutumu da proje yönetimi içerisinde proje risk yönetimine gösterilecek hassasiyetin derecesini etkilemektedir. Riske karşı tutumları açısından organizasyonlar üç kısımda incelenebilir. Para ve sağladığı fayda açısından incelendiğinde organizasyonlar risk arayan, riskten kaçınan ve risk nötr olarak gruplandırılabilir. **Risk arayan** organizasyonların risk toleransları daha yüksektir ve geri ödeme miktarı arttıkça paranın sağladığı marjinal fayda arttığından belirsiz koşulları seveceklerdir. **Riskten kaçınan** organizasyonların risk toleransı düşüktür ve geri ödeme miktarı arttıkça paranın sağladığı marjinal fayda azaldığından belirsizlikten kaçınmaktadırlar. **Risk nötr** organizasyonlar ise risk ile geri ödeme arasında bir denge sağlamıştır, bu nedenle paranın sağladığı marjinal fayda sabittir.

Proje risk yönetimi (proje risklerini tanımlamak, analiz etmek ve önlem almak için uygulanana yöntemler bütünüdür) birbirleri ve proje yönetimi içerisindeki diğer süreçler ile ilişkili dört ana süreçten oluşmaktadır:

**Risk Tanımlama:** Proje hayat döngüsü boyunca ortaya çıkabilecek risklerin tanımlanması ve karakteristiklerinin dokümantasyonunun gerçekleştirilmesi sürecidir. Bu kapsamda risk kategorileri aşağıdaki başlıklar altında açıklanabilir;

- 1-Dışsal kestirilemeyen (Yönetmelik değişmesi)
- 2-Dışsal kestirilebilen (Pazarda oluşan riskler)
- 3-İçsel teknik olmayan (Yönetimin duyarsızlığı)

4-Teknik (Tasarım kaynaklı, teknik şartname kaynaklı)

5-Yasal (Sözleşme, diğer yasal uygulamalar)

**Risk Ölçümü:** Mümkün proje çıktılarının atanabilmesi amacıyla riskin ve risk etkileşimlerinin değerlendirilmesi sürecidir.

**Risk Karşılık Geliştirme:** Riskler belirlendikten sonra bu riskleri karşılamak için risk yönetim planı hazırlanır ve gerekli alanlarda rezervler oluşturulur; kontratlar da düzenlemeler yapılır; diğer çalışmalar için kaynak oluşturan çıktılar elde edilir. Özetle bu aşama tehditlere karşı karşılıkların ve fayda artırıcı faaliyetlerin tanımlandığı süreçtir.

**Risk Karşılık Kontrol:** Proje hayat döngüsü boyunca riskteki değişimlere karşılık verildiği süreçtir.

Bilgi alanlarına (yönetim süreçlerine) göre muhtemel risk olayları aşağıdaki Tablo 8.6'da topluca gösterilmiştir.

**Tablo 8.6** Muhtemel Risk Olayları

<b>Bilgi Alanı</b>	<b>Risk</b>
Entegrasyon	Elverişsiz planlama, zayıf kaynak atama, zayıf entegrasyon yönetimi, sağlıksız gözden geçirme
Kapsam	Kapsam ve iş paketlerinin eksik tanımlanması, Kalite gereksinimlerinin yetersizliği, kapsam kontrolünün uygun yapılamaması
Zaman	Zaman tahmininde veya kaynak uygunluğunda hata, akışın yanlış yönetilmesi veya eksik atama
Maliyet	Tahmin hataları, uygunsuz verimlilik, maliyet değişim veya olasılık kontrolü, satın alma veya bakımda eksiklikler
Kalite	Standartların altında dizayn, materyal kullanımı veya işgücü, uygunsuz Kalite güvence sistemi
İnsan Kaynakları	Zayıf uyumsuzluk yönetimi, proje organizasyonunun veya sorumlulukların eksik tanımlanması, liderlik eksikliği
İletişim	İletişim planlamada özensizlik, müşteri/sponsor danışmanlık eksikliği
Risk	Riski görmezden gelme, risk atamalarının açıkça yapılmaması, zayıf güvence yönetimi
Temin	Zorlanamayan koşullar, yanlış kontrat düzenleme, uyumsuz ilişkiler

American Production and Inventory Control Society (Amerikan Üretim ve Envanter Kontrolü Topluluğu) üyesi bir uzman olan Parkinson proje



yönetimindeki belirsizlikten kaynaklanabilecek olumsuz sonuçları aşağıdaki proje kanunları şeklinde özetlemiştir.

