



PROJE YÖNETİMİ

ORTAK DERS

PROF. DR. HALİM KAZAN

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ AÇIK VE UZAKTAN EĞİTİM FAKÜLTESİ

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ AÇIK VE UZAKTAN EĞİTİM FAKÜLTESİ

ORTAK DERS



PROJE YÖNETİMİ

Prof. Dr. Halim Kazan

ÖNSÖZ

Sevgili öğrenciler;

Günümüz dünyasında birey, kurum veya kuruluşların kaynakları rasyonel kullanmaması ve israf etmesi çokça tartışılmaktadır. Kamu veya özel sektörde; projelerin tasarlanmasından seçimine, uygulamasına ve uygulama sonrası sonuçlarının gözlenip aksayan yönlerinin giderilmesine kadar olan sürecin etkin yönetilmediği, buna bağlı olarak birçok projeden istenilen verimin alınamadığı, kıt kaynakların israf edildiği ve bazı projelerin de atıl kaldığı söylenilmektedir. Sonuçları itibariyle bakıldığında, proje yönetiminin etkinliği de günden güne artmaktadır. Sistem yaklaşımıyla bakıldığında, yüzlerce, binlerce projenin etkin bir biçimde yönetilmesi sonrası ulaşılabilecek sonuç, genel olarak yönetim etkinliğine çeşitli şekillerde yansıtacaktır. Bunu sağlamak için de, proje etkinliğini engelleyen faktörlerin neler olduğunun belirlenmesi, bu engellerin ortadan kaldırılması için, uzun ve kısa vadede yasal, yapısal ve yönetsel açıdan nelerin yapılması gerektiğinin ortaya konması ve çözüm bulunması önemlidir.

Proje Yönetimi ders notunun amacı temel proje yönetimi kavramlarını vermek, Proje Yönetim Süreci konularını adım adım ayrıntılı olarak incelemektir. Kitabımızda, Proje planı çerçevesinde proje yönetimi ve diğer aşamalarla da ilgili uygulamalar verilmektedir.

“Proje Yönetimi” adlı ders notunun öğrencilerime derslerinde başarılı olmaları için yararlı bir kaynak olmasını dilerim.

Prof. Dr. Halim KAZAN

İstanbul Üniversitesi

İşletme Fakültesi

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
KISALTMALAR	VII
YAZAR NOTU	VIII
1. PROJE YÖNETİMİNE GİRİŞ.....	1
1.1.Proje Nedir?.....	7
1.2. Proje Özellikleri	7
1.3. Proje Türleri	8
1.4. Proje Yönetimi Nedir?	9
1.5. Proje Yönetiminin Aşamaları.....	10
1.6. Proje Yönetiminin Öz Fonksiyonları	11
1.7. Proje Yönetiminin Hedefleri (3T).....	12
1.8. Proje Yönetimi Bilgi Alanları	14
1.9. Proje Yönetiminin Tarihçesi	15
1.10. Proje Yönetiminde Sistem Yaklaşımı	16
1.11. Proje Safhaları ve Proje Hayat Döngüsü.....	17
1.12. Proje Yönetim Süreci ve Aşamaları	18
1.13. Bir Projenin Başarısına Etki Eden Faktörler	19
2. PROJE ENTEGRASYON YÖNETİMİ.....	25
2.1. Proje Başlatma Belgesi (Kabulü) Geliştirilmesi	32
2.2. Proje Ön Kapsam Tanımının Geliştirilmesi	35
2.3. Proje Yönetim Planının Geliştirilmesi	37
2.4. Yürütmenin Yönlendirilmesi ve Yönetilmesi Girdileri	40
2.5. Proje İşlerinin İzlenmesi ve Kontrolü	42
2.6. Entegrasyon Değişiklik Kontrolü.....	43
2.7. Projenin Kapatılması	46
3. PROJE KAPSAM YÖNETİMİ.....	52
3.1. Proje Kapsam Yönetimine Giriş	58
3.2. Kapsam Planlama.....	59
3.3. Kapsam Tanımlama.....	60
3.4. İş Kırılım Yapısı Oluşturma.....	63
3.5. Kapsam Doğrulama.....	67
3.6. Kapsam Kontrolü	68

4. PROJE PLANLAMAYA GİRİŞ.....	74
4.1. Proje Planlamada Ağ (Network) Diyagramı	80
4.2. İş Paketlerinden Ağ Diyagramlarına	80
4.3. Proje Ağ (Network) Diyagramının Çizilmesi	81
4.4. Ağ Hesaplama Süreci	88
4.4.6. AOA (Activity on Arrow).....	93
4.5. Proje Ağ Yapısının Gerçek Hayatla Bütünleştirilmesi.....	94
4.6. Gecikmelerin Yer Aldığı Ağ Diyagramı	96
5. PROJE ZAMAN YÖNETİMİ (CPM-PERT)	101
5.1. Kritik Yol Yöntemi-CPM.....	107
5.2. PERT Tekniği.....	110
6. PROJE ZAMAN YÖNETİMİ (HIZLANDIRMA).....	126
6.1. Proje Hızlandırma	132
6.2. Proje Hızlandırma Yöntemleri	132
6.3. Proje Maliyet- Süre Grafiği.....	135
6.4. Proje Maliyet - Süre Grafiğinin Yapılandırılması.....	136
7. PROJE KAYNAK YÖNETİMİ	150
7.1. Proje Kaynak Planlaması	156
7.2. Proje Kısıtı Türleri	156
7.3.Kaynak Kısıtlarının Türleri	157
7.4. Programlama Sorununun Sınıflandırılması.....	157
7.5. Kaynak Atama Yöntemleri.....	158
7.6. Zaman Kısıtlı Projeler	158
7.7. Kaynak Kısıtlı Projeler.....	161
7.8. Kaynak Kısıtlı Programlamanın Etkileri.....	162
7.9. Kaynakların Programlanmasının Yararları	163
8. PROJE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ	169
8.1. Kazanılmış Değer Analizi (KDA).....	175
8.2. Kazanılmış Değer Analizi Yöntemi	176
9. PROJE RİSK YÖNETİMİ	191
9.1. Risk Yönetiminin Tanımı.....	197
9.2. Risk Yönetimi Süreci	197
9.3. Adım 1: Riski Belirleme	198

9.4. Adım 2. Risk Ölçme.....	200
9.4.3. Adım 3: Riske Tepki Geliştirme	203
9.5. Adım 4: Risk Tepki Kontrolü.....	207
10. PROJE KALİTE YÖNETİMİ.....	213
10.1. Kalitenin Tanımı	219
10.2. Modern Kalite Yönetimi	220
10.3. Kalite Planlama	220
10.5. Kalite Güvencesi	223
10.6. Kalite Kontrol ve Kalite Kontrol Teknikleri	226
10.6.6. Kalite Kontrol Çıktıları	231
10.7. Proje Kalitesinin Geliştirilmesi	232
11. PROJE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ	236
11.1. İnsan Kaynakları Yönetimi	242
11.2. Organizasyonel Planlama.....	242
11.3. Personel Temini.....	243
11.4. Takım Geliştirme.....	245
11.5. İnsan Kaynakları Planlaması	245
11.7. Proje Takımı Edinme	250
11.4. Proje Takımı Geliştirme	253
11.5. Proje Takım Yönetimi	255
12. PROJE İLETİŞİM YÖNETİMİ	262
12.1. Proje İletişim Yönetimi	268
12.2. İletişim Planlama.....	271
12.3. Bilgi Dağıtımı.....	274
12.4. Performans Raporlama.....	276
12.5. Proje Paydaşların Yönetimi.....	278
13.PROJE TEDARİK YÖNETİMİ.....	284
13.1. Proje Tedarik Yönetimi	290
13.2. Satın Alma ve Edinme Planlama.....	294
13.4. Sözleşme Planlama.....	300
13.4.4. Satıcı Yanıtlarının İstenmesi	303
13.5. Satıcıların Seçimi	304
13.6. Sözleşme İdaresi.....	307

13.7. Sözleşme Kapanış	312
14. PROJE SEÇİM TEKNİKLERİ	317
14.1. Proje Seçimi	323
14.2. Paranın Zaman Değerini Dikkate Almayan Teknikler.....	323
14.3. Paranın Zaman Değerini Dikkate Alan Teknikler.....	326
14.4. Risk Altında Proje Değerlendirme	335
KAYNAKÇA	343

KISALTMALAR

- **PY:** Proje Yönetimi
- **WBS:** İş Kırılım Yapısı
- **CPM:** Kritik Yol Yöntemi
- **PERT:** Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği
- **PUKÖ:** Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al
- **IRR:** İç Verim Oranı
- **PV:** Bugünkü Değere
- **NPV:** Net Bugünkü Değer
- **FV:** Gelecekteki Değer
- **r:** Nominal faiz oranı
- **KDA:** Kazanılmış Değer Analizi
- **EV:** Kazanılmış Değer (Earned Value)

YAZAR NOTU

Değerli öğrencilerim,

Başarılı bir işletmeci olmanın temeli aldığınız işletme derslerindeki başarı ile başlar. Günümüzde işletmelerin sayısal tarafı kuvvetli olan mezunları daha çok tercih ettikleri görülmektedir. Sayısal bilgilerinizi daha da güçlendirebilmek sizin elinizdedir. Size kolaydan zora doğru gidecek biçimde temelden başlayarak Proje Yönetimi bilgilerinizi bu ders notu ile paylaşmış bulunmaktayım. Ders notunu baştan sona çalışarak ilerlediğiniz ve çözümlü soruları anlayıp, test sorularını da çözdüğünüz takdirde başarı kendiliğinden gelecektir.

Hepinize Proje Yönetimi dersinde başarılar dilerim.

1. PROJE YÖNETİMİNE GİRİŞ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

1. PROJE YÖNETİMİNE GİRİŞ

1.1. Proje Nedir?

1.2. Proje Özellikleri

1.3. Proje Türleri

1.4. Proje Yönetimi Nedir?

1.5. Proje Yönetiminin Aşamaları

1.6. Proje Yönetiminin Öz Fonksiyonları

1.7. Proje Yönetiminin Hedefleri (3T)

1.8. Proje Yönetimi Bilgi Alanları

1.9. Proje Yönetiminin Tarihçesi

1.10. Proje Yönetiminde Sistem Yaklaşımı

1.11. Proje Safhaları ve Proje Hayat Döngüsü

1.12. Proje Yönetim Süreci ve Aşamaları

1.13. Bir Projenin Başarısına Etki Eden Faktörler

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Proje nedir?
2. Proje yönetimi nedir?
3. Proje yönetimi çerçevesini araştırınız.

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje nedir?	Proje tanımını bilmek	Okuyarak, tekrar ederek
Proje yönetimi nedir?	Proje yönetiminin tanımını bilmek	Okuyarak, tekrar ederek
Proje öz fonksiyonları	Proje öz fonksiyonları tanımını bilmek	Okuyarak, tekrar ederek, fikir yürüterek
Proje kolaylaştırıcı fonksiyonları	Proje kolaylaştırıcı fonksiyonları tanımını bilmek	Okuyarak, tekrar ederek, fikir yürüterek

Anahtar Kavramlar

- Proje tanımı
- Proje yönetimi
- Proje fonksiyonları

Giriş

Projeler insan, kurum veya kuruluşların ihtiyaçları, bilim ve teknikteki gelişmeler ya da yasal sorumluluklar sebebi ile ortaya çıkar. Yirminci yüzyıldan bu yana işletmeler kurumsallık düzeylerini arttırmak, kaynakları optimum düzeyde kullanarak maliyetlerde düşüş yaşamak ve rekabet güçlerini arttırmak için yeni yönetim anlayışları üzerine daha fazla eğilim göstermeye başlamışlardır. “Proje yönetimi” da artık her alanda işletmelerin vazgeçilmez unsurlarından biri olmaya başlamıştır.

Son elli yılda en çok kullanılan teknikler arasında olan Proje Yönetimi'nin tanımını yapmadan önce, bu tanımın önemli bir parçası olan projenin tanımının yapılması, konunun daha anlaşılır olması açısından yararlı olacaktır.

Proje kavramı, daha önceden belirlenmiş olan hedefe, mevcut kaynaklar ile belirlenen süre içerisinde ulaşabilmek için yapılması gerekenleri belirleyen bir çalışma olarak tanımlanabilir. Her proje için üç unsur söz konusudur. Bu unsurlar sonuç (hedef), bütçe ve zaman unsurlarıdır. Bütün projelerin amacı, belirlenen bütçe ve zaman kısıtları altında, kaynakları en etkin şekilde kullanarak, hedeflere ulaşmaktır.

Yapılacak işler ve bu işlerin yapımında kullanılacak kaynakların listelenmesi olarak da belirtilen proje, bazı yazarlar tarafından şu şekilde tanımlanmıştır:

Özgün ve belirlenmiş zaman dilimi içerisinde amaca ulaşmak için planlanan bir kerelik olaylardır.

Daha önceden yapılmamış, örgütsel kaynakların bir araya getirilmesiyle, yüksek performans sağlamak için örgütsel stratejilerin yardımıyla bir şeyler yaratmaktır.

Başlama ve bitişi açıkça tanımlanmış aktivitelerle bütçe ve zaman kısıtı altında iyi tanımlanmış hedef ve amaçlara ulaşma eylemidir.

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.

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.

1.1.Proje Nedir?

"Proje" kavramı, uluslararası işlemlerde referans kabul edilen Alman Sanayi Normlarının DIN 69901 Normunda tanımlırken, "bir defalık" olmasına, "benzerinin olmamasına" işaret edilmekte ve süre, hedef, kaynak (işgücü, sermaye, finansal kaynaklar, vb.) gibi kısıtları bulunan ve kendine özgü organizasyon özelliklerine sahip işlerin ve görevlerin proje olarak nitelenebileceği belirtilmektedir.

Proje kavramının çeşitli tanımları vardır. Örneğin Juran proje kavramını; çözümü planlanıp, çizelgelenmiş bir sorun olarak tanımlamıştır. Bu tanım bize projenin var olan bir problemi ortadan kaldırmaya yönelik çabaların toplamı olduğu sonucuna götürür. Problemin doğru tanımlanması projenin başarısını olumlu etkiler. Archibald tarafından yapılmış bir başka tanım "Proje yeni bir ürün, yeni bir bina, tesis, yeni bir sistem veya spesifik bazı sonuçların elde edilmesi için gerçekleştirilmesi gereken toplam süreçtir" der. General Electric firması proje kavramını spesifik bir amacın elde edilmesi için, sınırlı bir zaman aralığı için tanımlanmış faaliyetler olarak tanımlamış ve projenin bir defaya mahsus olarak yapıldığını vurgulamıştır.

Toplumsal ihtiyaçlarını karşılamak veya bir probleme çözüm bulma ya da beliren bir fırsatı değerlendirmeye yönelik, bir ekibin, başlangıcı ve bitişi belirli bir süre ve sınırlı bir bütçe dahilinde, birtakım kaynaklar kullanarak, müşteri memnuniyetini ve kaliteyi göz önünde bulundururken olası riskleri yönetmek şartıyla, tanımlanmış bir kapsama uygun amaç ve hedefler doğrultusunda özgün bir planı başlatma, yürütme, kontrol etme ve sonuca bağlama sürecine "proje" adı verilir.

Bu şekilde farklı pek çok tanım verilebilir ancak her bir tanımında ortak bazı kavramların yer aldığı göze çarpmaktadır. En genel anlamda projeler **kaynakların etkin kullanımı, belirlenen takvimin takip edilmesi ve projenin sponsorunun beklentilerinin karşılanması** başlıklarını içermek durumundadır.

1.2. Proje Özellikleri

1.2.1. Projenin Belirli Bir Amacı Vardır

Her proje iyi tanımlanmış, ortak bir amaca sahiptir. Bilişim sektörü açısından olaya baktığımızda, birçok proje getiri ve maliyetleri önceden analiz edilmiş bir ürün veya hizmeti ortaya koymak amacı ile gerçekleştirilir. Burada önemli nokta, ürün veya hizmetten beklenenlerin net olarak ortaya konmasıdır.

1.2.2. Projeler Geçicidir

Her projenin belirlenmiş bir başlangıç ve bitiş noktası bulunmalıdır. Projeler için önceden tanımlanmış başlangıç ve bitiş tarihleri vardır. Hiçbir proje ömür boyu süremez.

1.2.3. Projenin çok çeşitli alanlardan kaynağa gereksinimi vardır

Projeler insan, donanım, yazılım gibi kaynaklara gereksinim duyar ki bu kaynaklar çoğu zaman işletmenin farklı departmanlarından karşılanır. Hatta bazı projeler işletme dışı kaynaklardan faydalanmayı da gerektirebilir. İhtiyaç analizleri yapıldığında ilk olarak işletme içi kaynaklardan sağlanabilecek olanlar belirlenir. Diğer kaynaklar için ise kiralama veya satın alma yoluna gidilir. Elbette kaynakların sınırsız olmadığı ve projenin hedeflerine ulaşabilmesi için etkin şekilde kullanılmaları gerektiği akıldan çıkartılmamalıdır. İç kaynakların yetersiz olması durumunda bazı işler dış kaynaklardan temin (outsourcing) edilebilir.

1.2.4. Projenin finansör veya müşterisi vardır

Projenin finansörü, gerekli kaynakların temin edilmesi için fonların yaratılmasını sağlar. Proje maliyetleri bir şirket tarafından sağlanarak elde edilen ürün veya hizmet talep eden kişi veya kurumlara satılabilir.

1.2.5. Proje belirsizlik içerir

Her proje kendine özgü amaçlar içerdiğinden hepsi için ortak bir çözüm elde etmek olası değildir. Bu nedenle zaman, maliyet ve kalite beklentilerinin her birinin tam olarak karşılanması çoğu zaman sağlanamaz. Bu belirsizlik proje yönetimini bir meydan okuma hâline getirmektedir. Projelerde çeşitli çatışmalar yaşanabilir.

1.2.6. Projenin diğer özellikleri

Belirlenmiş zaman, maliyet ve performans kısıtları mevcuttur. Projeler; Planlama, Uygulama ve Kontrol süreçlerinden geçer. Projeler, özgün bir ürün veya hizmet oluşturmak için vardır.

1.3. Proje Türleri

Projeler niteliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre projelerin şu türlerinden söz edilir:

1.3.1. Ticari Projeler

Belirli bir müşteri talebini veya iç gereksinimi karşılamak amacıyla üstlenilen her türlü sözleşme veya programlardır.

1.3.2. Ar-Ge ve Mühendislik Projeleri

Yeni ürün veya üretim teknolojisi geliştirmek veya mevcut ürün ve teknolojide önemli değişiklikler yapmak amacıyla başlatılan veya üstlenilen projelerdir.

1.3.3. İnşaat ve Sabit Sermaye Yatırım Projeleri

Genellikle arazi, bina ve makine teçhizat satın alımları, konut, v.b. inşa edilmeleri amacıyla yapılan harcamaları veya mevcut sabit tesislerin büyük ölçüde değiştirilmeleri ve yeniden düzenlenmeleri için gereken olağan dışı çabaları kapsar.

1.3.4. Bilgi Sistemleri ve Yönetim Projeleri

İşin yürütülmesini, örgütlenmesini ve yeniden düzenlenen işletme içindeki haberleşmenin denetimi ve yönetimini etkinleştirme amacıyla ele alınan her türlü projelerdir.

1.3.5. Büyük Bakım Projeleri

Özellikle proses endüstrilerinde dönemselsel olarak yapılan koruyucu bakım projeleridir.

1.4. Proje Yönetimi Nedir?

Projeye dâhil olanların projeye yönelik gereksinim ya da beklentilerini karşılamak üzere bilgi, beceri, araç ve tekniklerin belirlenen proje amaçları doğrultusunda proje etkinliklerine uygulanmasıdır. Diğer bir tanımla proje yönetimi, ortak bir hedefe yönelmiş, örgütlenmiş etkinlikler kümesinin özel yönetim yapı ve teknikleri kullanılarak yönetilmesidir. Bu yönetim işlevi proje ana süreçleri olarak tanımlanan başlama, planlama, yürütme, kontrol ve kapanış süreçleri üzerinden yürütülür. **Proje yöneticisi** ise proje hedeflerinin yerine getirilmesini sağlayan kişidir.

Proje yönetimi:

- Gereksinimleri ve beklentileri belirlemek
- Açık ve ulaşılabilir hedefler belirlemek
- Kapsam, zaman, maliyet, kalite ve kalite hedeflerine yönelik rekabetçi istekleri dengelemek,
- Özellikler, planlar ve yaklaşımları uygulayarak farklı istek ve beklentileri olan paydaşların yönetimi,
- Tanımlanmış gereksinimleri karşılamak

Projenin, Performans, (Kalite, işlevsellik risk, sonuçlar ve çıktılar), Maliyet ve Zaman hedefleri arasında fonksiyonel bir ilişki vardır. Bu ilişki aşağıdaki formülle gösterilebilir:

$$f(\text{performans}, \text{proje büyüklüğü}, \text{zaman}) = c$$

Bu denklemin belirttiği gerçek maliyetin (c), performans, zaman ve ölçeğin bir fonksiyonu olduğudur. Performans ve ölçek büyüdükçe maliyet genellikle artar.