- i. Hiçbir proje zamanında, öngörülen bütçe içinde ve ilk başlanan elemanlarla tamamlanamaz.
- ii. Projeler %90'ları tamamlanıncaya kadar hızla ilerler, sonsuza kadar %90 tamamlanmış olarak kalırlar.
- iii. Bulanık proje hedefleri belirlemenin iyi yanı, sizin maliyetleri yanlış tahmin etme utancından korumalarıdır.
- iv. İşler iyi gidiyorsa muhakkak ters gideceklerdir.
- v. İşler daha kötüsü olamayacak durumdaysalar daha da kötü olacaklardır.
- vi. Eğer işler iyi gidiyor gibi görülüyorsa, bir şeyler gözden kaçmıştır.
- vii. Eğer proje içeriğinin değişmesine izin verilirse değişim oranı ilerleme oranını geçecektir.
- viii. Hiçbir sistem tamamen hatasız değildir. Bir sistemi kusursuzlaştırmaya çalışmanın sonu, kaçınılmaz olarak yeni ve bulunması daha zor hataların oluşmasıdır.
- ix. Kötü planlanmış bir projenin tamamlanması beklenenin üç katı zaman alırken dikkatlice planlanmış bir projeyi tamamlamak beklenenin sadece iki katı kadar zaman alır.
- x. Proje ekipleri raporlamayı ihmal ederler çünkü aksi takdirde ilerleme eksiklikleri ortaya çıkacaktır.

### **Riskleri Sıralama**

Proje Yönetimi Enstitüsü (Project Management Institute) Project Management Body of Knowledge (PMBOK) adlı proje yönetimiyle ilgili standartları yayınladığı eserde risklerin tehditkarlığına sıralandırılmasının öneminden açıkça bahseder ve 2 farklı analizi proje yöneticilerinin kullanmasını önerir.

**1. Nitel Risk Analizi (Qualitative Risk Analysis):** Tanımlanmış risklerin gerçekleşme olasılığının ve etki gücünün değerlendirildiği süreçtir. Özellikle uzmanların görüşlerine başvurularak, risklerin etki ve olasılıklarının sıralanmasını hedefler.

Nitel Risk Analizini yapabilmek için risk yönetim planına, tanımlı risklere, kurumda kullanılan olasılık ve etki ölçeklemesine ve projenin en başında tanımlanan varsayımlara ihtiyaç vardır.

Risk olasılık ve etki araştırması, olasılık/ etki gücü matrisi oluşturma, varsayımların detaylı analizi, veri doğruluk sıralaması gibi araç ve teknikler kullanarak, projenin genel risk tehdit sıralaması, risklerin eğilimleri ve önleme fikirlerini ortaya çıkarmak gerekir.

**2. Nicel Risk Analizi (Quantitative Risk Analysis):** Geçmişten dersler alınarak, daha sayısal değerlerle risklerin tehditkarlılığının belirlenmesi çalışmasıdır.

Bu aşamada aynen nitel risk analizinde yer alan girdilere ihtiyaç duyulur. Kullanılacak araç ve teknikler şunlardır: Duyarlılık Analizleri, Karar Ağacı Analizleri, Simülasyon (Bu teknikler istatistik, yöneylem araştırması gibi matematiksel disiplinlerin türevleridir). Bu teknikler uygulandıktan sonra proje yöneticisi risklerin tehdit gücüne göre sıralamasına, projeyi zamanında ve bütçesinde bitirme olasılığına, risklerin eğilimlerine ve önleme fikirlerine ulaşacaktır.

### Örnek Risk Değerlendirme Formu

Aşağıdaki tabloya benzer bir yapı kurarak projeleri tehdit eden riskler tanımlanabilir, ölçümlenebilir ve önleme yöntemleri değerlendirilebilir.

Risk Adı	Etki Gücü	Olasılık	Beklenen Değer (etki gücü *olasılık)	Sorumlu	Belirtiler	Önleme Faaliyetleri	Düzeltilme Faaliyetleri

## 8.9 PROJE SATIN ALMA (TEMİN) YÖNETİMİ

Mal ve hizmet alımlarının gereğince yapılması amacıyla; satın alma planlaması, teklif planlaması, teklif alma, yüklenici seçimi, sözleşme yönetimi, sözleşmenin tamamlanması faaliyetlerini içerir.

Proje temin yönetimi projenin ihtiyaç duyduğu ve organizasyon içerisinde temin edilemeyen mal veya hizmet gibi kaynakların elde edilmesi sürecidir. Projenin gereksinim duyduğu her türlü kaynağın gereksinim duyulduğu an temin edilebilmesi ancak iyi bir proje temin yönetimi ile mümkündür. Proje temin yönetimi birbirini takip eden altı ana süreçten oluşmaktadır:

**Temin Planlama,** hangi kaynakların ne zaman temin edileceğinin planlandığı süreçtir. Temin planlama sürecinin en önemli adımı satın alma veya organizasyon içerisinde temin kararının verilmesidir.

**Teklif Planlama,** ürün gereksiniminin ve mevcut kaynakların yazılı hale getirilmesi sürecidir. Teklif planlama süreci kapsamında teklif ve değerlendirme kriterlerinin tanımlandığı temin dokümanları hazırlanır.

**Teklif Gerçekleştirme,** aktarılan sözlerin, duyuruların, teklif ve deklarasyonların uygun bir biçimde elde edilmesi sürecidir. Teklifler düzenlenerek temin dokümanları tamamlanmış olur.

**Kaynak secimi;** satıcılardan gelen tekliflerin değerlendirildiği ve en uygun teklifin seçildiği süreçtir. Kontrat konusunda satıcı ile uzlaşma ve kontratın düzenlenmesi bu süreç sonunda tamamlanmış olur.

**Kontrat Yönetimi,** satıcı ile ilişkilerin yönetildiği ve oluşturulan kontrata uygunluğun kontrol edildiği süreçtir. Gerekli görüldüğü takdirde kontratta değişimler yapılabilmektedir.

**Kontrat Kapanış,** ürün doğrulamanın yapıldığı ve kontratın sona erdirildiği süreçtir. Süreç sonunda formal kapanış kontratı hazırlanır.

## **9. BÖLÜM**

### **PROJE KONTROLÜ**

#### **9.1 KONTROL SÜRECİ**

Bu süreç, planın ve yeniden planlama çalışmalarının istenilen sonuca ulaşmasında uygulanan kontrol adımlarıyla ilgilidir. Başarılı bir proje kontrolü teknikleri ve adımları aşağıda açıklanmıştır.

##### **9.1.1 YÖNLENDİRMEK veya KONTROL ALTINDA TUTMAK**

Yönlendirme, oluşan sapmaların herkes tarafından bilinmesi, anlaşılması ve yeni yön konusunda herkesin hemfikir olması anlamına gelmektedir. Kontrol Altında Tutma, oluşan sapmaları analiz ederek, bundan sonraki süreçlerde düzeltici faaliyetleri devreye alınması anlamına gelir.

##### **9.1.2 PLANLAMAYI İYİLEŞTİRMEK**

Kontrol, bitirilen işlerin planlananlarla karşılaştırılması ve hedeflerde ne kadarlık artı veya eksi yönde sapma olduğunun göstermesine olanak sağlar. Ayrıca kontrol, ortaya çıkacak ürünün belirli aralıklarla gözden geçirilmesine, kalite kriterlerinin istenen seviyede olup olmadığının belirlenmesinde yardımcı olur. Düzenli bir kontrol mekanizması kullanıldığında, proje sırasında ortaya çıkabilecek problemler erken fark edilebilir.

Kontrolün faydaları özellikle gelecekteki projelerin planlanmasında kendini gösterecektir. Bitirilmiş projelerdeki plan-gerçekleşen-fark verilerinden yola çıkarak, yeni projeler daha gerçekçi bir biçimde planlanabilir. Geçmişte bir proje yöneticisinin yaşadığı sorunları, çözüm yöntemlerini, karşılaşılan risklerin geçmişteki projelere etkilerini gören yeni proje yöneticisi bütün bunlardan dersler alarak, planlamasını daha gerçekçi yapabilecektir. Proje kontrolü üzerine odaklandığımızda sapma miktarlarını ve sebeplerini bildiğinizde hem sizin hem takımınızın hem de, kullanıcınızın/müşterinizin duyduğu güven önemli ölçüde artacaktır. Proje kontrolü, projenin gidiş yönünü gösterir ve gelecekte verilecek kararlarınıza ışık tutar.