Stratejik gerekler olarak belirlenen ve açıkça tanımlanmış bazı amaçları gerçekleştirmek için kuruluşun uygun kaynaklarını denetimli ve planlanmış bir biçimde kullanan aktif bir süreçtir.

Bir projeyi gerçekleştirirken o işten çıkarı olanların (paydaşların) beklentilerini aşacak şekilde karşılamak üzere tüm bilgi, beceri, araç-gereç ve tekniklerini amaca uygun biçimde kullanmaktır.

1.5. Proje Yönetiminin Aşamaları

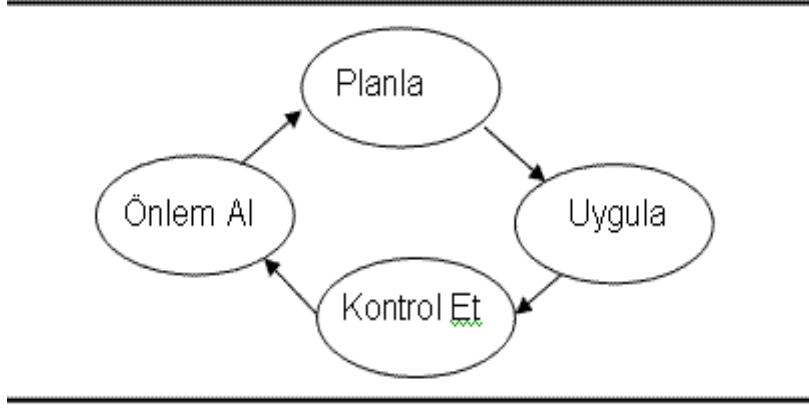
Bir projenin belirli bir plan ve programa göre önceden belirlenen amacına ulaşmasını sağlamak için gereken planlama, organizasyon, koordinasyon ve kontrol faaliyetleri, proje yönetimi kavramını oluşturmaktadır. Proje yönetimi, aşağıda açıklanan tanımlama, planlama, uygulama, izleme ve kontrol ile tamamlama ve değerlendirmeden oluşan beş temel aşamayı içermektedir. PUKÖ Döngüsü proje yönetiminin de vazgeçilmez unsuru olmuştur.

Tanımlama: Projenin belirlenmesi, finansman kaynaklarının saptanması ve projenin tanımlanmasını, gerekli fizibilite çalışmalarının tamamlanmasını, projenin gerçekleştirilmesine ilişkin kararın verilmesini, proje grubunun oluşturulmasını ve görev tanımlarının yapılmasını içerir.

Planlama: Projeyi oluşturan faaliyetlerin (faaliyetlerin ya da diğer bir deyişle iş paketlerinin) ve bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, proje faaliyetlerine ilişkin süre, kaynak ve maliyet analizlerinin yapılması, bu aşamada gerçekleştirilir. En önemli aşama, planlama aşamasıdır. Çünkü projede yer alacak her bir faaliyetin süresinin hesaplanması, bu faaliyetin gerçekleştirilmesi için gerekli kaynakların tahmin edilmesi, faaliyetler arasında ne tür bir ilişkinin olduğunun (örneğin A faaliyetinden bir önce gerçekleştirilecek faaliyetler, bir sonra gerçekleştirilmesi gereken faaliyetler hangileridir, paralel sürdürülmesi gereken faaliyetler hangileridir, vb.), bu faaliyetin gerçekleştirilmesinden sorumlu kişi ve birimler ile faaliyetlerin tamamlanacağı tarihlerin belirlenmesi gerekmektedir. Böylelikle proje planının bir modeli ortaya çıkartılarak uygulamaya hazır hâle getirilir.

Uygulama: Bu aşamada proje, planlandığı üzere uygulanmaya başlanır. Proje faaliyetleri öngörülen süre ve kaynaklar dâhilinde ve sorumlu kişi ya da birimlerce gerçekleştirilir.

İzleme ve Kontrol: Projenin gidişine ilişkin gösterge ve verilerin toplanması, bunların yapılan planlarla karşılaştırılması, sapmalar hâlinde bu sapmaları düzeltmek için gerekli kararların verilmesi ve önlemlerin alınması işlemlerini içerir.

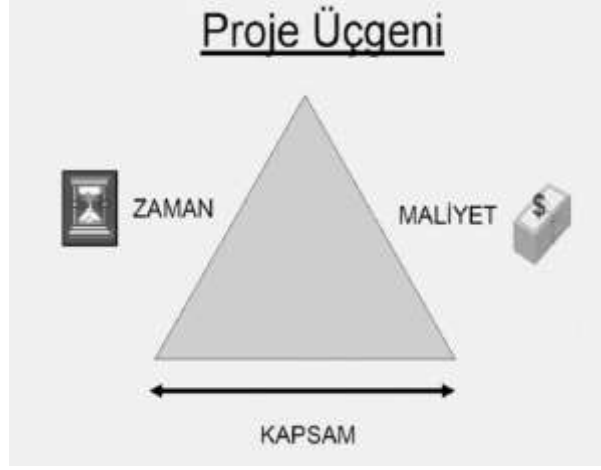


Şekil 1: PUKÖ Döngüsü

1.6. Proje Yönetiminin Öz Fonksiyonları

Bazı projeler bir takım farklı gereklilikleri ön plana çıkarsa da genellikle her bir proje, faaliyet alanı, zaman ve maliyet kısıtları (Proje Üçgeni-Proje sac ayağı) ile sınırlandırılır. Bu kısıtlar başarılı proje yönetimi için gerekli üçlü **kısıt** olarak adlandırılır.

- **Kapsam** Proje hangi hedefe ulaşmayı amaçlıyor sorusuna cevap aranır. Sponsor veya müşteri proje sonucunda hangi ürün veya hizmeti elde etmek amacıyla olduğu belirlenir.
- **Zaman** Projeyi tamamlamak ne kadar zaman alacak sorusuna cevap aranır. Diğer bir deyişle ürün veya hizmetin gerçekleştiriliş takvimi ortaya konur. Başlangıçta kararlaştırılan takvime uyulmadığı takdirde müşteri veya sponsora tazminat ödenmek zorunda kalınabilir. Bu da maliyetlerin artmasına neden olacaktır. Proje yöneticisinin görevi her aşamada takvim ile gerçekleşen işin uyumunu takip etmektir.
- **Maliyet** Projeyi tamamlamanın maliyetinin ne olacağı sorusuna cevap aranır. Yani eldeki kaynakların çalışır bir sisteme dönüştürülmesinin maliyetidir. Burada maliyet kelimesi, analist veya programcılarının ücretleri, özel ekipmanların satın alınma, kira giderleri, yazılım donanım ve bilgisayar ağları için yapılan harcamalar, yönetim ve kırtasiye giderleri gibi projenin yürütülmesi ile doğrudan ilgili konu başlıklarını kapsamaktadır.



Şekil 2: Proje Üçgeni

1.7. Proje Yönetiminin Hedefleri (3T)

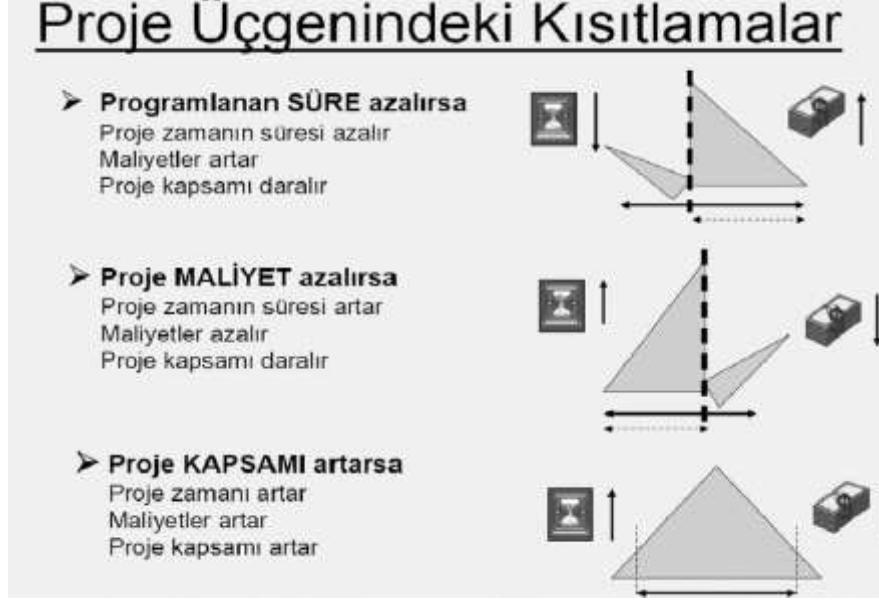
- Projeyi zamanında teslim etmek, (zaman)
- Projeyi şartnameye uygun teslim etmek (kapsam-kalite)
- Projeyi bütçesine uygun teslim etmek (maliyet)

Başarılı bir proje yönetimi her üç kısıt için belirlenen hedeflere ulaşılması ve proje finansörünün veya müşterinin memnuniyeti ile ölçülür. Ancak belirlenen hedeflerden sapmalar neticesinde proje yöneticileri sıklıkla hileye başvurmak, kendilerince bazı öncelik sıraları oluşturmak zorunda kalırlar. Bilişim teknolojileri projeleri genellikle üçlü kısıtın sağlanmaması ile ünlü olduklarından bu tip hileler doğal karşılanmakta ve projenin bir parçası olarak görülmektedir. Aslında bir cümle ile özetlemek gerekirse; **“Daha kapsamlı, daha ucuz ve daha çabuk elde edemezsin, ikisini seç!”**

Her ne kadar diğerlerini etkilemeden üçlü kısıtın birinden fedakârlıkta bulunmak mümkün olmasa da aşağıda kapsam, zaman ve maliyet kısıtlardan fedakârlıkta bulunmanın meydana getirebileceği bazı senaryolar verilmektedir.

- Zamanı azaltmak, özellikle fazla mesai gerekiyorsa, maliyetlerde artışa sebep olacaktır.
- Maliyetleri düşürmeye çalışmak proje takvimini olumsuz yönde etkiler. Hatta kapsamdan ödün vermek gerekebilir.
- Kapsamı arttırmak maliyet ve zamanın artmasına neden olur.
- Kapsamı düşürmek her ne kadar maliyet ve zaman kısıtında azalış sağlasa da daha sonra bahsedeceğimiz kalite kavramını olumsuz yönde etkileyeceğinden finansör veya müşterinin tatminsizliğine yol açar. Bu ise yeniden düzenleme, zamanda gecikme, verimlilikte düşüş ve maliyetlerin artması demektir.

- Devam eden bir projeye ilave kaynak eklemek (insan veya fiziksel kaynak) proje bütünlüğüne zarar verebileceğinden verimsizliğe yol açabilir.
- Bitirme zamanlarını geciktirmek, bilişim projeleri insan (analist, programcı) odaklı projeler olduğundan maliyetleri düşürmeyecektir. Çünkü zaman, para demektir.



Şekil 3: Proje Üçgenindeki Kısıtlamalar

Yukarıda verilen maddeler kapsam, zaman ve maliyet kısıtlarının nasıl birbirleri ile ilişkili olduklarını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla kısıtların birinde yapılacak değişiklik diğerlerini de etkilemektedir. Bir projeyi üç bacaklı (kapsam, zaman, maliyet) bir tabureye benzetmek mümkündür. Bacaklardan bir tanesinin olmaması taburenin devrilmesine yol açacaktır.

Üç-kısıt proje yönetiminin temel faktörlerini temsil eder. Ancak bunların dışında **kalite** de **önemli bir faktördür**. Her üç kısıtı da sağlayan bir proje, kalite açısından yetersiz ise finansör veya kullanıcılar tarafından ödeme yapılmayacaktır. Bu nedenle müşteri memnuniyeti açısından kalite de önemli bir faktördür.

Özetleyecek olursak proje yönetimi **üç-boyutlu** bir bütündür. Her yönetim faaliyeti bu boyutlardan sadece bir değil, tüm boyutlar düşünülerek kararlaştırılmalıdır. Kapsam, zaman ve maliyet kısıtlarının her üçünü kalite çemberi içerisinde yönetebiliyorsak iyi bir proje yönetimi için doğru yoldayız demektir.



Şekil 4: Proje Yönetimi İskeleti

1.8. Proje Yönetimi Bilgi Alanları

İkinci Kısım, Proje Yönetimi bilgi alanları, proje yönetim bilgisi ve uygulamalarını süreç bileşenleri cinsinden tanımlar. Bu süreçler aşağıda özetlendiği ve Şekil 4’de gösterildiği gibi dokuz bilgi alanında yapılandırılmıştır.

Proje Entegrasyon Yönetimi

Proje entegrasyon yönetimi, proje yönetiminin omurgasını oluşturur. Bu süreç diğer süreçleri etkilediğinden, 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)

Proje Kapsam Yönetimi, projenin ön görülen hedeflerine başarıya ulaşması için gerekli ve yeterli tüm çalışmaların yerine getirilmesini sağlayan süreçleri tanımlar. Kapsam planlama, kapsam tanımlama, iş kırılım yapısı oluşturma, kapsam doğrulama ve kapsam değişiklik kontrolünü içerir.

Proje Zaman Yönetimi, projenin zamanında tamamlanmasını sağlayan süreçleri tanımlar. Etkinlik tanımlama, etkinlik ilişkilendirme, etkinlik kaynak tahminleri etkinlik süre tahminleri, program geliştirme ve program kontrolünden oluşur.

Proje Maliyet Yönetimi, projenin onaylanmış bütçe sınırları içinde tamamlanması için gerekli süreçleri tanımlar. Maliyet tahminleri, maliyet bütçeleme ve maliyet kontrolünü kapsar.

Proje Kalite Yönetimi, öngörülen proje gereksinimlerinin karşılanmasını sağlamak için gerekli süreçleri tanımlar. Kalite planlaması, kalite güvencesi uygulama ve kalite kontrol uygulama süreçlerinden oluşur.

Proje İnsan Kaynakları Yönetimi, projede yer alan bireylerin en etkin kullanımı için gerekli süreçleri tanımlar. İnsan kaynakları planlama, personel temini, takım geliştirme ve takım yönetimini kapsar.

Proje İletişim Yönetimi, proje bilgilerinin zamanında ve uygun bir şekilde türetilmesi, toplanması, yayınlanması, saklanması ve tanzim edilmesini sağlayan süreçleri tanımlar. İletişim planlama, enformasyon dağıtımı, performans raporlama ve paydaşların yönetiminden oluşur.

Proje Risk Yönetimi, proje risklerinin tanımlandığı, çözümlendiği ve önlemlerin alındığı süreçleri tanımlar. Risk yönetim planlama, risk tanımlama, nicel risk çözümlemesi, nitel risk çözümlemesi, riske tepki planlama ile risk izleme ve kontrolden oluşur.

Proje Tedarik Yönetimi, malzeme hizmet ve sonuçların satın alınması veya temini ile sözleşme yönetimi için gerekli süreçleri tanımlar. Satın alım ve tedarik planlama, sözleşme planlama, tedarikçilerden cevapların istenmesi, tedarikçi seçimi, sözleşme idaresi ve sözleşme kapanış süreçlerinden oluşur.

1.9. Proje Yönetiminin Tarihçesi

Her ne kadar bazı çevreler tarafından piramitlerin yapımı veya Çin Seddi'nin inşaatı bir proje yönetimi olarak kabul edilse de birçok kişi proje yönetiminin modern konseptinin Amerika Birleşik Devletleri askeri kuvvetleri tarafından atom bombasının geliştirildiği Manhattan Projesi ile başladığını kabul eder.

Modern proje yönetimi teknikleri 19. Yüzyılın sonlarında karmaşıklaşan iş yaşamı ile birlikte şekillenen ve gelişen yönetim ilkelerinin evrimleşmesi ile elde edilmiştir. Özellikle o yıllarda gerçekleştirilen büyük ölçekli devlet projeleri proje yönetimi tekniklerinin gelişmesinde itici güç olmuştur.

1900'lü yılların başında Frederick Taylor'un yönetim tekniklerinin bilimsel olarak analiz edilebileceğini ve geliştirilebileceğini keşfetmesi ile birlikte yönetim anlayışında yeni bir sayfa açıldı. Taylor'un çalışmalarından önce verimliliği artırmanın tek yolu işçilerin daha uzun saatler boyunca daha sıkı çalıştırılmasıydı. Taylor iş süreçlerini, en basit parçalarını tek tek analiz ederek, daha verimli hâle getirdi. Philadelphia'daki mezar taşında yazan "bilimsel yönetimin babası" sözü belki bu nedenle kendisine atfedildi.

1917 yılında Henry Gantt proje takvimini oluşturmada büyük kolaylıklar sağlayan Gantt Diyagramlarını geliştirdi. Bilgisayarın da devreye girmesiyle birlikte proje mühendislerinin işi iyice kolaylaştı. Çünkü Gantt diyagramları planlama, inceleme ve hatta gerçek zamanların da

tablolarla eklenmesi ile birlikte performans ölçümü alanlarında büyük kolaylıklar sağlamaktaydı.

İkinci dünya savaşının etkisiyle işgücü arzının daralması ve iş yaşamının daha da karmaşık bir hal alması ile birlikte, organizasyonel yapılarda değişiklik yapılması zorunlu hâle geldi. PERT diyagramları ilk defa 1958 yılında Amerikan ordusunda Polaris denizaltı füzelerinin yapımı projesinde kullanıldı. Kritik yol metodu (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 hâline geldi.

Yukarıda bahsedilen Gantt Diyagramları, PERT ve CPM tekniklerinin proje yönetimini daha basit hâle getiren en önemli araçlar olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Ancak bu araçların bu kadar çok kullanılabilir hâle gelmesi bilgisayar alanındaki hızlı gelişim ile birlikte bu teknikleri uygulayan paket programların projelerde aktif olarak kullanılmasının bir sonucudur. Paket programlar 1970'lerle birlikte özellikle büyük askeri projelerde kullanılmaya başlanmıştı. Ancak o yıllarda bilgisayarların çizim kapasitelerinin gelişmemiş olması, çizici araçların oldukça pahalı olması bu araçların projelerde kullanımını sınırlı kılmıştır. Fakat günümüzde bilgisayarların hem maliyetlerinin düşmesi, yaygınlaşması hem de grafik çizim kapasitelerinin artması ile birlikte birçok farklı endüstride proje yönetimi ile ilgili paket programlar kullanılabilir hâle gelmiştir.

1.10. Proje Yönetiminde Sistem Yaklaşımı

Sistem kelimesi Yunanca 'systema' kelimesinden gelmektedir. 'systema', 'syn' kökünden türemekle birlikte; birleştirmek, bir araya getirmek anlamını taşır. Genel anlamda sistem, belirli bir amacı yerine getirmek amacıyla bir araya gelmiş, birbirleri ve çevre ile ilişkileri bulunan bileşenler topluluğudur. Sistemler kendilerini insan ürünü bileşenlerden ayıran önemli özelliklere sahiptirler:

- **Sistemler birbirleri ile ilişkili bileşenlerden oluşurlar.** Bu bileşenler insan, makina, doğal kaynaklar, prosedürler, prensipler veya metotlar olabilir.
- **Sistemler birbirleri ile hiyerarşik ilişkide bulunan alt sistemlere ayrılabilirler.** Her sistem daha küçük alt-sistemlere ayrılabilen bileşenlerden oluşur. Bu alt-sistemler, **sınırlar** ve **kısıtlar** terimlerine göre yaptıkları işler incelenerek hiyerarşik bir düzen oluşturulur.
- **Her sistemin bir amacı vardır.** Her sistemin amacı kesin olarak tanımlanmalıdır. Her ne kadar bir sistemin birden fazla amacı olabilirse de optimal verimlilik ve etkinliği hedefleyen amaç sistemin de amacı olarak kabul edilir.
- **Sistemin bileşenleri veya alt-sistemler birbirleri ile ilişkilidir.** Her bileşen veya alt-sistem hammadde, enerji veya bilgi gibi girdi değerlerine ihtiyaç duyar veya bu

girdilere tekabül eden bir takım çıktılar oluşturur. Ancak sistem yaklaşımında her çıktı bir başka alt-sistemin girdisi olmalıdır.

Zaman zaman organizasyonlar bilişim sistemlerini değiştirme ihtiyacı hissederler. Sebep bazen pazar fırsatlarını değerlendirmek, bazen devlet düzenlemelerindeki değişiklikler bazen de yeni bir teknolojiden yararlanmak istenmesidir. Sistem analizi ve tasarımında hedef, sistemin nasıl çalıştığıın anlaşılması ve adım adım geliştirici alternatif çözümler üretilmesidir.