### **9.1.3 KONTROL PROBLEMLERİ**

Projeyi kontrol altında tutmak için üstesinden gelinmesi gereken önemli problemler vardır. Bu problemler aşağıdaki alt başlıklar altında toplanırlar.

#### **a) Veri Tanımlamak**

Proje kontrol sisteminde ilk potansiyel problem, veri ihtiyaçlarını eksik tahmin etmektir. Aşağıdaki her bir başlık gerekli olduğundan, bu verilerin oluşumu için yeterli bir ön çalışma yapılmalıdır.

- Tahminler
- Tatiller
- Raporlama Periyodu
- Yapılan İşler
- Proje Kodu
- İş Kodu
- İsimler
- Tarihler
- Planlar
- Yapılmayan İşler
- Çalışılan saatler
- Problemler

#### **b) Veri Doğruluğu**

Proje Yöneticisine aktarılan bilgilerin doğruluğu projenin doğru yönlendirilebilmesi için kaçınılmazdır. Proje takım üyeleri herhangi bir gecikmeye veya bir probleme sebep olmuşlarsa bile bu durumu açıkça proje yöneticisine aktarmaları gerekmektedir. Verinin doğru olmaması proje yöneticisinin sorumluluğunda olan koordinasyonu, yönlendirmeleri yanlış yapmasına sebep olacaktır.

#### **c) Zamanlama**

Proje kontrolü, devamlılığı olan bir prosestir. Projeler sürekli olarak bir devinim içinde olduklarından; verilerin uygulamaya konulmalarındaki zamanlamanın doğru yapılması ve problemlerin kontrol altında tutulmasını sağlar. Bu nedenle

kontrol sistemi; düzenli bir geri besleme ile verileri derhal işleyebilme kabiliyetine sahip olmalıdır.

#### **d) Kaynaklar**

Kontrolün etkinliği, doğal olarak projeye dahil olan kaynakların veri aktarmasına bağlıdır. Kaynakların genel davranışı genelde bilgi vermeme yönünde olabilir (insanlar kontrol edilmekten hoşlanmazlar). Bu durumda verinin zamanında veya doğru gelmesinde eksiklikler yaşanabilir. Proje Yöneticisine bilgi vermekten sorumlu kaynaklar aşağıdaki biçimde sıralanabilir.

- Yönetim
- Kullanıcılar/Müşteriler
- Takım Liderleri/Şefleri
- Tedarikçiler
- Diğer Departman Üyeleri
- Departman Yöneticileri

#### **e) Efor ve Maliyet**

Kontrol süreci ek efor ve maliyet gerektirebilir. Özellikle gerçekleşme verilerinin proje yöneticisine ulaşması için proje takım üyelerinin ek efor harcaması gerekebilir. Hatta proje kontrolünü etkin ve hızlı yapabilmek amacıyla da kullanılması kaçınılmaz olan Proje Yönetimi yazılımları proje için ek maliyetler doğuracaktır.

#### **f) Yorumlama**

Güvenilir, doğru ve tam zamanlı veriler proje yöneticisine ulaştırılmış olsa da proje yöneticisinin deneyimlerinden faydalanarak yorumlar geliştirmesi, projenin gidişatını doğru okuyabilmesi gerekmektedir.

### **9.1.4 TEKRAR PLANLAMA (REVİZYON)**

Planlanmış olan olaylarda değişim gerçekleştiğinden, yapılan değişime yeniden planlama denir. Tekrar planlama, daha önce yapılmış olan planların tamamen değiştirilmesi demek olmayabilir. Sapma derecesini doğru şekilde ölçebilmek için, orjinal plan bir kıyas olarak alınmalıdır. Orjinal planlamayı yaparken göz önüne alınmalıdır.

En iyi kararı seçme sürecinde, güvenilir kararlar vermek için, daha önceden gerçekleşen ve kendini tekrarlayan sonuçlar ile bunların çıktıkları gereklidir.

- Zaman
- Para
- İnsanlar
- Kalite
- Makineler

#### **9.1.5 ALTERNATİFLERİ TANIMLAMAK**

Her zaman elimizin altında olan alternatifler şunlardır:

- Daha fazla kaynak eklemek
- Kaynağı değiştirmek
- Kalan görevleri ertelemek
- Görevleri yeniden tanımlamak
- Amaçları değiştirmek

#### **9.1.6 GERÇEKLEŞEN PLANLARIN İZLENMESİ**

Orjinal planda yapılan tahminler ve kullanılan tahmin teknikleri muhafaza edilirse, yeniden planlama yapılırken doğru sonuçlara ulaşmak kolaylaşacaktır.