Sistem analizi, sistemde ortaya çıkan bir problemi tanımlama veya yeni fırsatları değerlendirme amacıyla, problem veya yeni fırsatlar ışığında mevcut sistemi analiz ederek kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde yeni bir sistem geliştirme veya eski sistemde modifikasyonlar yapmaktır. Sistem analizi yeni bir bilişim sistemi geliştirilmesinde belki de en can alıcı adımdır.

Sistem tasarımı iki ana başlık altında incelenir:

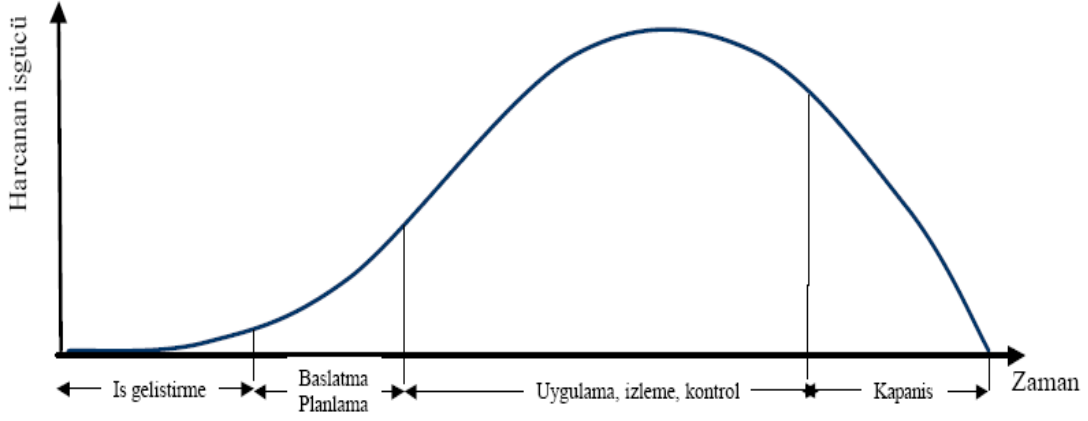
1. Mantıksal sistem tasarımı
2. Fiziksel sistem tasarımı

Mantıksal sistem tasarımı, bilişim sistemindeki veri akışının belirlendiği safhadır. Fiziksel tasarım, mantıksal tasarım temel alınarak geliştirileceğinden dikkatlice planlanması gerekir. Mantıksal tasarımda Girdi ve Çıktı elemanları belirlenir. **Girdiler**, istenilen raporları üretmek için verilen verilerdir. Sistem içinde belirli bir akış içinde olan veriler sistemin girdilerini oluşturur. **Çıktılar**, raporlar, yönetimin karar almasına yardımcı olabilecek bilgilerdir. Fiziksel tasarımda ise mantıksal tasarımın gereksinim duyduğu donanım, yazılım, girdi, çıktı kontrollerinin nasıl ve nerede yapılacağı tasarlanır.

Buraya kadar anlattıklarımız esasen **sistem yönetimi** başlığı altında toplanabilir. Sistem yönetimini iyi uygulamak ancak projeleri iş, organizasyon ve teknolojik açılardan iyi analiz etmek ile mümkündür.

1.11. Proje Safhaları ve Proje Hayat Döngüsü

Projeler sistemin parçaları olarak işlev gördüklerinden ve belirsizlik içerdiklerinden safhalara ayırarak incelemek daha elverişli olacaktır. Proje hayat döngüsü proje safhalarının bir koleksiyonudur. Her ne kadar projeler çeşitli sektörlerde uygulandıklarından veya değişik hedeflere ulaşmak amacıyla planlandıklarından birbirlerinden farklılıklar gösterebilirler de özünde kavram, **geliştirme, implementasyon (uygulama) ve kapanış** gibi dört ana safhadan oluşurlar. İlk iki safha planlama veya fizibilite safhası olarak adlandırılırken, son iki safha hayata geçirme üzerinde yoğunlaşır.



Şekil 5: Proje Hayat Döngüsü

1.12. Proje Yönetim Süreci ve Aşamaları

Projeler, genelde başlangıç aşamasından tamamlanma aşamasına kadar, aynı aşamalardan geçerler. Projenin hayata geçmesiyle başlayan ömür döngüsünün ilk aşamasında projeye bir yönetici atanması ve proje ekip üyelerinin belirlenmesi oluşturur. Daha sonra projenin temel amaçları tanımlanır. Bu aşamada ekip liderinin, yöneticilerin, ekipte görevli diğer personelin görevleri tanımlanır. İkinci aşamasında ise, program ve proje organizasyonuna geçilir. Sorumluk matrisi yapılır. Burada görev sorumlulukları ve fonksiyonel ilişkiler gösterilir. İş tanımlaması yapılır. Eğer personel için iş tanımlaması bulunmuyorsa tüm kilit personel için iş tanımlaması yapılır. Üçüncü aşamada proje tanımlanır. Dördüncü aşamada ise projenin kurulmasına başlanır. Bu aşamada artık kişiler, kaynaklar, yükümlülükler, çalışmalar izlenen programa göre hız kazanır. Bir projede süreç, bir işletmede yatırım kararında geçerli olan süreç olarak da düşünülebilir. Bu kapsamda süreç, düşünce aşaması, fizibilite çalışmaları, yapılabirlik (ön proje) aşaması, değerlendirme ve yatırım kararı ve kesin proje aşaması olmak üzere yedi aşamada da ele alınabilir.

Proje Planlama (Tanımlama) Aşaması: Proje yönetiminde en çok üzerinde durulan konuların başında planlama aşaması gelir. Bu aşamada proje tanımlanarak amaçları belirlenir, neyin yapılacağı, ne zaman, nasıl ve kim tarafından yapılacağı ana saflarıyla belirlenir.

Hemen her projede karşılaşılan sorunlardan biri de, projeyi tamamlamak için tasarlanan zamanın sıkıştırılarak bazı risklere katlanmaktır. Güvenilir bir proje planı, proje ekibi dışındaki yöneticilerin isteklerini ve proje takımındaki çalışanların katlanmak zorunda oldukları zorlukları göz önüne alan proje planıdır. Güvenilir ve sistematik süreçler üzerine kurulmuş bir plan projenin sınırlayıcılarını optimize etme ile ilgili yöneticilerin aldığı kararların sağlıklı olmasına, proje takvimine güven duyulmasına yol açmaktadır. Genelde iyi planlanmamış, riski hesaplanmamış, sadece tahmine dayalı projeler büyük maliyet yüklerine sebep olmaktadır. Proje planlaması, projenin nasıl gerçekleştirileceğinin tanımlanmasıdır. Proje planının amacı ise aktiviteleri tanımlamak, gereken zaman ve kaynak tahminlerini yapmak ve yönetimin gözden geçirme, kontrol vb. faaliyetleri yapmasını

sağlamaktır.

Proje planlamasının hedefleri;

- Kaynak kullanımının izlenmesi (zaman, para, insan vb.)
- Projeyi tanımlayıcı ve bağlayıcı başarılabacak işlerin belirlenmesi
- Proje ile ilgili tüm tahminlerin yazılı hâle getirilmesi
- Proje kontrol ve raporlama noktalarının belirlenmesi olarak özetlenebilir.

Proje Uygulama: Bu aşama planlanan ve süreçleri belirlenen projenin bu planlar çerçevesince ve süreçler izlenerek gerçekleştirilmesi aşamasıdır.

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.

Projeyi İzle ve Yönet: Proje planlandıktan sonra, projeyi yönetmek kolay gibi görünmektedir. Proje hızkazandıkça, daha elle tutulur sonuçlar ortaya koyan kısımlar üzerinde çalışmak proje ekibine daha kolay gelmektedir. Fakat projeyi izlememek proje yöneticisi ve takımı için kritik proje verilerini ve projenin başarısı için gerekli olan çalışmalarını kaçırmak anlamına gelmektedir.

Proje üzerindeki kontrolü kaybetmek, proje ekibinin otoritesini zayıflatacaktır. Aksine, projenin yönetimi ve takibi her ne kadar takıma fazladan iş gibi görünse de, proje yönetiminin ve proje takımının otoritesinin artmasına ve proje üzerindeki kontrolün tam olarak sağlanmasına yol açacaktır.

Projenin Sona Erme Aşaması: Bu aşamada proje tamamlanarak önceden tahsis edilmiş kaynakların (ekipman, insan gücü vb.) geri çekilecek, proje organizasyonunu sona erecek ve nihayetinde proje çıktıları, nihai müşterilere teslim edilecektir.

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 hâle getirilen bireysel tecrübeler, gelecek için oldukça önemli kaynak olacaktır.

1.13. Bir Projenin Başarısına Etki Eden Faktörler

Proje yönetiminde birçok faaliyet aynı anda yapılacaktır. Bütün düzeylerde kaynak kullanımı, çizelge ayarlama, bütçeleme, organizasyonel iletişim, teknik problemler ve insan ilişkilerini ilgilendiren kararlar verilecektir. Stratejik, taktik, operasyonel temel konular belirlenmeli ve proje yöneticisinin kritik olanların üzerine odaklanması için işlere öncelikler

atanmalıdır. Tabii ki neyin kritik olduğu, projeye ve projenin hangi safhasında bulunulduğuna göre deđiŒecektir. Projenin başarısına en fazla etki yapan faktörler aŒađıda verilmektedir:

1. Proje amaç ve hedefleri: Proje amaçlarının iyi tanımlanmış ve anlaşılmış olması planlama ve uygulamanın temelini oluşturur. Hedefleri ve değerlendirmede kullanılan performans ölçülerini anlamak çabaların koordinasyonu ve organizasyonun desteğini temin etmek için şarttır. Proje amaç ve hedeflerinin proje paydaşlarına iyi anlatılması gerekir.

2. Üst Yönetimin Desteği: İşletme içinde mevcut kaynakları kullanmak için daima bir rekabet vardır. Proje sürecinde var olan yüksek belirsizlik oranı projeyi bu yarışın dışında bırakabilir. Üst yönetimin projeye katılımı, projenin amaç ve önemini anlamalarına yardımcı olur. Bu farkındalık ve üst yönetim desteği krizler ve çatışmaları önler ve belirsizlikleri ortadan kaldırır.

3. Proje Planlaması: Proje amaç, hedef ve performans ölçülerinin çalışabilir (fizibil) bir plana dönüştürülmesi kavramsal tasarım ve üretim safhası arasındaki bağdır. Projenin bütün yönlerini; teknik, finansal, çizelgelemeye, iletişime ve kontrole ait, kapsayan ayrıntılı bir plan projenin uygulanmasının temelidir.

4. Müşteriye Danışma: Projenin son kullanıcısı, başarısının gerçek yargıcısıdır. Teknik spesifikasyonlara uygun, zamanında ve bütçe içinde tamamlanmış bir proje fakat kullanılmayan pek çok proje vardır. Projenin kavramsal planlama safhasında, amacı belirlemek ve hedefleri tespit etmek için müşterinin istekleri temel alınır. Daha sonraki safhalarda da müşteriye danışmak, hedefleri performansa çevirme sürecinde yapılan hataları azaltacaktır.

5. Personel ile ilgili konular: Teknik hedeflere, çizelge ve bütçe kısıtlarını ihlal etmeden, müşterinin de tatminini sağlayarak ulaşmak komple bir başarıdır. Eğer takım üyelerinin kendi aralarında, takım üyeleri ile müşteri arasında, takım üyeleri ile şirketteki diğer personel arasındaki ilişkiler zayıf ve moraller düşükse projenin başarısı kuşkulu olur. İyi motive olmuş, projeye bağlı takım üyeleri ve müşterilerle iyi ilişkiler proje başarısının anahtarlarıdır.

6. Teknik Konular: Projenin teknik yönlerini anlamak ve takım üyelerinin gerekli yeteneklere sahip olduklarından emin olmak proje yöneticisinin sorumluluklarındandır. Uygun olmayan teknolojiler ve teknik yetersizlikler, maliyetler, çizelge, gerçekleşen performansı ve moral başta olmak üzere projenin bütün yönlerini olumsuz etkileyebilir.

7. Müşteri Kabulü: Proje ömrü süresince devamlı olarak müşteriye danışmak, kullanıcı kabulüne bağlı başarı olasılığını arttırır. Projenin sonlarına doğru müşteri projenin sonuçlarını yargılar ve kabul edilir olup olmadığını belirler. Bu aşamada reddedilen proje bir başarısızlık olarak kabul edilmelidir.

8. Proje Kontrolü: Gerçekleşen ilerlemeyle ilgili sürekli bilgi akışının olması proje yöneticisinin belirsizliklerle baş edebilmesini sağlayacak bir geri-besleme mekanizmasıdır. Gerçekleşen ilerlemeyi planla karşılaştırmakla sapmalar belirlenir, problemler önceden tespit edilir ve düzeltici hareketler yapılabilir. Çizelge ve teknik alanlarda umulandan az bir başarı ve

maliyetlerdeki sapmaların erkenden tespit edilmesi, yöneticilere önemli konular üzerinde odaklanma imkânı verir.

9. İletişim: Her bir proje safhasında katılanlar arasındaki iyi bir koordinasyon kurulması sürekli bir bilgi değişimini gerektirir. Genelde, eğer otorite hatları eğer iyi tanımlanmışsa, proje takımı içindeki ve organizasyonun diğer kısımları ile ve müşteri ile ilişkiler daha kolay olur. Projenin organizasyonel yapısı iletişim kanallarını ve kimin kime bilgi aktarmakla yükümlü olduğunu belirlemelidir.

10. Problem giderme: Kontrol sistemi problemleri tanımlamak ve eğer mümkünse izini organizasyonun içlerine kadar takip etmek için tasarlanır. Belirsizlik her zaman mevcut olduğundan elde bir acil durum, hatta felâket planının bulunması yerinde olur. Problemlerin çözümü için önceden hazırlanmış planların ve prosedürlerin bulunması, problemler gerçekten ortaya çıktığında onları çözmek için harcanacak çabayı azaltacaktır.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde proje kavramı, proje yönetimi, proje öz fonksiyonları ile proje kolaylaştırıcı fonksiyonları anlatılmıştır. Ayrıca, proje hayat döngüsü, proje yönetimi süreç ve aşamaları ile proje başarısını etkileyen faktörler üzerinde durulmuştur.

Bölüm Soruları

1) “Özgün ve belirlenmiş zaman dilimi içerisinde amaca ulaşmak için planlanan bir kerelik olay” tanımı aşağıdakilerden hangisinin tanımıdır?

- a) Maliyet
- b) Planlama
- c) Proje
- d) Kalite
- e) Sistem

2) Aşağıdakilerden hangisi proje yaşam döngüsünün son aşamasıdır?

- a) Projenin başlatılması
- b) Projenin Planlanması
- c) Proje Uygulama
- d) Proje İzleme ve kontrol
- e) Projenin kapatılması

3) Projenin tanımı aşağıdaki belirleyici özelliklerden hangisinin ortaya konulmasıyla yapılabilir?

- a) Projenin açık tanımlanmış belirli amaçları yoktur.
- b) Olay, kendine özgü, tek ve tekrarlanmayan niteliktedir.
- c) Bir proje, çeşitli örgütsel yapıların kurulmasını ve değişik fonksiyonel ilişkilerin geliştirilmesini gerektirmez.
- d) Bir proje ürünü birçok bakımdan kendine özgüdür. Tek ve benzeri vardır.
- e) Yukarıdakilerin hepsi doğrudur.

4) Projelerde zaman, maliyet ve kapsam yönetimi önemli üç önemli kısıttır. Bir projede kapsam sabit kalmak şartı ile proje maliyeti düşürülmek istenirse, proje süresi genellikle nasıl değişim gösterir?

- a) Proje süresi kısalır.
- b) Proje süresi değişmez.
- c) Proje süresi uzar.
- d) Proje maliyeti hiçbir zaman düşürülemez.
- e) Kapsam hiçbir zaman sabit kalmaz.

5) Projelerin ortaya çıkış sebepleri göz önüne alındığında aşağıdaki seçeneklerden hangisi bu sebepler arasında sayılmaz?

- a) Yasal sorumluluk
- b) Vatandaş ihtiyacı
- c) Teknolojik gelişim
- d) Kurum ihtiyacı
- e) Kişisel aktivite

6), belirli bir amacı yerine getirmek amacıyla bir araya gelmiş, birbirleri ve çevre ile ilişkileri bulunan bileşenler topluluğudur.

- a) Sistem
- b) Hedef
- c) Kalite
- d) Girdi
- e) Çıktı

Cevaplar: 1.c, 2.e, 3.b, 4.c, 5.e, 6.a

2. PROJE ENTEGRASYON YÖNETİMİ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

- 2.1. Proje Başlatma Belgesi (Kabulü) Geliştirilmesi
- 2.2. Proje Ön Kapsam Tanımının Geliştirilmesi
- 2.3. Proje Yönetim Planının Geliştirilmesi
- 2.4. Yürütmenin Yönlendirilmesi ve Yönetilmesi Girdileri
- 2.5. Proje İşlerinin İzlenmesi ve Kontrolü
- 2.6. Entegrasyon Değişiklik Kontrolü
- 2.7. Projenin Kapatılması

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Proje entegrasyon yönetimi nedir?
2. Proje entegrasyon yönetiminin aşamaları nelerdir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje entegrasyon yönetimi	Proje entegrasyon yönetimi tanımını bilmek	Okuyarak, tekrar ederek
Proje entegrasyon yönetimi aşamaları	Proje entegrasyon yönetimi aşamalarını bilmek	Okuyarak, tekrar ederek, fikir yürüterek

Anahtar Kavramlar

- Proje entegrasyon yönetimi

Giriş

Proje Entegrasyon (Bütünleşme) Yönetimi, genel olarak tüm projeyi etkileyebilecek işlerin yönetilmesi ile ilgili bütün konuları içerir.

Proje yönetimi, süreç grupları içindeki değişik süreçleri ve proje yönetimi faaliyetlerini belirlemek, tanımlamak, birleştirmek ve eşgüdüm sağlamak için gerek duyulan süreçleri ve faaliyetleri içerir.

Proje yönetimi bağlamında entegrasyon, projenin tamamlanması ve müşteri ve diğer paydaşların gereksinimleri ile üst yönetimin beklentilerinin başarı ile karşılanması için önemli olan birleştirici, bütünleştirici ve kaynaştırıcı eylemleri barındırır. Bir projenin yönetimi bağlamında entegrasyon, belirlenmiş zamanda kaynakların ve çabaların nereye yoğunlaştırılacağına karar vermek, potansiyel sorunları öngörmek, sorunlar kritik hâle gelmeden başa çıkmak ve projenin başarısı için faaliyetler arasında eşgüdüm sağlamaktır. Entegrasyon aynı zamanda birbirleriyle rekabet hâlinde olan hedefler ve seçenekler arasında getiri-götürü değerlendirmeleri yapmaktır. Proje yönetimi süreçleri genellikle iyi tanımlanmış ara yüzlere sahip ayrışık bileşenler olarak verilmektedir.

Proje Başlatma Belgesinin Geliştirilmesi: Bir Proje ya da faza resmi yetkilendirme sağlayan bir belgenin geliştirilmesi ve paydaşların ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayan başlangıç gereksinimlerinin belgelenmesi sürecidir.

Proje Ön Kapsam Tanımının Geliştirilmesi: Proje kavram tanımında proje tanımlanır ve ne başarılmasının beklendiği anlatılır.

Proje Yönetimi Planının Geliştirilmesi: Tüm alt destekleyici planları tanımlamak, hazırlamak, bütünleştirmek ve koordine etmek için gerekli eylemlerin belgelenmesi sürecidir.

Projenin Yürütülmesin Yönlendirilmesi ve Yönetilmesi: Projenin hedeflerine ulaşmak amacıyla proje yönetimi planında tanımlanan çalışmaların yerine getirilmesi sürecidir.

Proje Çalışmalarının İzlenmesi ve Kontrolü: Proje yönetimi planında tanımlanan performans hedeflerine ulaşmak üzere ilerlemeyi izleme, gözden geçirme ve düzenlenme sürecidir.

Proje Entegrasyon Değişiklik Kontrolünün Gerçekleştirilmesi: Teslimatlara, organizasyonel süreç varlıklarına, proje belgelerine ve proje yönetimi planına ilişkin tüm değişiklik taleplerinin değerlendirilmesi, değişikliklerin onaylanması ve yönetilmesi sürecidir.

Projenin ya da Fazın Kapatılması: Projenin ya da fazın resmi kapanışında tüm proje yönetimi süreç gruplarındaki tüm aktiviteleri sonuçlandırma sürecidir.

Ayrı süreçler arasında etkileşim olduğu durumlarda Proje Entegrasyon Yönetimi ihtiyacı açıkça ortaya çıkar. Örneğin, bir beklenmedik durum planı için gerekli bir maliyet tahmini, maliyet, zaman ve risk bilgi alanlarındaki süreçlerin bütünleştirilmesini gerektirir.

Çeşitli personel atama alternatifleriyle bağlantılı ek bir risk belirlendiğinde, bu süreçlerden birine ya da birkaçına geri dönülebilir. Proje teslimatlarının projeyi gerçekleştiren organizasyonun ya da müşteri organizasyonunun sürmekte olan operasyonlarıyla ya da gelecekte karşılaşılabilecek sorunları ve fırsatları da göz önünde bulunduran uzun vadeli stratejik planlamayla bütünleştirilmesi de gerekebilir. Proje Entegrasyon Yönetimi, proje yönetimi planı ve ürün teslimatlarıyla tutarlılığı sağlamaya yönelik olarak proje belgelerini yönetmek için gerekli aktiviteleri de içerir.

Uzman proje yöneticilerinin çoğu, bir projeyi yönetmenin tek bir yolu olmadığını bilirler. İstenen proje performansına ulaşabilmek için, proje yönetimi ile ilgili bilgi, beceri ve gerekli süreçler farklı sıralarla ve duruma göre değişen yoğunluklarda uygularlar. Ancak, belli bir sürecin gerekli olup olmadığının düşünülmesi, bu sürecin hiç değerlendirilmeyeceği anlamına gelmez. Proje yöneticisi ve proje ekibi, her süreci değerlendirerek her bir proje için her bir sürecin uygulanma seviyesini belirlemek zorundadır. Bir projenin birden fazla fazı varsa, tüm fazlardaki süreçlere aynı seviyede dikkat gösterilmelidir.

Projelerin ve proje yönetiminin bütünleştirici niteliği, bir proje gerçekleştirilirken yürütülen diğer aktivite türleri düşünüldüğünde daha iyi anlaşılabilir. Proje yönetim ekibinin yürüttüğü aktivitelere örnek olarak şunlar gösterilebilir.

- Kapsamı analiz etmek ve anlamak. Bu aktivite, proje ve ürün gereksinimlerini, kriterlerini, varsayımlarını, kısıtlarını ve projeye bağlantılı diğer etkileri ve bunların her birinin proje çerçevesinde nasıl yönetileceğini ya da ele alınacağını içerir.
- PMBOK kılavuzunda açıklanan yapılandırılmış bir yaklaşım kullanarak, belirlenmiş bilgilerin alınıp bir proje yönetimi planına nasıl dönüştürüleceğini anlamak.
- Proje teslimatlarını üretecek aktiviteler gerçekleştirmek.
- Projenin ilerlemesinin tüm yönlerini ölçmek ve izlemek ve proje hedeflerine ulaşmak için uygun eylemlerde bulunmak.

Proje Yönetimi süreç Grupları içinde yer alan süreçler arasındaki bağlantılar sık sık tekrarlanır. Planlama Süreçleri Grubu, Yürütme Süreçleri Grubuna projenin erken bir aşamasında belgelenmiş bir proje yönetimi planı sunar ve proje ilerledikçe değişiklikler olması hâlinde proje yönetimi planının güncellenmesini kolaylaştırır.

2.1. Proje Başlatma Belgesi (Kabulü) Geliştirilmesi

Proje başlatma belgesi (proje kabulü) projeyi resmi olarak yetkilendiren belgedir. Proje kabulü işletme kaynaklarının proje faaliyetlerinde kullanılması için proje yürütücüsünü yetkilendirir. Proje kabulü ile uygun olan en erken zamanda bir proje yöneticisi tanımlanır ve atanır. Proje yöneticisi her zaman planlama başlarken ve tercihen de proje kabulü geliştirilirken atanmalıdır.

İşletmeler aşağıdaki sebeplerle bir projeye onay verebilir:

- Pazar talebi
- Ticari ihtiyaç
- Müşteri talebi
- Teknolojik ilerleme
- Kanuni gereklilik
- Sosyal ihtiyaç

Yukarıdakiler; sorumluluk, fırsatlar, ya da iş gereklilikleri olarak da nitelendirilebilir. Tüm bu içeriğin konusu, üst yönetimin bunlara nasıl tepki vereceği ve hangi projelere yetki vereceği hususunda karar vermesidir. Proje seçim yöntemleri, proje sahibi veya hami için ilgili projelerin değerinin ve çekiciliği yanında daha farklı örgütsel kıstasları da içerebilir. Aynı zamanda proje seçimi projelerin yürütülmesi ile ilgili alternatif yolların da seçimine uygulanabilir.

Bir projeye yetki verilmesi projeyi örgütün diğer yürüyen işleri ile ilişkilendirir. Bazı örgütlerde ihtiyaç değerlendirmesi, yapılabirlik etüdü, ön plan veya bağımsız olarak başlatılmış eşdeğer bir çözümlenme tamamlanmadan bir projeye resmen yetki verilmez ve başlanmaz. Proje kabulünün geliştirilmesi temelde iş ihtiyaçlarının, projenin gerekliliğinin, müşteri gereksinimleri konusundaki mevcut kavrayışın ve söz konusu gereksinimleri karşılama düşünölen ürün, hizmet veya sonucun belgelenmesi ile ilgilidir. Proje kabulü doğrudan ya da dolaylı (diğer belgelere atıfta bulunarak) olarak şu bilgileri barındırmalıdır:

- Müşteri veya diğer paydaşların ihtiyaç, istek ve beklentilerini karşılayan gereksinimler
- İş ihtiyaçları veya projenin ulaşmak istediği ürün gereksinimleri
- Projenin amacı veya gerekliliği
- Atanmış Proje Yöneticisi ve yetki seviyesi
- Özet kilometre taşı zamanlaması

- Paydaş etkileri
- İşlevsel örgüt ve örgütün projeye katılımı
- Örgütsel, çevresel ve dışsal varsayımlar
- Örgütsel, çevresel ve dışsal kısıtlar
- Yatırımın geri dönüşü de dâhil olmak üzere projenin iş gerekliliği
- Özet bütçe

Çok aşamalı projelerin ileri aşamalarında Proje Kabulünün Geliştirilmesi süreci projenin yetkilendirilmesi aşamasında verilen kararları tasdik eder. Bu süreç gerekiyor ise, sonraki proje aşamalarına yetki verir ve Proje Kabulünün güncellenmesini sağlar.

2.1.1. Proje Başlatma Belgesi Geliştirilmesi Girdileri

Sözleşme (Mevcut ise) Proje dış müşteri için gerçekleştiriliyor ise müşterinin tedarik örgütünden elde edilen bir sözleşme.

Proje İş Tanımı Proje İş Tanımı (Statement of Work-SOW) proje tarafından sağlanacak olan ürün ve hizmetlerin tanımlanmasıdır. İç projeler için iş, ürün veya hizmet gereksinimlerine dayanan iş tanımı, proje başlatıcısı ya da hamisi tarafından sağlanır. Dış projeler için ise, iş tanımı teklif belgelerinin bir parçası olarak müşteri tarafından sağlanabilir. İş tanımının içinde yer alacağı belgeler şunlar olabilir: bilgi isteği, teklif isteği, fiyat teklifine çağrı veya sözleşme. İş tanımı özünde şunları tanımlar:

•**İş İhtiyacı:** Bir örgütün iş ihtiyaçları, eğitim gereksinimlerine, pazar taleplerine, teknolojik gelişmelere, kanuni gerekliliklere ya da resmi standartlara dayanabilir.

•**Ürün Kapsam Tanımı:** Projenin ortaya çıkartması amaçlanan ürün veya hizmetin gerekliliklerini veya özelliklerini belgeler. Ürün gereklilikleri genellikle projenin başlama sürecinde daha az ayrıntılıyken, ileri süreçlerde ürün özellikleri artarak geliştiği için daha çok ayrıntı içerir. Bu gereklilikler, ortaya çıkartılacak olan ürünler ve hizmetler ile ihtiyacı doğuran iş ihtiyacı ya da diğer tetikleyiciler arasındaki ilişkiyi de belgelemelidir.

•**Stratejik Plan:** Tüm projeler örgütün stratejik hedeflerinin desteklemelidir. Proje yürütücüsü kuruluşun stratejik planı proje seçimi kararlarında göz önünde bulundurulmalıdır.

Kuruluşun Çevresel Etmenler Proje kabulü geliştirilirken, projenin başarısına etki yapacak ve örgütü çevreleyen çevresel etmenler ve sistemler göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Kurum veya kuruluşun kültürü ve yapısı

•Resmi ya da endüstriyel standartlar (örneğin, düzenlemeler, ürün standartları, kalite standartları ve işçi standartları)

•Altyapı ve tesisler (örneğin, mevcut tesisler ve sermaye gereksinimi)

•Mevcut insan kaynakları (örneğin, yetenekler, disiplinler ve bilgi birikimi – tasarım, geliştirme, hukuk, sözleşme ve satın alma)

•Personel yönetimi (örneğin, işe alım ve işten çıkartma usulleri, çalışan performans değerlendirmeleri ve eğitim kayıtları)

•Kurum veya kuruluşun yetkilendirme sistemi

•Pazar şartları

•Paydaş risk toleransı

•Ticari veri tabanları (örneğin, standardize edilmiş maliyet öngörü verileri, sanayi risk incelemesi bilgisi ve risk veri tabanları)

•Proje yönetimi bilgi sistemleri (örneğin, bir zaman-takvim yazılımı, bir konfigürasyon yönetimi sistemi, bir bilgi toplama ve dağıtım sistemi gibi sistematik araç ve teknikler veya diğer araç ve tekniklerle bağlantı sağlayacak ağ ara yüzleri)

Örgütsel Süreç Altyapısı Proje kabulü ve sonraki proje belgelerini geliştirirken projenin başarısını etkileyecek tüm varlıklar örgütün süreç varlıkları arasından elde edilebilir. Projeye dâhil olan tüm örgütlerin, projeye etkileri dikkate alınması gereken resmi/gayri resmi politikaları, prosedürleri, planları ve kılavuzları mevcut olabilir. Örgütsel süreç varlıkları örgütün önceki projelerden öğrendiklerini ve bilgi birikimini (örneğin, tamamlanmış takvimler, risk verileri ve kazanılmış değer verileri) de yansıtır. Sanayi dalına, örgütlenmeye ve uygulama alanına göre örgütsel süreç varlıkları farklı şekillerde düzenlenebilir.

2.1.2. Proje Kabulünün Geliştirilmesi Araç ve Teknikleri

Proje Seçim Yöntemleri Proje seçim yöntemleri örgütün hangi projeleri seçeceğini belirlenmesi için kullanılır.

Proje Yönetim Yöntembilimi Proje yönetim yöntembilimi, bir takım Proje Yönetim Süreç Grubunu, bunların ilgili süreçlerini, ve ilgili denetim işlevlerini işleyen bir bütün hâline gelecek biçimde konsolide edilmiş ve birleştirilmiş biçimde tanımlar. Proje yönetim yöntembilimi, bir proje yönetim standardını ayrıntılı bir biçimde esas alabilir veya almayabilir. Proje yönetim yöntembilimi, olgunlaşmış resmi bir süreç olabileceği gibi, proje kabulünün etkili bir biçimde geliştirilmesinde proje yönetimi takımına destek olan gayri resmi bir teknik de olabilir.

Proje Yönetimi Bilgi Sistemi (PYBS) Proje Yönetimi Bilgi Sistemi, işletme içinde mevcut olan ve bir sistem olacak biçimde bütünlenmiş bir otomatikleşmiş araç takımıdır. Proje

Yönetimi Bilgi Sistemi proje yönetimi takımı tarafından proje kabulünün hazırlanmasına destek sağlamak, belge arılaştırıldıkça geri beslemeyi kolaylaştırmak, proje kabulündeki değişiklikleri kontrol etmek ve onaylanmış belgeyi yayınlamak amacıyla kullanılır.

Uzman Görüşü Proje kabulünü geliştirmek için ihtiyaç duyulan girdileri değerlendirmek için zaman zaman uzman görüşüne başvurulur. Bu tür bir değerlendirme ve uzmanlık süreç boyunca herhangi bir teknik veya yönetsel ayrıntıya uygulanabilir. Bu tür bir uzmanlık özel bilgi veya eğitime sahip herhangi bir grup ya da birey tarafından yani çok farklı kaynaklardan sağlanabilir. Örneğin:

- Örgüt içindeki farklı birimler
- Danışmanlar
- Paydaşlar (müşteri ve hamiler de dâhil)
- Mesleki ve teknik dernekler
- Sanayi odaları

2.1.3. Proje Kabulünün Geliştirilmesi Çıktıları

Kesin proje

2.2. Proje Ön Kapsam Tanımının Geliştirilmesi

Proje kavram tanımında proje tanımlanır ve ne başarılmasının beklendiği anlatılır. Proje Ön Kapsam Tanımının Geliştirilmesi süreci projenin özelliklerini ve sınırlarını, ilgili ürün ve hizmetleri ve kabul ve kapsam kontrolü yöntemlerini tanımlayarak belgeler. Bir projenin kapsam tanımı aşağıdakilerden oluşur:

- Proje ve ürün hedefleri
- Ürün veya hizmet gereklilikleri ve özellikleri
- Ürün kabul kıstasları
- Projenin sınırları
- Proje gereklilikleri ve teslimat kalemleri
- Proje kısıtları
- Proje varsayımları
- Başlangıç proje örgütlenmesi
- Başlangıçta tanımlanmış riskler

- Takvim kilometre taşları
- Başlangıç iş kırılım yapısı
- Maliyet öngörüsü mertebesi
- Proje yapılandırma yönetimi gereklilikleri
- Onay gereklilikleri

Proje ön kapsam tanımı projeyi başlatan ya da proje hamisi tarafından sağlanan bilgi ile oluşturulur. İlerleyen bölümlerde anlatılacak olan Kapsam Tanımlama sürecinde proje yönetimi takımı ön kapsam tanımını arılaştırarak Proje Kapsam Tanımına dönüştürür. Proje kapsam tanımının içeriği uygulama alanına ve projenin karmaşıklığına göre değişir ve yukarıda tanımlanmış başlıkların tamamını ya da bir bölümünü içerebilir. Çok aşamalı projelerin ilerleyen aşamalarında, Proje Ön Kapsam Tanımının Geliştirilmesi süreci ihtiyaç duyulursa ilgili aşamalar için yapılmış olan kapsam tanımını doğrular ve arılaştırır.

2.2.1. Proje Ön Kapsam Tanımının Geliştirilmesi Girdileri

Proje Kabulü

Proje İş Tanımı

Kuruluşun Çevresel Etmenleri

Örgütsel Süreç Altyapısı

2.2.2. Proje Ön Kapsam Tanımının Geliştirilmesi Araç ve Teknikleri

Proje Yönetim Yöntembilimi: Proje yönetim yöntembilimi, proje ön kapsam tanımının geliştirilmesi ve değişikliklerin kontrol edilmesinde proje yönetimi takımına yardımcı olan bir süreç tanımlar.

Proje Yönetim Bilgi Sistemi: Proje Yönetimi Bilgi Sistemi proje yönetimi takımı tarafından proje ön kapsam tanımının hazırlanmasına destek sağlamak, belge arılaştırıldıkça geri beslemeyi kolaylaştırmak, proje ön kapsam tanımındaki değişiklikleri kontrol etmek ve onaylanmış belgeyi yayınlamak amacıyla kullanılır.

Uzman Görüşü: Proje ön kapsam tanımında yer alacak her türlü teknik ve idari ayrıntı ile ilgili uzman görüşüne başvurulabilir.

2.2.3. Proje Ön Kapsam Tanımının Geliştirilmesi Çıktıları

Proje Ön Kapsam Tanımı

2.3. Proje Yönetim Planının Geliştirilmesi

Proje Yönetim Planının Geliştirilmesi süreci, tüm alt planların bir proje yönetim planına dönüştürülmesi amacıyla tanımlanması, bütünlendirilmesi ve aralarında eşgüdüm sağlanması için gerekli olan eylemleri içerir. Proje yönetim planının içeriği uygulama alanına ve projenin karmaşıklığına göre değişir. Sürecin sonucunda ortaya proje yönetim planı çıkar ve söz konusu plan Bütünleşik Değişiklik Kontrolü süreci ile güncellenerek değiştirilebilir. Proje Yönetim Planı projenin nasıl yürütüleceğini, izleneceğini, denetleneceğini ve kapatılacağını tanımlar. Proje yönetim planı, Planlama Süreç Grubu içinde yer alan planlama süreçlerinin çıktılarının toplamını belgeler. Proje yönetim planı kapsamı aşağıda yer almaktadır:

- Proje yönetim takımı tarafından seçilmiş olan proje yönetim süreçleri
- Seçilen her sürecin uygulanma seviyesi
- Süreçlerin başarılması için kullanılacak olan araç ve tekniklerin tanımları
- Projenin yönetimi için seçilen süreçlerin (süreçler arası bağımlılıklar ve etkileşimler de dâhil olmak üzere) ve gerekli girdi ve çıktıların nasıl kullanılacağı
- Proje amaçlarını gerçekleştirmek için işlerin nasıl yürütüleceği
- Değişikliklerin nasıl izleneceği ve denetleneceği
- Konfigürasyon yönetiminin nasıl icra edileceği
- Performans ölçüm ana çizgilerinin bütünlüğünün nasıl sürdürüleceği ve kullanılacağı
- Paydaşlar arasındaki iletişim ihtiyacı ve teknikleri
- Seçilmiş olan proje ömür devri ve çok aşamalı projeler için ilgili proje aşamaları
- Açıkta kalmış hususların ve askıda kalmış kararların çözümlenmesini kolaylaştırmak için içerik, derinlik ve zamanlama ile ilgili kritik yönetim gözden geçirmeleri

Proje yönetim planı özet veya ayrıntılı olabilir, bir veya birden fazla ek plana veya bileşene sahip olabilir. Ek plan ve bileşenler projeye özgü bir biçimde gerek duyulan derinlikte ayrıntıya sahip olabilir. Ek planlardan bazıları şunlardır:

- Proje kapsam yönetimi planı
- Takvim yönetim planı
- Maliyet yönetim planı
- Kalite yönetim planı
- Süreç gelişim planı

- Kadro yönetim planı
- İletişim yönetim planı
- Risk yönetimi planı
- Tedarik yönetim planı

2.3.1. Proje Yönetim Planının Geliştirilmesi Girdileri

Proje Ön Kapsam Tanımı

Proje Yönetim Süreçleri

Kuruluşun Çevresel Etmenleri

Örgütsel Süreç Altyapısı

2.3.2. Proje Yönetim Planının Geliştirilmesi Araç ve Teknikleri

Proje Yönetim Yöntembilimi Proje yönetim yöntembilimi, proje yönetim planının geliştirilmesi ve değişikliklerin kontrol edilmesinde proje yönetimi takımına yardımcı olan bir süreç tanımlar.

Proje Yönetimi Bilgi Sistemi Proje Yönetimi Bilgi Sistemi proje yönetimi takımı tarafından proje yönetim planının hazırlanmasına destek sağlamak, belge araştırıldıkça geri beslemeyi kolaylaştırmak, proje ön kapsam tanımındaki değişiklikleri kontrol etmek ve onaylanmış belgeyi yayınlamak amacıyla kullanılır.

•Konfigürasyon Yönetim Sistemi

Konfigürasyon yönetim sistemi tüm proje yönetim bilgi sisteminin bir alt sistemidir. Sistem, değişiklik önerilerinin verilmesi, önerilen değişikliklerin gözden geçirilmesi ve onaylanmasının izlenmesi, değişiklik yetkilerinin onaylama seviyelerinin tanımlanması ve onaylanan değişikliklerin geçerli kılınması için yöntem oluşturulması ile ilgili süreçleri içerir. Pek çok uygulama alanında konfigürasyon yönetim sistemi değişiklik kontrol sistemini de ihtiva eder. Konfigürasyon yönetim sistemi aşağıdakilerin teknik ve idari yönlendirmesi ve gözlenmesi için resmi belgelenmiş usullerin birleşimidir.

oBir ürün veya bileşenin işlevsel ve fiziksel özelliklerinin tanımlanması ve belgelenmesi

oSöz konusu özellikler ile ilgili değişikliklerin denetlenmesi

oHer değişikliğin ve uygulanma durumunun kaydedilmesi ve raporlanması

oGerekliliklere uyumun doğrulanması için ürün veya bileşenlerin denetiminin desteklenmesi

•Değişiklik Kontrol Sistemi

Değişiklik kontrol sistemi proje teslimat kalemlerinin ve belgelerinin nasıl kontrol edileceği, değiştirileceği ve onaylanacağını tanımlayan resmi belgelenmiş süreçlerin toplamıdır. Değişiklik kontrol sistemi konfigürasyon yönetimi sisteminin bir alt sistemidir. Örneğin, bilişim teknolojileri sistemleri için, bir değişiklik kontrol sistemi her yazılım bileşeni için şartnameleri (yazılar-çizimler, kaynak kodu, veri tanımlama dili, vb.) içerebilir.