Proje hakkında daha fazla bilgi alırken, geleceğe dair yapılan tahminler, sürekli olarak yeniden değerlendirilmelidir. Bu sayede gelişme raporları, yeniden planlama hareketleri, gelişen olaylara verilecek tepkiler öncede hazırlanmış olacaktır.

#### **9.1.7 HERKESİ BİLGİLENDİRMEK**

Değişikliklerin oluşturduğu yeni plan, tüm ilgililere yollanmalıdır. Yeni plana, yapılan değişikliklerin nasıl ve nerede uygulanacağına yönelik direktifler de eklenebilir. Plan ve Kontrol sonuçlarını herkese bilgilendirmedeki amaçlar şu şekilde sıralanabilir.

- Gelişimi onaylamak
- Problemleri belirlemek
- Gerçeği dökümante etmek(belgelemek)

- Planlamayı güncel verilerle yönlendirmek
- Güven vermek
- Yön belirlemek



## 10.BÖLÜM

### PROJENİN KAPANIŞI

#### 10.1 PROJE SONUCUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Proje Sonuç Değerlendirmesi, proje kapanışı esnasında ele alınacak en önemli çalışmadır ve amacı projeyi başarısı açısından ölçümlemektir. Bu bölüm, tamamlanan bir projenin şirkete kattığı değer ne ölçüde yüksek olduğunu belirleme, projenin yürütülmesi esnasında yaşanan sorunların çözümünden hangi yöntemlerin izlendiğinin hatırlanması ve dokümente edilmesi sürecidir.

“Proje Sonuç Değerlendirmesi” veya “Proje Kapanış Dokümanı” adlı form bu süreç esnasında doldurulmalı ve diğer dosyaların içine eklenmelidir. Proje Sonuç Değerlendirmesi, ürünün kapsamı, kalitesi ve maliyet etkinliği konularını ağırlıklı olarak irdeler;

Bu çerçevede kazanımlar aşağıdaki ana başlıklar altında incelenmelidir:

- İşin Gerçekleştirilmesinde Sağlanan Faydalar
- Finansal Faydalar
- Kaynak Kullanımıyla İlgili Kazanımlar
- Azalan Risklerin Getirdiği Faydalar
- Dışa Bağlılığın Azalmasıyla Sağlanan Faydalar

Proje Sonuç Değerlemesi, proje uygulamaya geçtikten sonra, o projenin resmi ve bağımsız bir incelemesidir. Normal olarak, ürünün hemen sonrasında yapılan fayda değerlendirme çalışmaları doğru sonuçları vermeyebilir. Bu yüzden değerlendirme çalışmaları ürünün kullanımı esnasında belirli aralıklarla tekrarlanarak, projeden beklenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığı incelenmelidir. Projenin kapsamına ve büyüklüğüne bağlı olarak, değerlendirme çalışmasında farklı konular üzerinde durulması gerekir. Büyük projelerde, değerlendirme çalışmaları için fazla kaynak ve zaman proje yöneticileri tarafından hem üst yönetime hem de projeden etkilenebilecek kaynaklara projenin başında açıkça anlatılmalıdır.

Proje Sonuç Değerlendirmesi, yönetici kadroyu ve üst yönetimi, ortaya çıkan ürünün kalite ve verimliliği açısından bilgilendirir. Önerilmiş avantajların gerçekleşip gerçekleşmediğini, kritik başarı faktörlerine erişilip erişilmediğini ortaya koyar.

Değerlendirmenin bir diğer hedefi de, proje yürütme aşamalarında karşılaşılan sorunları tespit etmek, bu sorunlarla neden karşılaşıldığını ortaya çıkarmak ve bunların başka projelerde tekrarlanması için neler yapılması gerektiğini belirlemektir. Proje Sonuç Değerlendirmesinden, gelecekteki proje yöneticilerinin de fayda sağlaması hedeflenmelidir. Aşağıda 5 bölümden oluşan bir “Proje Sonuç Değerlendirmesi” örneği görülmektedir.