Uzman Görüşü Proje yönetim planında yer alacak her türlü teknik ve idari ayrıntı ile ilgili uzman görüşüne başvurulabilir.

2.3.3. Proje Yönetim Planının Geliştirilmesi Çıktıları

Proje Yönetim Planı

Yürütmenin Yönlendirilmesi ve Yönetilmesi

Yürütmenin Yönetilmesi ve Yönlendirilmesi süreci, proje yürütücüsü ve proje takımının, proje kapsam tanımında belirtilen işlerin başarılması amacıyla proje yönetim planının uygulanması için çoklu eylemleri gerçekleştirmesidir. Söz konusu eylemlerden bazıları şunlardır:

- Proje amaçlarını başarmak için faaliyetlerin gerçekleştirilmesi
- Proje amaçlarını başarmak için çaba sarf edilmesi ve fonların harcanması
- Projeye atanmış proje takımı elemanlarının kadrolaşması, eğitilmesi ve yönetilmesi
- Uygun durumlarda fiyat teklifleri ve tekliflerin alınması
- Potansiyel satıcılar arasından uygun satıcıların seçilmesi
- Malzeme, gereç, ekipman ve tesisler de dahil olmak üzere olanakların (kaynakların) temin edilmesi, yönetilmesi ve kullanılması
- Planlanmış yöntem ve standartların uygulanması
- Proje teslimat kalemlerinin yaratılması, denetlenmesi, doğrulanması ve geçerli kılınması
- Risklerin yönetilmesi ve risk tepki eylemlerinin uygulanması
- Satıcıların yönetilmesi
- Onaylanmış değişikliklerin proje kapsamına, proje planına ve çevreye uyarlanması
- Hem proje takımı içinde hem de dışında proje iletişim kanallarının kurulması ve yönetilmesi

- Verilerin toplanması ve maliyet, takvim, teknik ve kalite gelişmelerinin ve durumsal bilginin tahminlere yardımcı olmak için raporlanması

- Alınan derslerin toplanması ve belgelenmesi ve onaylanmış süreç gelişim faaliyetlerinin uygulanması

Proje yöneticisi proje yönetim takımı ile birlikte planlanmış proje faaliyetlerinin performansını yönlendirir ve projede yer alan çeşitli teknik ve örgütsel ara yüzleri yönetir. Yürütmenin Yönetilmesi ve Yönlendirilmesi süreci doğrudan en çok proje uygulama alanından etkilenir. Proje yönetimi planında planlanmış ve programlanmış proje işlerinin başarılması için uygulanan süreçlerden teslimat kalemleri çıktı olarak elde edilir. Proje yürütmenin bir parçası olarak teslimat kalemlerinin tamamlanma durumu ve gerçekleştirilmiş olan işler ile ilgili iş performans bilgisi toplanır ve performans raporlama sürecine iletilir. Proje ürünleri, hizmetleri veya sonuçları genellikle binalar, yollar vb. gibi somut teslimat kalemleri olabileceği gibi, eğitim gibi soyut teslimat kalemleri de elde edilebilir.

Yürütmenin Yönetilmesi ve Yönlendirilmesi ayrıca aşağıda yer alan faaliyetleri de gerektirir:

- Beklenen proje başarımının proje yönetimi planı ile uyumlu hâle getirilmesini sağlayacak olan düzeltici eylemlerin onaylanması

- Potansiyel olumsuz sonuçların ortaya çıkma olasılığını azaltacak olan önleyici eylemlerin onaylanması

- Kalite süreci tarafından tespit edilmiş olan ürün kusurlarının düzeltilmesi için kusur giderme isteklerinin onaylanması

2.4. Yürütmenin Yönlendirilmesi ve Yönetilmesi Girdileri

Proje Yönetim Planı

Onaylanmış Düzeltici Eylemler Onaylanmış düzeltici eylemler, gelecekte beklenen proje başarımını proje yönetim planı ile uyumlu hâle getirmek amacıyla, belgelenmiş ve yetkilendirilmiş talimatlardır.

Onaylanmış Önleyici Eylemler Onaylanmış önleyici eylemler, proje riskleri ile ilişkili olan olumsuz sonuçların oluşma olasılığını azaltmak için, belgelenmiş ve yetkilendirilmiş talimatlardır.

Onaylanmış Değişiklik İstekleri Onaylanmış değişiklik istekleri, proje kapsamını genişletmek ve daraltmak için, belgelenmiş ve yetkilendirilmiş değişikliklerdir. Onaylanmış değişiklik istekleri ile aynı zamanda politikalar, proje yönetimi planları, prosedürler, maliyetler veya bütçeler değiştirebilir ya da takvimleri güncellenebilir. Onaylanmış değişiklik istekleri proje takımı tarafından uygulanmak üzere takvime bağlanır.

Onaylanmış Kusur Giderme Onaylanmış kusur giderme, kalite incelemeleri ya da denetim sürecinde bulunmuş bir kusurun giderilmesi için, belgelenmiş ve yetkilendirilmiş ürün düzeltme istekleridir.

Geçerli Kılınmış Kusur Giderme Tamir edilmiş kalemlerin yeniden incelenmesi sonucunda kabul ve red durumlarının bildirilmesidir.

İdari Kapanış Prosedürü İdari kapanış prosedürü, projenin idari kapanışı için ihtiyaç duyulan tüm eylemlerin, temasların, ilgili rol ve sorumlulukların belgelenmesidir.

2.4.1. Yürütmenin Yönlendirilmesi ve Yönetilmesi Araç ve Teknikleri

Proje Yönetim Yöntembilimi Proje yönetim yöntembilimi, proje yönetim planının uygulanmasında proje yönetimi takımına yardımcı olan bir süreç tanımlar.

Proje Yönetim Bilgi Sistemi Proje Yönetimi Bilgi Sistemi proje yönetimi takımı tarafından proje yönetim planında yer alan faaliyetlerin yürütülmesine yardımcı olmak üzere kullanılan otomatikleştirilmiş bir sistemdir.

2.4.2. Yürütmenin Yönlendirilmesi ve Yönetilmesi Çıktıları

Teslimat Kalemleri Bir teslimat kalemi proje yönetimi planlama belgelerinde tanımlanmış bir hizmeti yerine getirecek olan ve projenin tamamlanması için üretilmesi ve sağlanması gereken, özgün ve doğrulanabilir bir ürün, hizmet ya da yetenektir.

Talep Edilmiş Değişiklikler Proje kapsamını genişletmeyi veya daraltmayı, politika ve prosedürleri değiştirmeyi, proje maliyet ve bütçesini değiştirmeyi, ya da proje takvimini güncellemeyi amaçlayan değişiklik istekleri zaman zaman proje faaliyetleri sürerken tanımlanabilir. Değişiklik isteği doğrudan ya da dolaylı, iç ya da dış kaynaklı, isteğe bağlı, kanunen ya da sözleşmeye dayalı olarak zorunlu olabilir.

Uygulanmış Değişiklik İstekleri Proje yönetimi takımı tarafından proje yürütülürken uygulamaya alınan onaylanmış değişiklik istekleri.

Uygulanmış Düzeltici Eylemler Gelecekte beklenen proje başarımını proje yönetim planı ile uyumlu hâle getirmek için proje yönetimi takımı tarafından uygulamaya alınan onaylanmış düzeltici eylemler.

Uygulanmış Önleyici Eylemler Proje risklerinin sonuçlarını azaltmak için proje yönetimi takımı tarafından uygulamaya alınan onaylanmış önleyici eylemler.

Uygulanmış Kusur Giderme Projenin yürütülmesi esnasında, proje yönetimi takımının uyguladığı onaylanmış ürün kusur gidermeleri.

İş Başarım Bilgisi Proje yönetimi planının yürütülmesinin bir parçası olarak, proje işlerinin başarılması için yürütülen proje faaliyetlerinin durumuna ilişkin bilgi rutin olarak toplanır.

2.5. Proje İşlerinin İzlenmesi ve Kontrolü

Proje İşlerinin İzlenmesi ve Kontrolü süreci projenin başlatılması, planlanması, yürütülmesi ve kapatılması ile ilgili süreçlerin izlenmesi için uygulanır. Proje başarımını kontrol altında tutmak için düzeltici veya önleyici eylemler gerçekleştirilir. İzleme, performans bilgisinin toplanması, ölçülmesi ve yayılmasını ve süreç gelişimlerini etkileyecek ölçüm ve eğilimlerin değerlendirilmesini içerir. Sürekli izleme, proje yönetimi takımının projenin sağlık durumunu kavramasını ve özel ilgi gerektiren alanların belirlenmesini sağlar. Proje İşlerinin İzlenmesi ve Kontrolü süreci aşağıdakiler ile ilişkilidir:

- Gerçek proje başarımının proje yönetimi planı ile karşılaştırılması
- Düzeltilici veya önleyici eylemlere gerek duyulup duyulmadığının belirlenmesi için başarımın değerlendirilmesi ve ardından gerek duyuluyor ise söz konusu eylemlerin önerilmesi
- Proje risklerinin tanımlandığından, durumlarının raporlandığından ve uygun riske tepki planlarının uygulandığından emin olunması için proje risklerinin çözümlenmesi ve izlenmesi
- Proje tamamlanana kadar proje ürünleri ve ürünler ile ilgili belgeler ile ilgili güncel ve doğru bir bilgi tabanı tutulması
- Durum raporlama, gelişme ölçüm ve tahminleri desteklemek için bilgi sağlama
- Mevcut maliyet ve takvim bilgisini güncellemek için tahmin yapma
- Onaylanmış değişiklikler oldukça uygulamalarını izleme

2.5.1. Proje İşlerinin İzlenmesi ve Kontrolü Girdileri

Proje Yönetim Planı

İş Başarım Bilgisi

Reddedilmiş Değişiklik İstekleri Reddedilmiş değişiklik istekleri, destekleyici belgeleri ve değişiklik gözden geçirme durumlarını içerir.

2.5.2. Proje İşlerinin İzlenmesi ve Kontrolü Araç ve Teknikleri

Proje Yönetim Yöntembilimi Proje yönetim yöntembilimi, proje yönetimi planına uygun olarak yürütülen işlerin izlenmesi ve denetlenmesinde proje yönetimi takımına yardımcı olan bir süreç tanımlar.

Proje Yönetim Bilgi Sistemi Proje yönetimi bilgi sistemi proje yönetimi takımı tarafından proje yönetimi planında yer alan faaliyetlerin yürütülmesinin izlenmesi ve kontrolü amacıyla kullanılır. Proje yönetimi bilgi sistemi aynı zamanda gerek duyuldukça yeni tahminler yapmakta kullanılır.

Kazanılmış Değer Tekniği Kazanılmış değer tekniği projenin başlangıcından kapanışına kadar proje performansını ölçer. Kazanılmış değer yönetim yöntembilimi geçmişteki başarıma bakarak projenin gelecekteki başarımını da tahmin etmek için kullanılır.

Uzman Görüşü Proje işlerinin izlenmesi ve kontrolü ile için proje yönetim takımı uzman görüşüne başvurabilir.

2.5.3. Proje İşlerinin İzlenmesi ve Kontrolü Çıktıları

Tavsiye Edilen Düzeltici Eylemler Gelecekte beklenen proje başarımını proje yönetim planı ile uyumlu hâle getirmek için, belgelenmiş düzeltici eylem tavsiyeleridir.

Tavsiye Edilen Önleyici Eylemler Proje riskleri ilişkili olarak olumsuz sonuçların oluşma olasılığını azaltmak için, belgelenmiş önleyici eylem tavsiyeleridir.

Tahminler Tahminler, tahmin zamanında elde olan düzenlenmiş veriler ve bilgilere dayanarak projenin geleceğindeki şartların ve olayların öngörülmesi ya da kestirilmesidir. Tahminler, proje yürütüldükçe sağlanan iş başarım bilgisine dayanarak güncellenir ve yeniden yayımlanır. Bu bilgi projenin geleceğine etki edebilecek geçmişteki proje başarımı ile ilgilidir. Örneğin; toplam işin tamamlanma tahmini ve kalan işin tamamlanma tahmini.

Tavsiye Edilen Kusur Giderme Kalite incelemeleri ya da denetim sürecinde bulunmuş kusurların giderilmesi için tavsiye edilen düzeltmelerdir.

Önerilen Değişiklikler

2.6. Entegrasyon Değişiklik Kontrolü

Bütünleşik Değişiklik Kontrolü projenin başlangıcından tamamlanmasına kadar gerçekleştirilen bir süreçtir. Projeler, nadiren tam olarak proje yönetimi planına uygun olarak yönetilebilirler ve bu sebepten dolayı değişiklik kontrolü şarttır. Proje yönetimi planı, proje kapsam tanımı ve diğer teslimat kalemleri değişiklik yönetimi ile güncel tutulmalıdır. Değişiklikler ya reddedilir ya da onaylanarak güncellenmiş bir ana çizgiye dâhil edilir. Bütünleşik Değişiklik Kontrolü proje yürütmenin tamamlanmasını esas alarak aşağıda verilmiş olan değişiklik yönetimi faaliyetlerinin değişen seviyelerde uygulanmasını sağlar:

- Değişiklik yapılması gerektiği veya değişiklik olduğunun tanımlanması.
- Bütünleşik değişiklik kontrolünden kaçınmaya yönelik etmenlere etki edilerek sadece onaylanmış değişikliklerin uygulanmasının sağlanması.
- Talep edilen değişikliklerin gözden geçirilmesi ve onaylanması.
- Değişiklik olduğunda ya da olması gerektiği zaman talep edilen değişikliklerin akışını düzenleyerek onaylanan değişikliklerin yönetilmesi.

•Proje ürün ve hizmetlerine sadece onaylanmış değişikliklerin dahil edilmesini sağlayarak ana çizgilerin bütünlüğünün sürdürülmesi ve ilgili konfigürasyon ve planlama belgelerinin güncelliğinin sağlanması.

•Önerilen tüm düzeltici ve önleyici eylemlerin gözden geçirilmesi ve onaylanması

•Onaylanmış değişiklikleri esas alarak ve tüm proje içinde söz konusu değişikliklerin eşgüdümünü sağlayarak kapsam, maliyet, bütçe, takvim ve kalite gerekliliklerinin kontrol edilmesi ve güncellenmesi. (Örneğin, önerilen bir takvim değişikliği zaman zaman maliyet, risk, kalite ve kadroyu etkileyebilir.)

•Talep edilen değişikliklerin tüm etkisinin belgelenmesi

•Kusur gidermenin doğrulanması

•Kalite raporlarına dayanarak proje kalitesinin standartlarla karşılaştırılması

Önerilen değişiklikler, yeni ya da güncellenmiş maliyet tahminleri, takvim eylem dizileri, takvim zamanlaması, kaynak gereklilikleri ve riske tepki seçenek analizleri gerektirebilir. Bu değişiklikler proje yönetimi planı, proje kapsam tanımı veya diğer proje teslimat kalemlerinde ayarlamalar gerektirebilir. Konfigürasyon yönetimi sistemi (değişiklik kontrolü ile birlikte) proje içindeki değişikliklerin merkezi biçimde yönetilmesi için standart, etkili ve verimli bir süreçtir. Konfigürasyon yönetimi (değişiklik kontrolü ile birlikte) değişikliklerin ana çizgiye göre tanımlanması, belgelenmesi ve kontrol edilmesini kapsar. Değişiklik kontrolünün uygulama seviyesi projenin bağlamına, uygulama alanına, karmaşıklığına, sözleşme gerekliliklerine ve çevresine bağlıdır.

Konfigürasyon yönetimi sisteminin (değişiklik kontrolü ile birlikte) proje çapında uygulanması üç ana amaca ulaşılmasını sağlar:

•Oluşturulmuş ana çizgilere göre tutarlı bir biçimde değişikliklerin tanımlanması ve talep edilmesi ve söz konusu değişikliklerin değerinin ve etkinliğinin belirlenmesi ile ilgili evrimsel bir yöntem sunulması.

•Her değişikliğin etkisini değerlendirerek, projenin sürekli bir biçimde değerlendirilmesi ve gelişmesi için fırsat yaratılması.

• Proje yönetimi takımının düzenli olarak tüm değişiklikleri paydaşlara iletmesi için gerekli mekanizmanın sağlanması.

Bütünleşik değişiklik kontrolü sürecinde yer alan bazı konfigürasyon yönetimi faaliyetleri şunlardır:

•**Konfigürasyon Tanımlama:** Ürün konfigürasyonunun tanımlanması ve doğrulanması, ürün ve belgelerin markalanması, değişikliklerin yönetilmesi ve hesap verilebilirliğinin sürdürülmesi için bir temel sağlanması.

•**Konfigürasyon Durum Muhasebesi:** Ürün ve ürün bilgilerinin etkili biçimde yönetilmesi için ihtiyaç duyulan konfigürasyon bilgisinin elde edilmesi, saklanması ve bu bilgilere ulaşılması.

•**Konfigürasyon Doğrulama ve Denetleme:** Konfigürasyon belgelerinde tanımlanmış olan başarımlar ve işlev gerekliliklerinin karşılandığının teyit edilmesi.

Belgelenmiş ve talep edilmiş her değişikliğin proje yönetimi takımı içinden ya da proje başlatıcısı, hamisi ya da müşterisini temsil eden dış örgüt tarafından kabul ya da red edilmesi gerekmektedir. Çoğu zaman Bütünleşik Değişiklik Kontrolü süreci talep edilen değişikliklerin kabul ya da red edilmesi amacıyla bir değişiklik kontrol kurulunu içerir. Söz konusu kurulların rolleri ve sorumlulukları ile ilgili olarak proje hamisi, müşteri ve diğer paydaşlar anlaşılır ve söz konusu rol ve sorumluluklar, konfigürasyon kontrol ve değişiklik kontrol prosedürlerinde açıkça tanımlanır. Pek çok büyük kuruluş kurullar arasında sorumlulukları paylaştırarak çok katmanlı bir kurul yapısı oluşturur. Proje sözleşme ile yürütülüyorsa bazı değişikliklerin de müşteri tarafından onaylanması gerekecektir.

2.6.1. Entegrasyon Değişiklik Kontrolü Girdileri

Proje Yönetim Planı

Talep Edilmiş Değişiklikler

İş Başarım Bilgisi

Tavsiye Edilen Önleyici Eylemler

Tavsiye Edilen Düzeltici Eylemler

Tavsiye Edilen Kusur Giderme

Teslimat Kalemleri

2.6.2. Bütünleşik Değişiklik Kontrolü Araç ve Teknikleri

Proje Yönetim Yöntembilimi Proje yönetim yöntembilimi, Bütünleşik Değişiklik Kontrolünün uygulanmasında proje yönetimi takımına yardımcı olan bir süreç tanımlar.

Proje Yönetim Bilgi Sistemi Proje yönetimi bilgi sistemi proje yönetimi takımı tarafından Bütünleşik Değişiklik Kontrolünün uygulanmasına yardımcı olması, proje için geri besleme sağlaması ve proje değişikliklerinin kontrol edilmesi amacıyla kullanılır.

Uzman Görüşü Proje yönetimi takımı uzman görüşü sağlayabilecek proje paydaşlarını proje ile ilgili her türlü değişiklik taleplerini onaylamak üzere değişiklik kontrol kurulunda kullanabilir.

2.6.3. Bütünleşik Değişiklik Kontrolü Çıktıları

Onaylanmış Değişiklik İstekleri

Reddedilmiş Değişiklik İstekleri

Proje Yönetim Planı

Proje Kapsam Tanımı

Onaylanmış Düzeltici Eylemler

Onaylanmış Önleyici Eylemler

Onaylanmış Kusur Giderme

Geçerli Kılınmış Kusur Giderme

Teslimat Kalemleri

2.7. Projenin Kapatılması

Projenin Kapatılması süreci proje yönetim planının proje kapanışı bölümünü içerir. Birden fazla aşamalı projelerde, Projenin Kapatılması süreci söz konusu aşamanın kapsamının ve ilgili faaliyetlerin kapatılmasını kapsar. Süreç, proje veya bir proje sürecinin resmi olarak kapatılması tüm Proje Yönetimi Süreç Gruplarında tamamlanmış olan tüm faaliyetlerin sonuçlandırılmasını ve tamamlanmış veya iptal edilmiş projenin uygun olarak devredilmesini içerir. Projenin Kapatılması süreci aynı zamanda proje teslimat kalemlerinin doğrulanması ve belgelenmesi ile ilgili eylemlerin eşgüdümünün sağlanması, söz konusu teslimat kalemlerinin müşteri ya da hami tarafından resmi kabulünün eşgüdümünün ve etkileşiminin sağlanması ve proje tamamlanmadan kapatıldıysa bunun sebeplerinin araştırılması ve belgelenmesi ile ilgili prosedürleri de oluşturur. Bütün bir proje ya da bir proje aşamasının kapanış faaliyetleri arasındaki etkileşimin sağlanması için iki prosedür geliştirilmiştir:

- İdari kapanış prosedürü
- Sözleşme kapanış prosedürü

2.7.1. Projenin Kapatılması Girdileri

Proje Yönetim Planı

Sözleşme Belgeleri Sözleşme belgeleri sözleşme kapanış sürecinin yürütülmesi için kullanılan girdidir. Sözleşmenin kendisini, sözleşme değişikliklerini ve diğer belgeleri (örneğin, teknik yaklaşım, ürün tanımı veya teslimat kalemi kabul kıstas ve usulleri) kapsar.