**Tablo 10.1** Proje Sonuç Değerlendirme Tablosu

**Bölüm 1: PERFORMANS**

Projenin Amaçları	Yorum
Başlangıçta kabul edilmiş hedeflere ulaşıldı mı? (Kapsam-Zaman-Maliyet-Kalite)	
Kapsam ve Proje Tanımı	Yorum
Son ürün veya hizmet,proje kapsamı dahilinde mi?	
Risk Yönetimi(1....5)	Yorum
Projede riskler yeterince iyi değerlendirilip, kontrol edilebildi mi?	
Planlara ne ölçüde sadık kalındı?	
Verimlilik(1....5)	Yorum
Proje takımının verimliliği ne düzeydeydi?	
Doğru işler doğru kişilere atandı mı?	
Takım grup olarak ne kadar verimliydi?	
İletişim ve Raporlama(1....5)	Yorum
İletişim etkin miydi?	
Proje süresince, süreç ve durum raporları yeterince açık mıydı?	
Proje sürecinde raporlar zamanında yaratılabildi mi?	
Röller ve Sorumluluklar	Yorum
Roller ve sorumluluklar, proje başında iyi tanımlanabilmiş miydi?	
Projede aktif ve pasif görev alan kişileri belirtin.(Proje Sponsoru,Proje Yöneticisi,PY Asistanı,Fonksiyon Temsilcileri vb.)	
Projeye destek sağlamak amacıyla belirli aşamalarda dahil kişileri belirtin.	

## Bölüm 2: MÜŞTERİ AÇISINDAN

Müşterinin Kendi Değerlendirmesi (1....5)	Yorum
Proje müşterinin beklentilerini karşıladı mı ve istenen sonuçlar elde edildi mi?	
Müşteri, projeye ne düzeyde etkide bulundu?	
Müşterinin varsa başka kriterleri	

## Bölüm 3: TAKIM GÖRÜŞÜ

Sistemler(1....5)	Yorum
Kullanılan sistemin kullanma kolaylığı, güvenilirliğinin değerlendirilmesi	

Ortam(1....5)	Yorum
Çalışma ortamı, ortamın değerlendirilmesi	
Stres düzeyinin değerlendirilmesi	
Çalışma düzeyinin değerlendirilmesi	

Eğitim (1....5)	Yorum
Eğitim gereksinimleri karşılandı mı?	
Alınan eğitimlerin kalitesinin değerlendirilmesi	
Eğitimler gelecekte de uygulamaya açık mı?	

İletişim (1....5)	Yorum
Takım toplantıları verimli miydi?	
Yönetim takımının ihtiyaçlarını zamanında karşıladı mı?	
Performans değerlendirmeleri hakkaniyetli mi?	

## Bölüm 4: BAŞARI

Projenin Başarıları Neler? (Bu projede iyi yapılmış ve gelecekteki projelerde de ulaşılmak istenenler)
--

Yürütme Komitesinin Düşünceleri
---------------------------------

Proje Yöneticisinin Düşünceleri
---------------------------------

Proje Takımının Düşünceleri
-----------------------------

## Bölüm 5: ALINAN DERSLER

Yürütme Komitesi	
Konu	Alınan Dersler

Proje Yöneticisi	
Konu	Alınan Dersler

Proje Takımı	
Konu	Alınan Dersler



## 11. SONUÇ

İlk on bölümde yapılan açıklamaların ortaya koyduğu gibi proje yönetimi zor ve dikkat gerektiren bir süreçtir. Proje fikrinin doğduğu andan, kapandığı ana kadar geçen süredeki her anın dikkatle izlenmesi gerekir. Eğer bu yapılmazsa projenin başarısız olması kaçınılmazdır. Proje yaşam döngüsü olarak isimlendirilen bu süreçte sürekli kontrolün gerçekleştirilmesi yanında, bir projenin başarılı olmasında aşağıda sıralanan etkenlerin önemi de yadsınamaz<sup>22</sup>.

a) Üst yönetimin desteği: Ekip üyeleri, yönetimin desteğini arkalarında hissetmelidirler. Bu his oluşmazsa, ekibin baştaki heyecanı kaybolur ve yönetimin projeyi önemsemediği duygusu oluşur. Böyle bir ekibin de başarılı olması mümkün olmaz.

b) Amaçların belli olması: Projenin amacı, ulaşılması istenen hedefler açıkça belirlenmelidir. Amaç belirsiz olursa izlenecek yol da belirsiz olur.

c) Amaçların gerçekçi ve ölçülebilir olması: Amaçlar gerçekleştirilebilir, sonuçları nesnel bir biçimde değerlendirebilmek için ölçülebilir olmalıdır.

d) Çalışan katılımı: Proje ekibinde yer alan herkes projenin başarısına katkıda bulunmalıdır. Bu, çalışanların işi sahiplenmesi demektir.

e) Motivasyon: Projenin tanınması, takdir edilmesi ve üst yönetim tarafından desteklenmesi çalışanları motive edecek, onlara çalışma şevki verecektir.

f) Liderlik: Proje ekibinden sorumlu olan kişilerin yöneticilikten çok gözetmenlik yapmaları gerekmektedir. Ekibi motive edebilmeli ve onlara yol gösterebilmelidir.

g) Eğitim: Proje ekibindeki her üyenin proje amaçlarına yönelik güncel bilgilerle donanması gerekir. Eğitim, sadece kişilerin gerekli ve yeterli bilgiye sahip olmalarını değil aynı zamanda aynı dilden konuşmalarını, ekip üyeleri ile iletişimde bulunmalarını da sağlar.

---

<sup>22</sup> "Proje Yönetimi" , (Çevrimiçi)  
[http://www.insankaynaklari.com/bireyler/trends/makale/proje\\_yonetimi.asp](http://www.insankaynaklari.com/bireyler/trends/makale/proje_yonetimi.asp).

Yukarıda sayılan etmenlere harfi harfine uyulması durumunda bile projenin başarısız olma olasılığı her zaman vardır. Öyle ki, büyük projeler şaşkıncı bir oranda-kimi tahminlere göre yaklaşık yarısı- başarısız olmaktadır. Projeler yürütülürken kuruluşların sıklıkla (sıklık yüzdeleriyle birlikte) karşılaştıkları sorunlar aşağıda açıklanmıştır<sup>23</sup>.

Maliyet planlamasında sapmalar %40.3

Proje kontrol ve izleme aşamasında aksaklıklar %21.1

Ekip çalışmalarında sorunlar %18.9

Proje grubunun oluşturulmasında sorunlar %16.7

Fizibilite ve değerlendirme aşamasında sorunlar %14.4

Proje enformasyon ve raporlama sisteminde tıkanıklıklar %14.4

Planlama aşamasında sorunlar %12.2

Kapasite ayarlamasında sorunlar %10.0

Yönetimden kaynaklanan sorunlar %8.9

Diğer %6.7

Proje sürerken önceden tahmin edilemeyen problemleri açığa çıkarmanın bir yolu olduğu söylenebilir. Bu yol genel plana bir dizi minik proje dahil etmektir. Proje yöneticisi hem bu yolu izler hem de yukarıda sıralanan sorunlara odaklanırsa başarısız olma riskinin minimum olacağından emin olmalıdır.

---

<sup>23</sup> "Proje Yönetimi" , (Çevrimiçi)  
[http://www.insankaynaklari.com/bireyler/trends/makale/proje\\_yonetimi.asp](http://www.insankaynaklari.com/bireyler/trends/makale/proje_yonetimi.asp).