Kuruluşun Çevresel Etmenleri

Örgütsel Süreç Varlıkları

İş Başarım Bilgisi

Teslimat Kalemleri

2.7.2. Projenin Kapatılması Araç ve Teknikleri

Proje Yönetim Yöntembilimi Proje yönetim yöntembilimi, hem idari hem de sözleşme kapanış prosedürlerinin uygulanmasında proje yönetimi takımına yardımcı olan bir süreç tanımlar.

Proje Yönetim Bilgi Sistemi Proje yönetimi bilgi sistemi proje yönetimi takımı tarafından sözleşme kapanış prosedürlerinin proje çapında uygulanması amacıyla kullanılır.

Uzman Görüşü Proje yönetimi takımı sözleşme kapanış prosedürlerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında uzman görüşüne başvurabilir.

2.7.3. Projenin Kapatılması Çıktıları

İdari Kapanış Prosedürü Bu prosedür, projenin idari kapanış usullerinin yürütülmesinde yer alan proje takımı elemanları ve diğer paydaşların rolleri ve sorumluluklarını, etkileşimlerini ve ilgili eylemleri içerir. Ürünlerin ya da hizmetlerin üretime ya da işlemlere aktarılması için gerekli olan prosedürler geliştirilir ve tesis edilir. Bu prosedür aşağıdakileri hedefleyen ve adım-adım ilerleyen bir prosedürdür:

- Değişiklikler ve her seviyedeki teslimat kalemleri için paydaş onay gerekliliklerinin tanımlanması ile ilgili eylem ve faaliyetler
- Projenin hami, müşteri ve diğer paydaşların tüm gereksinimlerinin karşılandığının teyit edilmesi, tüm teslimat kalemlerinin sağlandığının ve kabul edildiğinin ve tamamlanma ya da fesih kıstaslarının karşılandığının doğrulanması için gerekli olan eylem ve faaliyetler
- Projenin tamamlanma ya da fesih kıstaslarının karşılandığının doğrulanması için gerekli olan eylem ve faaliyetler

Sözleşme Kapanış Prosedürü Bu prosedür sözleşme hükümlerini ve gerekli sözleşme kapanış/fesih kıstaslarını içeren adım adım bir yöntem sağlamak üzere geliştirilmiştir. Prosedür proje takımı üyeleri, müşteriler ve sözleşme kapanış sürecinde yer alan diğer paydaşların rollerini ve ilgili sorumluluklarını içerir. Eylemler tamamlanmış proje ile ilgili tüm bağlantıları da resmi olarak sona erdirir.

Son Ürün, Hizmet ya da Sonuç Projenin ortaya çıkartmak için yetkilendirildiği son ürün, hizmet ya da sonucun resmi kabulü ve devredilmesidir. Kabul, sözleşme şartlarının karşılandığını belirten resmi bildirin alınmasını da içerir.

Örgütsel Süreç Altyapıları Kapanış, konfigürasyon yönetim sistemi kullanılarak proje belgeleri için fihrist ve konumlandırma geliştirilmesini de içerir.

- **Resmi Kabul Belgeleri** Müşteri ya da hami tarafından gönderilen, projenin ürün, hizmet ve sonucu ile ilgili müşteri gereksinimleri ve şartnamelerinin karşılandığının resmi teyidi alınır. Bu belge müşteri ya da haminin teslimat kalemlerini resmen kabul ettiğini gösterir.

- **Proje Dosyaları.** Proje faaliyetleri sonucu ortaya çıkan belgeler (örneğin, proje yönetimi planı, kapsam, maliyet, takvim ve kalite ana çizgileri, proje takvimleri, risk sicilleri, planlanan riske tepki eylemleri ve risk etkileri)

- **Proje Kapanış Belgeleri** Proje kapanış belgeleri projenin tamamlandığına dair resmi belgeler yanında tamamlanmış projenin teslimat kalemlerinin diğer gruplara (örneğin işlem gruplarına) aktarıldığına dair belgeleri de içerir. Proje eğer tamamlanmadan önce kapatılmışsa resmi belgeler projenin neden kapatıldığını belirtir ve iptal edilmiş projenin tamamlanmış ve tamamlanmamış teslimat kalemlerinin aktarılması ile ilgili usulleri resmileştirir.

Tarihsel Bilgileri Gelecekteki projelerde kullanılmak üzere tarihçe bilgisi ve alınan dersler bilgileri alınan dersler bilgi tabanına aktartılır.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde proje entegrasyonu (bütünleşme) yönetiminin ne demek olduğu, proje entegrasyon yönetiminin aşamaları, bu aşamalara ilişkin girdiler, araç, gereç ve teknikler ile bu aşamalara ilişkin çıktılar anlatılmıştır.

Bölüm Soruları

1) "PUKÖ" döngüsünün açık yazılımı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Parçala-Uyar-Kontrol et-Önle
- b) Planla-Uyar-Kural koy-Özetle
- c) Planla-Uygula-Kontrol et-Önlem al
- d) Pekiştir-Unutma-Kontrol et-Özetle
- e) Planla-Unutma-Kural koy-Özetle

2) Aşağıdakilerden hangisine olan ihtiyaç, proje içindeki iletişim için önemli bir itici güçtür?

- a) Optimizasyon
- b) Entegrasyon
- c) Maliyet
- d) Farklılaşma
- e) Zaman

3) Onaylanmış düzeltici eylemler aşağıdakilerden hangisinin bir girdisidir?

- a) Projenin başlatılması
- b) Kapsamın doğrulanması
- c) Proje başlatma belgesinin geliştirilmesi
- d) Projenin yürütülmesinin yönlendirilmesi ve yönetilmesi
- e) Zaman çizelgesinin geliştirilmesi.

4), tüm proje yönetim bilgi sisteminin bir alt sistemidir. Sistem değişiklik önerilerinin verilmesi, önerilen değişikliklerin gözden geçirilmesi ve onaylanmasının izlenmesi, değişiklik yetkilerinin onaylama seviyelerinin tanımlanması ve onaylanan değişikliklerin geçerli kılınması için yöntem oluşturulması ile ilgili süreleri içerir.

- a) Proje yönetimi bilgi sistemi
- b) Toplam kalite sistemi
- c) Risk odaklılık

d) Konfigürasyon bilgi sistemi

e) Uzman görüşleri

5) Aşağıdakilerden hangisi “Bütünleşik değişiklik kontrolü” sürecinde yer alan konfigürasyon yönetimi faaliyetlerinden değildir?

a) Konfigürasyon tanımlama

b) Proje performans ölçümü

c) Konfigürasyon durum muhasebesi

d) Konfigürasyon doğrulama ve denetleme

e) Değişiklik kontrol kurulunun oluşturulması

Cevaplar: 1.c, 2.b, 3.d, 4.d, 5.b

3. PROJE KAPSAM YÖNETİMİ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

- 3.1. Proje Kapsam Yönetimine Giriş
- 3.2. Kapsam Planlama
- 3.3. Kapsam Tanımlama
- 3.4. İş Kırılım Yapısı Oluşturma
- 3.5. Kapsam Doğrulama
- 3.6. Kapsam Kontrolü

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Proje kapsam planlama nedir?
2. Projelerde iş kırılım yapısı nasıl oluşturulur?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje kapsam yönetimi	Proje kapsam planlamayı kavramak	Okuyarak, tekrar ederek
Kapsam planlama	Kapsam planlamayı anlamak	Okuyarak, tekrar ederek
İş kırılım yapısı	Proje iş kırılım yapısı wbs oluşturabilmek	Okuyarak, tekrar ederek, fikir yürüterek

Anahtar Kavramlar

- Proje kapsam yönetimi
- İş kırılım yapısı (WBS)

Giriş

Proje yönetimi bilgi alanların biri de kapsam yönetimidir. Gerekli olan tüm koşulların düzenli bir şekilde gerçekleşmesini sağlamak için projelerde öncelikle kapsam yönetimi yapılması faydalı olmaktadır. Nihayetinde başarılı bir proje, kapsamını belirlenen niteliklerde, belirlenen zamanda ve hesaplanan maliyet sınırları içerisinde tamamlayabilen projedir.

Kapsam yönetimi, proje kapsamının nasıl tanımlanacağı, geliştirileceği, onaylanacağı ve iş kırılım yapısının nasıl oluşturulacağına ilişkin gerçekleşir. Kapsam yönetim planı, proje kapsamının ilgili ekip tarafından nasıl yönetileceği ve kontrol edileceği konularında yol gösteren bir belgedir.

3.1. Proje Kapsam Yönetimine Giriş

Proje Kapsam Yönetimi, projenin başarıyla tamamlanması için gerekli tüm işlerin proje kapsamına dâhil edilmesini sağlayan süreçleri içerir. Proje Kapsam Yönetimi temelde projeye neyin dâhil olacağı ve neyin dahil olmayacağını tanımlanması ve denetlenmesi ile ilgilidir.

Bütünleyici proje kapsam yönetimi süreçleri şunları içerir:

- Kapsam Planlama
- Kapsam Tanımlama
- İş Kırılım Yapısı Oluşturma
- Kapsam Doğrulama
- Kapsam Kontrolü

Kapsam Planlama: Proje kapsamının nasıl tanımlanacağı, doğrulanacağı ve denetleneceği ve iş kırılım yapısının (WBS) nasıl oluşturulacağını ve tanımlanacağını belgeleyen bir kapsam yönetim planının geliştirilmesidir.

Kapsam Tanımlama: Gelecekteki proje kararlarına temel teşkil edecek yazılı kapsam beyanı oluşturma aşamasıdır.

İş Kırılım Yapısı (WBS) Oluşturma: Proje teslimat kalemlerinin (proje süresince ortaya çıkacak ürün, hizmet kalemleri, dokümanlar, etkinlikler) kolay yönetilebilecek küçük parçalara bölünmesidir.

Kapsam Doğrulama: Tamamlanmış proje teslimat kalemlerinin resmi kabulünün yapılmasıdır.

Kapsam Kontrolü: Proje kapsamındaki değişikliklerin kontrolüdür.

Bu süreçler, gerek kendi aralarında, gerekse diğer bilgi alanları ile karşılıklı etkileşim hâlinde dirler. Her bir süreç, proje ihtiyaçlarına bağlı olarak bir ya da birden çok bireyin ya da bir grubun çabalarını gerektirebilir. Her bir süreç, her bir proje safhasında en az bir kere gerçekleştirilir.

Süreçler, birbirleri ile iyi tanımlanmış ilişkileri olan ayrı öğeler olarak sunulmakla birlikte uygulamada, burada detaylandırılmayan şekillerde de birbirleri ile örtüşebilir ve etkileşim içerisinde bulunabilirler.

Proje özelinde “Kapsam” aşağıda verilen iki anlamda kullanılmaktadır.

Ürün Kapsamı Bir ürün ya da hizmet içinde yer alan özellik ve işlevlerdir.

Proje Kapsamı Belirlenmiş özellikleri ve işlevleriyle bir ürünü teslim etmek üzere yapılması gereken işlerdir.

Bu aşamada proje kapsamının yönetilmesi ile ilgili süreçlere odaklanılmıştır. Proje kapsam yönetimi süreçleri ve ilgili araç ve teknikler uygulama alanına göre değişebilmektedir. Genellikle proje hayat döngüsünün bir parçası olarak tanımlanmakta ve proje kapsam yönetimi planında belgelenmektedir. Onaylanmış ayrıntılı kapsam tanımı ve ilgili WBS ve WBS sözlüğü projenin kapsam ana çizgisini (bazı) oluşturur.

Genellikle projelerin sonunda tek bir ürün ortaya çıkar. Fakat söz konusu ürün her biri ayrı ve bağımsız ürün kapsamına sahip çok sayıda alt bileşen barındırabilir. Örneğin yeni bir telefon sistemi dört alt bileşene sahip olacaktır: yazılım, donanım, eğitim ve uygulama.

Proje kapsamının tamamlanma durumu, proje yönetimi planı, proje kapsam tanımı, ilgili İş Kırılım Yapısı (WBS) ile ölçülürken, ürün kapsamının tamamlanma durumu da, ürün gereklilikleri üzerinden ölçülmektedir. Proje faaliyetlerinin tanımlanmış olan ürün kapsamını gerçekleştirebilmesi için proje kapsam yönetimi diğer bilgi alanları ile iyi bütünlenmelidir.

3.2. Kapsam Planlama

Proje kapsamının yönetilmesi projenin toplam başarısını etkiler. Projelerin büyüklüğü, karmaşıklığı ve önemine göre proje kapsamının yönetilmesine harcanan çabaların uyumluluğunun sağlanması amacıyla araçlar, veri kaynakları, yöntemleri, süreçler, prosedürler ve diğer etmenler arasında denge kurulmasına ihtiyaç vardır. Örneğin, önemli bir proje resmi, kapsamlı ve zaman yoğun kapsam yönetimi faaliyetlerini gerektirirken, rutin bir proje daha az belgelendirme ve incelemeye gerek duyabilir. Proje yönetimi takımı bunlara benzer kapsam yönetimi kararlarını kapsam yönetimi planında belgeler. Proje kapsam yönetimi planı proje yönetimi takımının proje kapsamını nasıl tanımlayacağını, ayrıntılı kapsam tanımını nasıl geliştireceğini, WBS'yi nasıl tanımlayacağını ve geliştireceğini, proje kapsamını nasıl doğrulayacağını ve kapsamı nasıl kontrol edeceğini tarif eden bir planlama aracıdır. Proje kapsam yönetimi planının geliştirilmesi ve proje kapsamının ayrıntılandırılması faaliyetleridir.

3.2.1. Kapsam Planlama Girdileri

Kuruluşun Çevresel Etmenleri: Proje kapsamının yönetilmesine etki edebilecek kurum kültürü, altyapı, araçlar, insan kaynakları, personel politikaları ve pazar koşulları gibi etmenlerdir.

Örgütsel Süreç Varlıkları: Proje kapsamının yönetilmesine etki edebilecek resmi ve gayri resmi politikalar, prosedürler ve kılavuzlar gibi süreç varlıklarıdır. Proje kapsam planı şu süreçlerden oluşur:

- Proje kapsam planlama ve yönetimi faaliyetlerine etkisi olan örgütsel politikalar,
- Proje kapsam planlama ve yönetimi faaliyetleri ile ilgisi olan örgütsel süreçler,

- Alınan dersler bilgi tabanında yer almış olabilen geçmiş projelere ait tarihsel bilgilerdir.

3.2.2. Kapsam Planlama Araç ve Teknikleri

Uzman Görüşü Proje kapsam yönetimi planının geliştirilmesi için kullanılacak benzer/eş değer projelerin kapsamlarının nasıl yönetildiğine dair uzman görüşüdür.

Şablonlar, Profiller, Formlar, Standartlar: İş kırılım yapısı şablonları, kapsam yönetimi planı şablonları ve proje kapsam değişikliği kontrol formları v.b.

3.3.3. Kapsam Planlama Çıktıları

Proje Kapsam Yönetimi Planı: Proje kapsam yönetimi planı, proje kapsamının proje yönetimi takımı tarafından nasıl tanımlanacağı, belgeleneceği, doğrulanacağı ve denetleneceğine kılavuzluk eder. Proje kapsam yönetimi planının bileşenleri şunlardır:

- Ön kapsam tanımını esas alan, ayrıntılı bir proje kapsam tanımının hazırlanması için bir süreç
- Proje ayrıntılı kapsam tanımından yola çıkarak geliştirilecek olan WBS'nin hazırlanması, düzenlenmesi ve onaylanması için bir süreç
- Tamamlanmış proje teslimat kalemlerinin resmi doğrulanması ve kabulünün nasıl gerçekleşeceğini belirten bir süreç
- Proje ayrıntılı kapsam tanımında yapılacak değişikliklerin nasıl kontrol edileceğini tanımlayan bir süreç

Proje kapsam yönetimi planı, proje planının içinde ya da ekinde yer alır. Projenin gerekliliklerine göre proje kapsam yönetimi planı, gayri resmi ve yüzeysel olabileceği gibi, resmi ve ayrıntılı da olabilir.

3.3. Kapsam Tanımlama

Ayrıntılı kapsam tanımı projenin başarısında kritik rol oynar. Ayrıntılı kapsam tanımı projenin başlangıcında hazırlanmış ve ön kapsam tanımında belgelenmiş olan ana teslimat kalemlerine, varsayımlara ve kısıtlara dayanır. Planlama esnasında proje kapsamı daha kesin olarak tanımlanır çünkü proje hakkında daha fazla şey bilinmektedir. Paydaş ihtiyaçları, istekleri ve beklentileri çözümlenerek gerekliliklere dönüştürülür. Bütünlük sağlaması için varsayımlar ve kısıtlar çözümlenir ve gerek duyuluyorsa ek varsayımlar ve kısıtlar tanımlanır. Proje takımı ve diğer paydaşlar söz konusu çözümlenmeleri yapabilirler.

3.3.1. Kapsam Tanımlama Girdileri

Örgütsel Süreç Varlıkları

Proje BeratıEğer proje yürütücüsü kuruluş tarafından proje beratı kullanılmıyorsa, ayrıntılı proje kapsamının geliştirilmesi için proje beratında yer alanlara eşdeğer bilgilerin temin edilmesi, geliştirilmesi ve kullanılması gerekecektir.

Proje Ön Kapsam Tanımı Eğer proje yürütücüsü kuruluş tarafından proje ön kapsam tanımı kullanılmıyorsa, ayrıntılı proje kapsamının geliştirilmesi için proje ön kapsam tanımında yer alanlara eşdeğer bilgilerin (ürün kapsamı da dâhil olmak üzere) temin edilmesi, geliştirilmesi ve kullanılması gerekecektir.

Proje Kapsam Yönetimi Planı

Onaylanmış Değişiklik İstekleri Onaylanmış değişiklik istekleri proje kapsamında, proje kalitesinde, öngörülen maliyetlerde veya proje takviminde değişikliğe sebep olabilir. Değişiklikler zaman zaman proje faaliyetleri sürdürülürken tanımlanır ve onaylanır.

3.3.2. Kapsam Tanımlama Araç ve Teknikleri

Ürün Çözümlemesi Her uygulama alanı genellikle proje amaçlarını ölçülebilir teslimat kalemlerine ve gerekliliklere dönüştüren kabul edilmiş bir veya daha fazla yöntemle sahiptir. Ürün çözümlemesi, ürün ağacı, sistem çözümlemesi, sistem mühendisliği, değer mühendisliği, değer çözümlemesi ve işlevsel çözümleme gibi teknikleri içermektedir.

Seçenek Tanımlama Proje işlerinin gerçekleştirilmesi ve başarılabilmesi için farklı yaklaşımlar belirlemek amacıyla kullanılan tekniktir. En yaygınları beyin fırtınası ve yanal düşünce olan çeşitli genel yönetim teknikleri zaman zaman kullanılır.

Uzman Görüşü Her uygulama alanında, ayrıntılı kapsam tanımının çeşitli parçalarını hazırlayabilecek uzmanlar bulunmaktadır.

Paydaş Çözümleme Çeşitli paydaşların ilgilerini ve etkilerini çözümlenerek onların ihtiyaç, istek ve beklentilerinin belgelenmesidir. Gerekliliklerin belirlenmesi için ihtiyaç, istek ve beklentiler seçilir, öncelik verilir ve ölçeklendirilir. Müşteri memnuniyeti gibi ölçülemeyen beklentiler öznedir ve başarılı bir biçimde karşılanması risk altındadır. Paydaşların ilgileri, projenin yürütülmesi veya tamamlanması ile olumlu ya da olumsuz etkilenebilir ve proje ve teslimat kalemlerine etki edebilir.

3.3.3. Kapsam Tanımlama Çıktıları

Proje Kapsam Tanımı Proje kapsam tanımı proje teslimat kalemlerini ve söz konusu teslimat kalemlerinin ortaya çıkartılabilmesi için ihtiyaç duyulan işleri ayrıntılı olarak tarif eder. Proje kapsam tanımı tüm proje paydaşları arasında proje kapsamı ile ilgili bir ortak anlayışa varılmasını sağlayarak projenin temel hedeflerini belirtir. Proje kapsam tanımının sağladığı diğer yararlar şunlardır: proje takımının daha ayrıntılı planlar yapmasına yardımcı olma, yürütme esnasında proje takımına kılavuzluk etme, değişiklik talepleri ve ek işlerin proje sınırlarının içinde yer alıp almadığının değerlendirilmesi için baz oluşturma.