## KAYNAKLAR

- Aktan C. Can, 2000'li Yıllarda Yeni Yönetim Teknikleri: Değişim Mühendisliği, Tügiad Yayını, 1999, İstanbul.
- Aktan C. Can, Ekonomik Kriz, Yeni Türkiye Dergisi, 2004.
- Ayanoğlu Kamil, Düzyol M. Cüneyd, vd., Kamu Yatırım Projelerinin Planlanması ve Analizi, DPT, Ankara, 1996.
- Balaban, Erdal, "Temel Kavramlar" , (Çevrimiçi) <http://www.isletme.istanbul.edu.tr/ogrelem/balaban/>
- Baray Ş. Alp, Esnaf Şakir, Yöneylem Araştırması (Hamdy A. Taha'dan Çeviri), Literatür Yayınları No: 43, İstanbul, 2000.
- Bard A. Shtub, J. F. Globerson, Project Management: Engineering, Technology and Implementation, Prentice-Hall Inc., 1994.
- Bilen Gülhan, Kabukçuoğlu Serdar, Proje Süreci Yönetimi ve Mantıksal Çerçeve Matrisi Hazırlama İlkeleri, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Burhan Albayrak, Proje Yönetimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2002.
- Bülent Kobu, Üretim Yönetimi, İİE Araştırma ve Yardım Vakfı, İstanbul, 1999.
- Cinemre Nalan, Yöneylem Araştırması, Beta Yayın Dağıtım, İstanbul, 2004.
- Cinemre Nalan, Proje Yönetimi Yayınlanmamış Ders Notu.
- Englert, What is Project Management?, (Çevrimiçi) [http://www.englertandassociates.com/what\\_is\\_pm/](http://www.englertandassociates.com/what_is_pm/)
- Horasanlı Mehmet, Proje Yönetimi, (Çevrimiçi) <http://www.isletme.istanbul.edu.tr/ogrelem/balaban/ProjeY%F6netimi-horosanli.htm>.
- Işığışok Erkan, Toplam Kalite Yönetimi Bakış Açısıyla İstatistiksel Kalite Kontrol, Ezgi Kitabevi, Bursa, 2004.
- İstanbul Kurumsal Gelişim Yayınları, MS Project 2003 Kullanarak, Proje Planlaması, Proje Kontrolü, Proje Analizi.
- James C. Van Horne, Financial Management and Policy, International Edition, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1998.
- Kobu, Bülent, Üretim Yönetimi, İİE Araştırma ve Yardım Vakfı, İstanbul, 1999.
- Milli Prodüktivite Merkezi, Anahtar dergisi, Sayı 7/80.

- Modell, Martin E., "A Professional's Guide to Systems Analysis", (Çevrimiçi) <http://studentweb.tulane.edu/~mtruill/dev-pert.html>.
- PERT, CPM and GANNT, (Çevrimiçi) "<http://www.mckinnonsc.vic.edu.au/la/it/ipmnotes/ganntpert/dev-pert.html>),1997.
- Proje Değerlendirme Teknikleri, (Çevrimiçi) [http://www.eie.gov.tr/turkce/HESproje/HESProje04\\_istik.html](http://www.eie.gov.tr/turkce/HESproje/HESProje04_istik.html).
- Proje Geliştirmede Mantıksal Çerçeve Yaklaşımı, STGP, 2004.
- Proje Yönetimi, (Çevrimiçi) [http://www.insankaynaklari.com/bireyler/trends/makale/proje\\_yonetimi.asp](http://www.insankaynaklari.com/bireyler/trends/makale/proje_yonetimi.asp).
- Proje Yönetimi, (Çevrimiçi) [http://www.simplyproject.com/sp\\_proje\\_yonetimi.htm](http://www.simplyproject.com/sp_proje_yonetimi.htm).
- Proje Yönetimi Terimleri, (Çevrimiçi) <http://www.geocities.com/ekasinsaat/yisletmesi/terimler.html>.
- Project Management, (Çevrimiçi) <http://www.lcpowers.com/whatispm.htm>.
- Sakar, Savaş, Proje Yönetimi Metodolojisi, (Çevrimiçi) <http://www.projeci.com>.
- Sakar, Savaş, Proje Yöneticisinin Rolü, (Çevrimiçi) <http://www.projeyonetimi.com/2000-PY.asp>.
- Sıtkı, Gözlü, Endüstriyel Kalite Kontrolü, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, İstanbul, 1990.
- Steinford, Paul, Project Management, (Çevrimiçi) <http://www.psaproject.com.au/home/default.asp?/pm/whatisaproject.shtm~Main>.
- Taştan, Seçil, Matris Organizasyonlar, (Çevrimiçi) <http://www.insankaynaklari.gokceada.com/yonorg02.html>.
- Tekir, Gökrem, "Proje Yönetimi Kavramları-Metodolojisi ve Uygulamaları"-İstanbul Kurumsal Gelişim.
- Terimler, (Çevrimiçi) <http://www.tutev.org.tr/mimar/sozluk.html>.
- Uysal, İnci, Proje Yönetimi, (Çevrimiçi) <http://www.aselsan.com.tr/DERGI/kasim97/prjyon.html>.
- Ülgen, Hayri, İşletmelerde Organizasyon İlkeleri ve Uygulamaları, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayın No:258, İstanbul, 1997.
- Yılmaz, Zekai, Yatırım Projeleri Analizi ve Yönetimi, Genişletilmiş 4. Baskı, Uludağ Üniversitesi Yayın No: 18, Bursa, 1997.