Proje kapsam tanımında yer alan ve hangi işlerin gerçekleştirileceği ve hangilerinin dışarıda kalacağını ayrıntı seviyesi, proje takımının bütün proje kapsamını ne kadar başarı ile kontrol altında tutacağını belirleyicisiyken; proje kapsamının yönetim başarısı da proje takımının projeyi ne kadar başarı ile planlayacağını, yöneteceğini ve yürütmeyi kontrol edeceğini belirleyicisidir. Proje kapsam tanımı ya doğrudan ya da diğer belgelere atıfta bulunarak aşağıdakileri içerir:

Proje amaçları: Proje amaçları, projenin ölçülebilir başarı kıstaslarını içerir. Projelerin çok geniş bir yelpazede iş, maliyet, takvim, teknik ve kalite amaçları olabilir. Proje amaçları da maliyet, takvim ve kalite hedeflerine sahip olabilir. Her proje hedefinin maliyet gibi, (ölçüt olarak belirli bir para birimi kullanılabilir örneğin Türk Lirası) ve 1.5 milyon Türk Lirasından daha az maliyete sahip olması gibi kesin ya da göreceli, çeşitli eğilimleri olabilir.

Ürün kapsam tanımı: Projenin ortaya çıkartmak için yürütüldüğü ürün, hizmet ya da sonucun özelliklerini tarif eder. Bu özellikler genellikle projenin erken aşamalarında daha yüzeyselken proje ilerledikçe “gelişerek ayrıntılandırıldığı” için ileri aşamalarda daha fazla ayrıntı barındırır. Özelliklerin biçim ve içeriği değişmekle birlikte, daha sonraki proje kapsam tanımlama faaliyetlerini desteklemek için kapsam tanımı yeterli ayrıntıyı barındırmalıdır.

Proje gereklilikleri: Bir sözleşmenin, standardın, şartnamenin veya diğer ilgili resmi belgelerin şartlarının tatmin edilebilmesi için proje teslimat kalemlerinin karşılması ya da sahip olması gereken şartlar veya yeteneklerin tarifidir. Tüm paydaş ihtiyaç, istek ve beklentileri paydaş çözümlemesi aracılığıyla önceliklendirilmiş gerekliliklere dönüştürülür.

Projenin sınırları: Projeye neyin dâhil olduğunu tanımlar. Bir paydaş tarafından belirli ürün, hizmet ya da sonucun projenin bir parçası olabileceğinin varsayılmasının ihtimal dâhilinde olması durumunda, özellikle projeye neyin dâhil olmadığı da belirtilir.

Proje teslimat kalemleri: Teslimat kalemleri hem projenin ürünü ya da hizmetini oluşturan çıktılar hem de proje yönetimi raporları ve belgeler gibi yardımcı sonuçları içerir. Proje kapsam tanımına bağlı olarak teslimat kalemleri özet olarak ya da ayrıntılı olarak tarif edilebilir.

Ürün kabul kıstasları: Tamamlanmış ürünlerin kabul süreçlerini ve kıstaslarını tarif eder.

Proje kısıtları: Proje takımının seçeneklerini sınırlandıran proje kapsamı ile ilgili proje kısıtlarının listelenmesi ve tarif edilmesidir. Müşteri ya da yürütücü kuruluş tarafından önceden tanımlanmış bir bütçe veya zorunlu tutulan tarihler (takvime bağlanmış kilometre taşları) kısıtlara örnek olarak verilebilir. Proje sözleşme altında yürütülüyorsa, sözleşmesel hükümler çeşitli kısıtlar oluşturacaktır. Proje ayrıntılı kapsam tanımında listelenmiş olan kısıtlar proje beratında verilenlerden daha fazla sayıda olmakta ve daha fazla ayrıntı barındırmaktadır.

Proje varsayımları: Proje kapsamı ile ilgili varsayımları ve söz konusu varsayımların yanlış çıkması durumunda projeye olabilecek olası etkileri listelenir ve tarif edilir. Proje takımları, planlama sürecinin bir parçası olarak sık sık varsayımları tanımlar, belgeler ve

doğrular. Proje ayrıntılı kapsam tanımında listelenmiş olan varsayımlar proje beratında verilenlerden daha fazla sayıda olmakta ve daha fazla ayrıntı barındırmaktadır.

İlk proje örgütlenmesi: Proje takımın üyeleri ve paydaşlar tanımlanır. Proje örgütlenmesi de belgelenir.

İlk tanımlanmış riskler: Bilinen riskleri tanımlanır.

Takvim kilometre taşları: Müşteri ya da yürütücü kuruluş projenin kilometre taşlarını belirleyerek bunlara tarih atayabilir ve bu şekilde takvime bağlanmış kilometre taşlarını oluşturabilir. Bu tarihler takvim kısıtları olarak ele alınabilir.

Fon kısıtları: Toplam olarak ya da projenin belirli zaman dilimleri için fonlamaya konan sınırlandırmalar tanımlanır.

Maliyet tahmini: Projenin toplam beklenen maliyetini oluşturan maliyet tahmin etmenleri bir ön tanımlama ile yer alır. Söz konusu ön tanımlama kavramsal ya da kesin gibi maliyet tahmininin hassaslık derecesini de belirtir.

Proje yapılandırma yönetimi gereklilikleri: Projede uygulanacak olan konfigürasyon yönetimi ve değişiklik kontrolü faaliyetlerinin seviyesini tarif eder.

Proje şartnameleri. Projenin uyması gereken şartnameleri tanımlar.

Onaylanma gereklilikleri. Proje hedefleri, teslimat kalemleri, belgeler ve iş gibi unsurlara uygulanabilecek onaylanma gerekliliklerini tanımlar.

Talep Edilmiş Değişiklikler Kapsam tanımlama süreci esnasında proje yönetimi planı ve diğer alt planlarda değişiklikler talep edilebilir. Talep edilen değişiklikler Bütünleşik Değişiklik Kontrol süreci yardımıyla gözden geçirilir ve düzenlenir.

Proje Kapsam Yönetimi Planı Proje kapsam tanımlama süreci sonucunda, Proje yönetimi planının bir bileşeni olan Kapsam yönetimi planının onaylanmış değişiklik isteklerini içerecek şekilde güncellenmesine ihtiyaç olabilir.

3.4. İş Kırılım Yapısı Oluşturma

İş Kırılım Yapısı (WBS) proje amaçlarının gerçekleştirilmesi ve gerek duyulan teslimat kalemlerinin oluşturulması için proje takımı tarafından yürütülecek işlerin teslimat kalemi odaklı olarak hiyerarşik bir yapıda ayrıştırılmasıdır. WBS bütün proje kapsamını örgütleyerek düzenler. WBS projeyi, her biri azalan WBS seviyesini yansıtan ve proje işlerini artan ayrıntıda tanımlayan, daha küçük ve yönetilebilir alt parçalara böler. En alt seviyedeki WBS bileşenlerinde planlanmış olan işler, iş paketleri olarak adlandırılır, takvime bağlanabilir, maliyet tahmini yapılabilir, izlenebilir ve denetlenebilir.

WBS projenin onaylanmış kapsam tanımında belirtilmiş olan işleri yansıtır. WBS'nı oluşturan bileşenler paydaşların teslimat kalemlerini görmesinde de yardımcı olur.

3.4.1. WBS Oluşturma Girdileri

Örgütsel Süreç Varlıkları

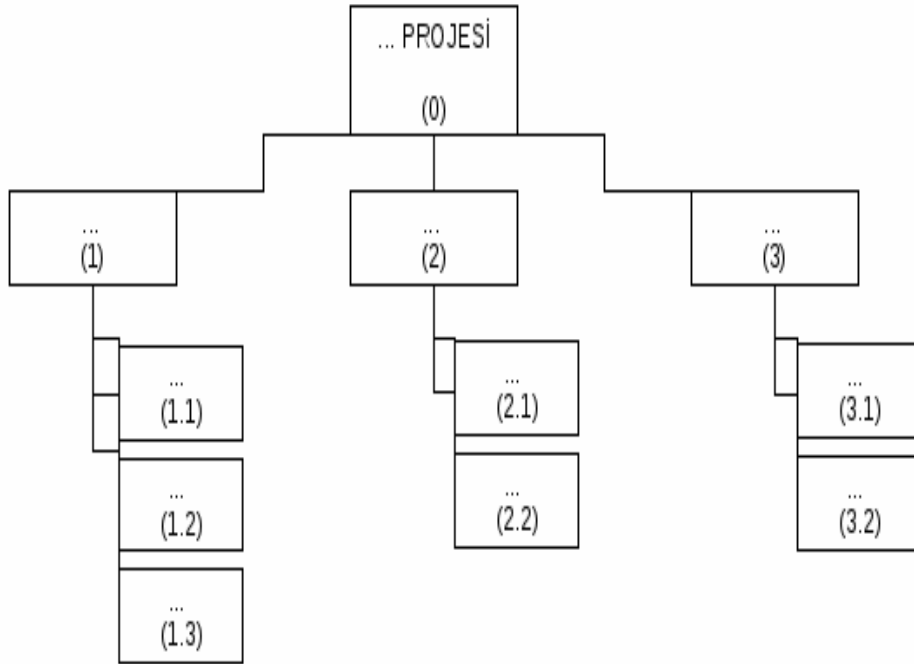
Proje Kapsam Tanımı

Proje Kapsam Yönetimi Planı

Onaylanmış Değişiklik İstekleri

3.4.2. WBS Oluşturma Araç ve Teknikleri

İş Kırılım Yapısı Şablonları Her proje özgündür. Buna karşın önceki projelerde kullanılmış olan iş kırılım yapılarını zaman zaman yeni bir proje için şablon olarak kullanılabilir. Çünkü bazı projeler belli bir noktaya kadar bir diğerine benzeyebilmektedir. Örneğin, bir kuruluştaki yürütülen pek çok proje aynı ya da benzer ömür devirlerine sahip olabilmektedir ve bu sebepten dolayı her aşama için aynı ya da benzer teslimat kalemlerine sahip olabilmektedir. Pek çok uygulama alanı ya da yürütücü kuruluş standart WBS şablonları oluşturmuştur. Şekil 6'da iş paketlerine kadar ayrılmış WBS örneği verilmiştir.



Şekil 6: İş Kırılım Yapısı Örneği

Ayrıştırma Ayrıştırma, iş paketi seviyesinde tanımlanana kadar, proje işlerinin ve teslimat kalemlerinin daha küçük ve yönetilebilir bileşenlere bölünmesidir. İş paketi seviyesi WBS'nin en alt seviyesi olup, bu seviye gerçekleştirilecek işin maliyet ve takviminin güvenilir bir biçimde tahmin edilebileceği seviyedir. İş paketlerinin ayrıştırma derecesi projenin büyüklüğüne ve karmaşıklığına göre değişecektir.

Uzak bir zamanda gerçekleştirilecek bir teslimat kalemi veya alt proje için ayrıştırma mümkün olmayabilir. Proje yönetimi takımı teslimat kalemi veya alt proje netleşene kadar bekleyerek WBS'in ayrıntılarını geliştirebilir. Bu tekniğe zaman zaman "yuvarlanan dalga planlaması" adı verilmektedir.

Farklı teslimat kalemleri farklı seviyelerde ayrıştırmaya tabi tutulabilir. Yönetilebilir bir iş yapısına ulaşılabilmesi için bazı teslimat kalemlerindeki işler bir seviye ayrıntılandırılırken, bazılarındaki işler ise çok daha fazla seviyede ayrıntılandırmaya tabi tutulabilir. İşler daha alt seviyelerde ayrıştırmaya tabi tutuldukça, işlerin planlanma, yönetilme ve denetlenme becerileri artar. Buna karşın aşırı ayrıntılandırma da faydasız yönetim çabalarını, kaynakların verimsiz kullanımını ve iş verimsizliği beraberinde getirir. Tüm proje işlerinin ayrıştırılması genellikle aşağıdaki faaliyetleri içerir:

Teslimat kalemlerinin ve ilgili işlerin tanımlanması.

WBS'in yapılandırılması ve düzenlenmesi

WBS'in üst seviyelerinin daha alt seviyelerdeki ayrıntılı bileşenlere ayrıştırılması

WBS bileşenlerini tanımlamak amacıyla kodlama geliştirilmesi ve kodların atanması

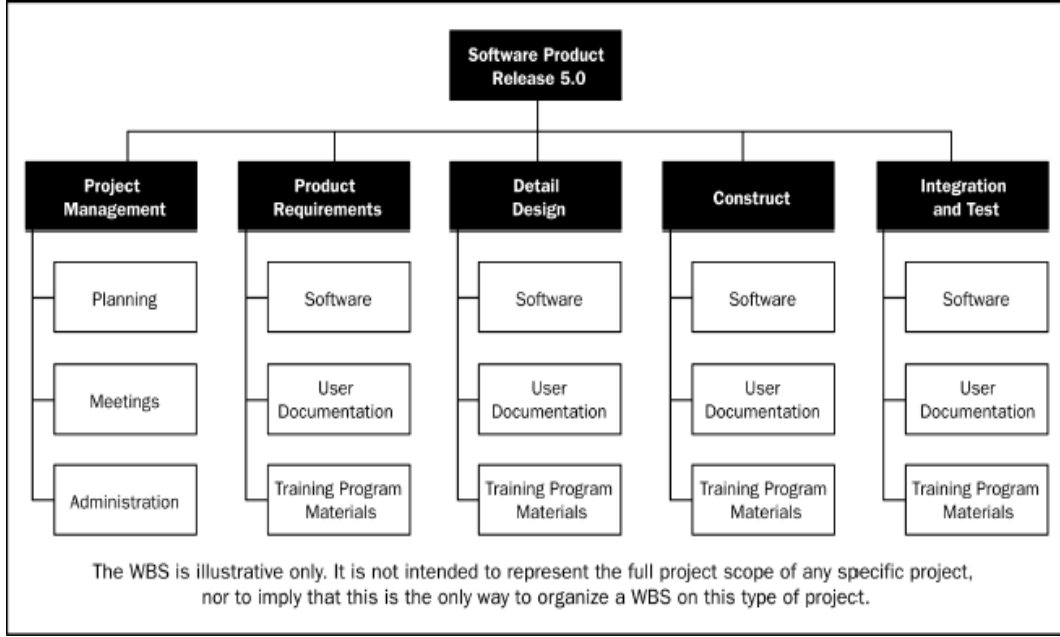
İşlerin gerekli ve yeterli seviyede ayrıştırıldığına doğrulanması

Projenin ana teslimat kalemlerinin ve bunların üretilmesi için gerçekleştirilmesi gereken işlerin ayrıştırılması için, ayrıntılı kapsam tanımının iyi çözümlenmesi gerekmektedir. Proje yönetimi ve sözleşmede belirtilen tüm teslimat kalemlerinin tanımlanabilmesi amacıyla bu çözümlemede belli bir dereceye kadar uzman görüşüne ihtiyaç duyulabilmektedir.

Proje yönetimi takımının denetim ve yönetim gereksinimlerini karşılayan bir WBS'in oluşturulması, WBS şablonlarından yararlanılarak gerçekleştirilebilecek analitik bir tekniktir. Sonuçta ortaya çıkan WBS yapısı farklı şekiller alabilmektedir:

Şekil 6.'da gösterildiği biçimde ana teslimat kalemleri ve alt projeler ayrıştırmanın ilk seviyesinde kullanılabilir.

Üst seviye WBS bileşenlerinin ayrıştırılması her bileşen veya alt projenin, WBS'nin doğrulanabilir ürün, hizmet ya da sonuçları yansıtacağı şekilde, temel bileşenlerine bölünmesini gerektirir. Her bileşen açıkça ve tam olarak tanımlanmalı ve her WBS bileşenini tamamlama sorumluluğu, bu sorumluluğu kabul eden belirgin bir yürütücü örgüte atanmalıdır. Bileşenler, proje işinin gerçekte nasıl yürütüleceği ve denetleneceğine göre tanımlanmalıdır. Örneğin, proje yönetiminin durum raporlama bileşeni haftalık durum raporlarını içerebilirken, üretilecek bir ürün bazı fiziksel bileşenleri ve son bütünlemeyi içerebilir.



Şekil 7: Aşamalara Göre Düzenlenmiş İş Kırılım Yapısı Örneği

3.4.3. WBS Oluşturma Çıktıları

Proje Kapsam Tanımı WBS'in oluşturulması sürecinden değişiklik talepleri gelirse, proje kapsam tanımı, onaylanmış değişiklikleri içerecek şekilde güncellenebilir.

İş Dağılım Ağacı (WBS) WBS'in oluşturulması sürecinin temel çıktısı iş kırılım yapısıdır. Her iş kırılım yapısı bileşenine, bir tanımlayıcı kod atanır. Bu tanımlayıcılar, maliyet, zamanlama ve kaynak bilgilerinin hiyerarşik olarak toplanması için bir yapı oluşturur.

WBS proje bilgisini yansıtmak için kullanılan diğer ağaç şemaları ve yapıları ile karıştırılmamalıdır. Bazı uygulama alanlarında ve diğer bilgi alanlarında kullanılan diğer ağaç şemaları ve yapılar şunlardır:

Örgüt Yapısı: Proje örgütlenmesinin, iş paketleri ile ilgili işlerin yürütücü örgütün birimleri ile ilişkilendirilebilmesini sağlayan, hiyerarşik tasvirdir.

Ürün Ağacı: Bir ürünün imal edilebilmesi için fiziksel bütünler, alt bütünler ve bileşenlerin hiyerarşik olarak gösterilmesidir.

Risk Dağılım Ağacı: Risk sınıflarına göre düzenlenmiş, tanımlanmış proje risklerinin tasviridir.

Kaynak Dağılım Ağacı: Projede kullanılan kaynakların tiplerine göre hiyerarşik olarak düzenlenmesidir.

WBS Sözlüğü WBS'i destekleyen ve WBS'in yanında yer alması gereken bir belgedir. WBS bileşenlerinin ayrıntılı içerikleri WBS sözlüğünde tanımlanabilir. WBS sözlüğünde, her

bir WBS bileşeni için bir tanımlayıcı muhasebe kodu, bir iş tanımı, sorumlu örgüt ve takvimsel kilometre taşı listesi yer alır.

Kapsam Bazı Proje ayrıntılı kapsam tanımı, ilgili WBS ve WBS sözlüğü projenin kapsam bazını oluştururlar.

Proje Kapsam Yönetimi Planı WBS'in oluşturulması sürecinde değişiklik talepleri gelirse, proje kapsam yönetimi planı onaylanmış değişiklikleri kapsayacak şekilde güncellenebilir.

Önerilen Edilmiş Değişiklikler WBS'in oluşturulması esnasında proje kapsam tanımı ve bileşenlerinde değişiklikler talep edilebilir. Talep edilen değişiklikler Bütünleşik Değişiklik Kontrol süreci yardımıyla gözden geçirilir ve düzenlenir.

3.5. Kapsam Doğrulama

Kapsam doğrulama tamamlanmış proje kapsamı ve ilgili teslimat kalemleri için resmi paydaş kabulünün alınmasıdır. Kapsamın doğrulanması her bir teslimat kaleminin, tatmin edici biçimde tamamlandığının garantilenmesi için, gözden geçirilmesini içerir. Proje erken kapatılırsa, kapsam doğrulama süreci tamamlanma derecesi ve seviyesini belirlemek ve belgelemek için kullanılır. Kapsam doğrulama kalite kontrol ile karıştırılmamalıdır. Kapsam doğrulama temelde teslimat kalemlerinin kabul durumu ile ilgilenirken, kalite kontrol her bir teslimat kalemi için tanımlanmış olan kalite gereksinimlerinin karşılanması ile ilgilenir. Kalite kontrol genellikle kapsam doğrulamadan önce gerçekleştirilirken, zaman zaman da bu iki süreç paralel olarak yürütülebilir.

3.5.1. Kapsam Doğrulama Girdileri

Proje Kapsam Tanımı Proje kapsam tanımı, gözden geçirilecek proje ürününü ve ürün kabul ölçütlerini de belirten ürün kapsam tarifini içerir.

WBS Sözlüğü WBS sözlüğü proje ayrıntılı kapsam tanımının bir bileşenidir. WBS sözlüğü, üretilen ve kabul edilen teslimat kalemlerinin onaylanmış proje kapsamında yer aldığını doğrulamak için kullanılır.

Proje Kapsam Yönetimi Planı

Teslimat Kalemleri Tamamlanmış ya da kısmen tamamlanmış ve Proje Yürütmesinin Yönlendirilmesi ve Yönetilmesi sürecinin çıktısı olan teslimat kalemleridir.

Kapsam Doğrulama Araç ve Teknikleri

Denetleme Denetleme, iş ve teslimat kalemlerinin gereklilikleri ve ürün kabul kriterlerini karşılama durumunu belirlemek amacıyla, ölçme, inceleme ve doğrulama gibi faaliyetleri içerir.

3.5.2. Kapsam Doğrulama Çıktıları

Kabul Edilen Teslimat Kalemleri Kapsam Doğrulama süreci tamamlanmış ve kabul edilmiş teslimat kalemlerinin belgelenmesini sağlar. Tamamlanmasına karşın kabul edilmemiş teslimat kalemlerinin, kabul edilmeme sebepleriyle birlikte belgelenmesini de içerir. Kapsam doğrulama hami ya da müşteriden elde edilen destekleyici belgeler ve teslimat kalemleri ile ilgili paydaş kabul bildirimlerinin alınmasını da sağlar.

Önerilen Değişiklikler Kapsam doğrulama süreci esnasında talep edilen değişiklikler Bütünleşik Değişiklik Kontrol süreci yardımıyla gözden geçirilir ve düzenlenir.

Önerilen Düzeltici Eylemler

3.6. Kapsam Kontrolü

Kapsam Kontrolü, proje kapsamında değişiklik gerektiren etmenlerin etkilenmesi ve söz konusu değişikliklerin etkilerinin denetim altına alınması ile ilgilidir. Kapsam Kontrolü, talep edilen her değişikliğin ve önerilen düzeltici eylemlerin Bütünleşik Değişiklik Kontrol süreci yoluyla değerlendirilmesini garanti eder. Kapsam Kontrolü aynı zamanda asli değişikliklerin oluştuğu yönetilmesi ve diğer kontrol süreçleri ile bütünleşmeyi sağlamak amacıyla da kullanılır. Kontrolsüz değişiklikler zaman zaman proje kılıcı olarak da isimlendirilir. Değişiklik kaçınılmazdır ve mutlaka bir çeşit kontrol sürecini gerektirir.

3.6.1. Kapsam Kontrolü Girdiler

Proje Kapsam Tanımı Proje kapsam tanımı ile ilgili WBS ve WBS sözlüğü proje kapsam ana çizgisini ve ürün kapsamını tanımlar.

İş Kırılım Yapısı (WBS)

WBS Sözlüğü

Proje Kapsam Yönetimi Planı

Performans Raporlama Performans raporları proje iş başarımı konusunda bilgi sağlar.

Onaylanmış Değişiklik İstekleri Proje kapsamına etki eden bir onaylanmış değişiklik isteği proje onaylanmış kapsam tanımı

İş Başarım Bilgisi

3.6.2. Kapsam Kontrolü Araç ve Teknikler

Değişiklik Kontrol Sistemi Proje kapsam yönetimi planında belgelenmiş olan proje kapsam değişiklik kontrol sistemi, proje kapsamı ve ürün kapsamını değiştirilebilmesinin yöntemini tanımlar. Bu sistem belgeleme, izleme sistemleri ve değişikliklerin yetkilendirilmesi için gerekli olan onay seviyelerini içerir. Kapsam değişiklik kontrol sistemi, proje kapsamının

kontrol edilebilmesi için tüm proje yönetimi bilgi sistemine bütünlenmiştir. Projenin bir sözleşme altında yürütülmesi durumunda değişiklik kontrol sistemi aynı zamanda ilgili sözleşme hükümleri ile de uyumlu olacaktır.

Sapma Çözümlemesi Proje Performans ölçümleri sapmanın büyüklüğünün belirlenmesi için kullanılır. Proje kapsam kontrolünün bir amacı da proje kapsam ana çizgisinden sapmaların sebebinin belirlenmesi ve düzeltici eyleme ihtiyaç duyulup duyulmadığına karar verilmesidir.

Yeniden Planlama Proje kapsamını etkileyebilecek olan onaylanmış değişiklik istekleri WBS, WBS sözlüğü, proje kapsam tanımı ve proje kapsam yönetimi planında değişiklik gerektirebilir.

Konfigürasyon Yönetimi Sistemi Resmi bir konfigürasyon yönetimi sistemi teslimat kalemlerinin durumu hakkında prosedürler sağlayarak, proje kapsamı ve ürün kapsamı ile ilgili talep edilmiş değişikliklerin Bütünleşik Değişiklik Kontrol süreci ile gözden geçirilmeden önce, kapsamlı bir biçimde değerlendirildiği ve belgelendiğini garanti eder.

3.6.3. Kapsam Kontrolü Çıktıları

Proje Kapsam Tanımı Onaylanmış değişiklik isteklerinin proje kapsamına etkisinin olması durumunda proje kapsam tanımı söz konusu değişiklikleri yansıtacak biçimde güncellenerek yeniden yayımlanır. Güncellenmiş proje kapsam tanımı gelecekteki güncellemeler için yeni proje kapsam ana çizgisi olur.

İş Kırılım Yapısı (WBS) Onaylanmış değişiklik isteklerinin proje kapsamına etkisinin olması durumunda WBS, söz konusu değişiklikleri yansıtacak biçimde güncellenerek yeniden yayımlanır.

WBS Sözlüğü Onaylanmış değişiklik isteklerinin proje kapsamına etkisinin olması durumunda WBS sözlüğü, söz konusu değişiklikleri yansıtacak biçimde güncellenerek yeniden yayımlanır.

Talep Edilen Değişiklikler Proje kapsam kontrolü sonucunda, proje Bütünleşik Değişiklik Kontrolü süreci tarafından gözden geçirilmesi ve düzenlenmesi gereken değişiklik talepleri ortaya çıkabilir.

Önerilen Düzeltici Eylemler Önerilen bir düzeltici eylem gelecekteki proje başarımını proje yönetimi planı ve proje kapsam tanımı ile aynı seviyeye getirmek amacıyla önerilen her türlü eylemdir.

Örgütsel Süreç Altyapısı Sapmaların sebepleri, seçilmiş olan düzeltici eylemlerin arkasında yatan mantık ve proje kapsam değişiklik kontrolünden alınan diğer türdeki dersler, kurumsal süreç varlıklarının tarihsel veri tabanında belgelenir ve güncellenir.

Proje Yönetimi Planı Onaylanmış değişiklik isteklerinin proje kapsamına etkisinin olması durumunda, proje yönetimi planının ilgili bileşen belgeleri ve maliyet ana çizgileri ve takvim ana çizgileri söz konusu değişiklikleri yansıtacak biçimde güncellenerek yeniden yayımlanır.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde Proje Kapsam Yönetimi Proje Kapsam Yönetimi Unsurları ve Proje Kapsam Yönetimi Unsurlarına ilişkin girdi, araç, gereç teknikler ve proje kapsam yönetimi unsurlarının çıktıları ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Bölüm Soruları

1) İş kırılım yapısının oluşturulması proje kapsam yönetimi içinde aşağıdaki hangi proje süreç grubunda gerçekleşir?

- a) Başlangıç/tanımlama
- b) Planlama
- c) Yürütme
- d) İzleme/kontrol
- e) Kapanış

2) Kapsamın doğrulanması süreci ne zaman tamamlanmalıdır?

- a) Proje başlamadan önce
- b) Projenin en sonunda
- c) Projenin her fazının başında
- d) Projenin en başında
- e) Planlama süreci esnasında

3) Kapsamın doğrulanması aşağıdakilerden hangisi ile yakından ilgilidir?

- a) Maliyet yönetiminin gerçekleştirilmesi
- b) Kalite kontrolünün gerçekleştirilmesi
- c) Faaliyetlerin sıralanması
- d) Tedarik yönetiminin gerçekleştirilmesi.
- e) Zaman yönetimi.

4) “Proje teslimat kalemlerinin (proje süresince ortaya çıkacak ürün, hizmet kalemleri, dokümanlar, etkinlikler) kolay yönetilebilecek küçük parçalara bölünmesidir” tanımı aşağıdakilerden hangisine aittir?

- a) Kapsam doğrulama
- b) Kapsam tanımlama
- c) İş Kırılım yapısı (WBS) oluşturma

d) Kapsam kontrolü

e) Kapsam genişletme

5) Kapsam yönetiminde, Tüm proje işlerinin ayrıştırılması genellikle aşağıdaki faaliyeti içermez?

a) Teslimat kalemlerinin ve ilgili işlerin tanımlanması

b) WBS'in yapılandırılması ve düzenlenmesi

c) WBS'in üst seviyelerinin daha alt seviyelerdeki ayrıntılı bileşenlere ayrıştırılması

d) WBS bileşenlerini tanımlamak amacıyla kodlama geliştirilmesi ve kodların atanması

e) Proje Zaman Yönetim Planının oluşturulması

Cevaplar: 1.b, 2.c, 3.b, 4.c, 5.e

4. PROJE PLANLAMAYA GİRİŞ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

- 4.1. Proje Planlamada Ağ (Network) Diyagramı
- 4.2. İş Paketlerinden Ağ Diyagramlarına
- 4.3. Proje Ağ (Network) Diyagramının Çizilmesi
- 4.4. Ağ Hesaplama Süreci
- 4.5. AOA (Activity on Arrow)
- 4.6. Proje Ağ Yapısının Gerçek Hayatla Bütünleştirilmesi
- 4.7. Gecikmelerin Yer Aldığı Ağ Diyagramı

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Proje ağ diyagramı nasıl çizilir?
2. Faaliyetler arası ilişki türleri nelerdir? Bu ilişkilere günlük yaşamdan örnekler veriniz.

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje planlama	Proje planlamayı kavramak	Okuyarak, tekrar ederek
Ağ diyagramı	Projenin ağ şemasını oluşturabilmek	Okuyarak, tekrar ederek, fikir yürüterek, örnek soru çözerek
Faaliyetler arası ilişkiler	Faaliyetler arası ilişkileri anlamak	Okuyarak, Tekrar ederek, Fikir yürüterek

Anahtar Kavramlar

- Proje planlama
- Ağ diyagramı
- Faaliyetler arası ilişkiler

Giriş

Planlama, geleceğe yönelik yapılacak işleri, izlenecek yolları önceden tasarlama işlemidir. Proje ulaşılacak istenen sonuç, proje planlama ise ulaşılması hedeflenen sonucun planlamasıdır. Planlama akılcı bir girişim ve yönetim biçimi olup yapılan plana göre karar verilir ve seçim yapılır. Planlama yapılırken karar vermede kullanılan araçlar değil, karar verme işlevinin nasıl başarılacağı önemlidir.

4.1. Proje Planlamada Ağ (Network) Diyagramı

Proje ağ diyagramı projeyi planlama, zamanlama ve projenin süreçlerini izlemek için tasarlanır. Ağ diyagramı İş Kırılım Yapısı (WBS) için toplanan bilgiler ışığında geliştirilir. Ağ, tamamlanması gereken faaliyetleri, faaliyetler arası öncelik ilişkilerini, faaliyetler arası bağımlılıkları gösterir. Ayrıca faaliyetlerin başlama ve bitiş süreleriyle, şebekenin en uzun yolunu yani kritik yolunun proje katılımcıları tarafından kolayca gözlenmesini sağlar. Ağ diyagramı projeye başlamadan önce yapılacak ilk temel iştir bu şekilde proje yöneticisi projenin zamanını ve maliyetini tahmin eder.

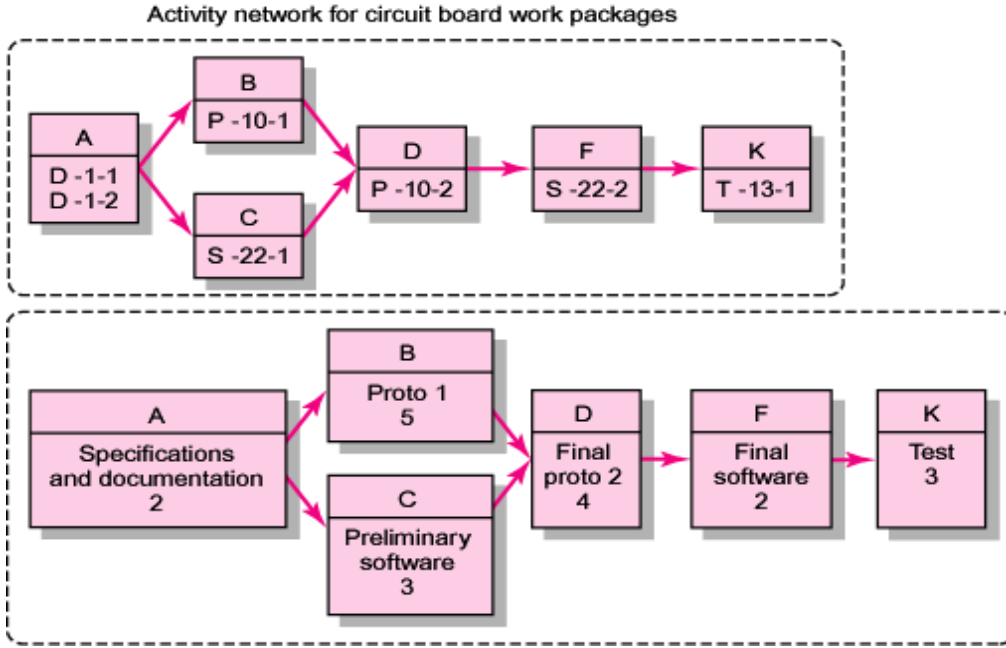
Proje ağ diyagramı iyi tasarlanırsa proje katılımcılarının anlaması kolaylaşır ve plan ilerlerken oluşan aksaklıklar bu şekilde herkes tarafından kolayca takip edilebilir. Yani ağın ilk seferde iyi tasarlanması çok büyük önem taşır.

Yani kısaca özetlemek gerekirse projenin ağ diyagramı; işin ve kullanılan donanımın programlanmasını sağlar, proje katılımcıları arasındaki iletişimi kolaylaştırır ve kuvvetlendirir, proje süresinin tahminini içerir, bütçenin nakit akışının programlanmasını kolaylaştırır, kritik faaliyetleri belirler ve kritik faaliyetlerin yani gecikme kabul etmeyen faaliyetleri vurgular. Yani proje ağ diyagramları; planı önceden yaparak ve düzeltici geribildirimlere izin vererek proje üzerinde oluşabilecek sürprizleri minimum düzeyde tutmayı sağlar.

4.2. İş Paketlerinden Ağ Diyagramlarına

Projenin ağ diyagramı tamamlanması gereken tüm faaliyetlerin sıralarını öncelik ilişkilerini gösteren görsel akış diyagramıdır. Faaliyetler proje süresince zaman harcanması gereken eylemlerdir. İş kırılım yapısındaki iş paketleri faaliyetleri ifade etmek için kullanılır. Ağ diyagramları düğümlerden ve oklardan meydana gelir. Burada düğümler faaliyetleri ifade ederken, oklar faaliyetler arasındaki bağımlılıkları ifade eder.

Projelerde faaliyetlerin altında iş paketleri kullanılabilir. Bu şekildeki planlama projenin ağ diyagramı oluşturulurken çok önemlidir.



Şekil 8: Ağ (Network) Diyagramı

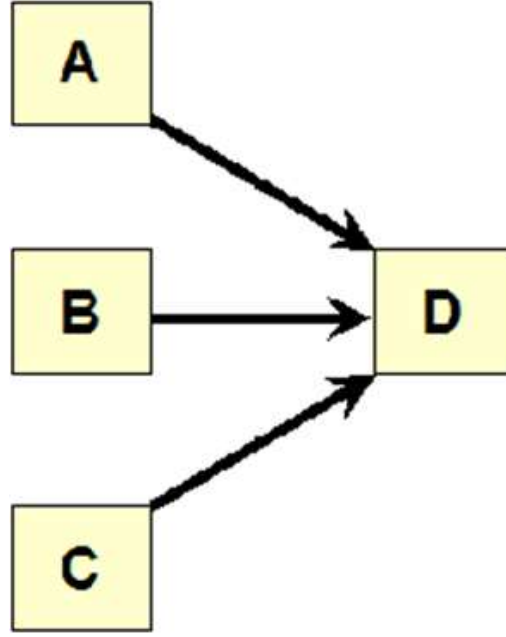
Şekil-8’de faaliyetlerin ve faaliyetlerin altında yapılması gereken iş paketlerinin belirlenmesinden sonra çizilen projenin ağ diyagramı görülmektedir. Bu ağ diyagramında faaliyetler ve alt iş paketleri rahatça görülebilmektedir.

4.3. Proje Ağ (Network) Diyagramının Çizilmesi

4.3.1. Terminoloji

Faaliyet: Proje yöneticileri için faaliyet zaman harcanan elemanlardır. Bu zaman harcama çalışırken ya da beklerken gerçekleşir.

Bileşke Faaliyet (Merge Activity): Birden fazla öncül faaliyet içerir. Başlaması için birden fazla faaliyetin bitmiş olması gereken faaliyetlerdir.



Şekil 9: Bileşke Faaliyetin Gösterimi

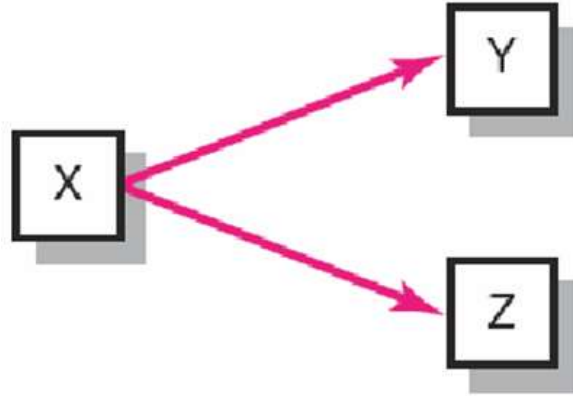
Paralel Faaliyetler: Aynı anda gerçekleşebilen faaliyetlerdir. Ancak proje yöneticisi paralel faaliyetlerin eş zamanlı gerçekleşmesini istemeyebilir.

Yol (Path): Ardarda gelen faaliyetlerden oluşur. Bağımlılıklar açıkça görülebilir.

Kritik Yol: Ağ diyagramında oluşan en uzun yol ya da yollardır. Bu yol üzerindeki faaliyetlerden herhangi birinde oluşacak gecikme projenin de uzamasına neden olur.

Olay (Event): Bu terim bir faaliyetin başladığı ya da bittiği anı temsil eder. Bir zaman harcanması söz konusu değildir.

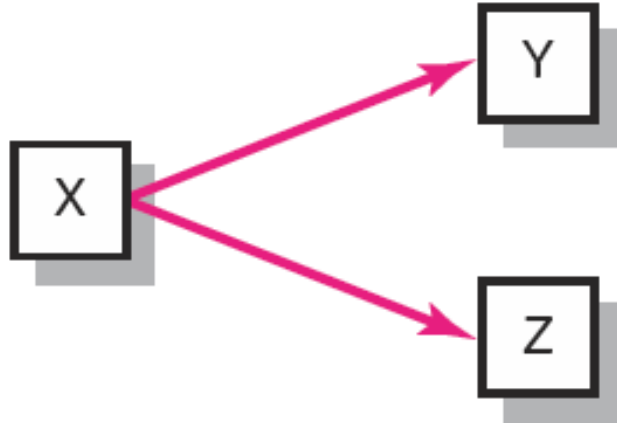
Öncül Faaliyet (Burst Activity): Kendisinden sonra birden çok faaliyete öncüllük eden faaliyetlerdir.



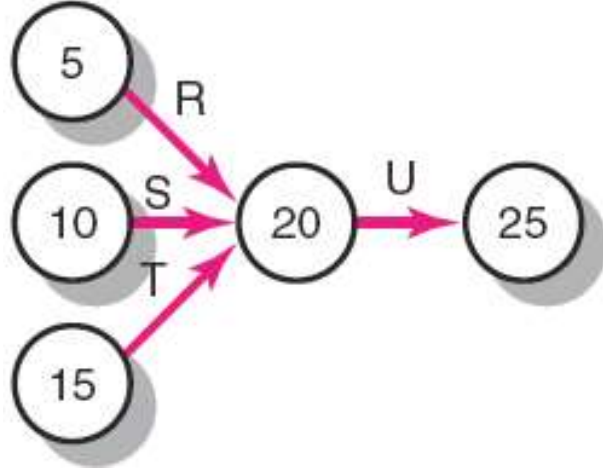
Şekil 10: Öncül Faaliyetin Gösterimi

4.3.2. Proje Şebeke Çizim Metotları

Proje ağ diyagramı çizilirken iki yaklaşım mevcuttur. Bu metotlar sırasıyla **AON (Activity-on-Node)** ve **AOA (Activity-on-Arrow)** dır. Bu iki metot arasındaki temel fark AON'un faaliyetleri ifade ederken düğümleri kullanmasıdır, buna karşın AOA faaliyetleri çizilen okların üzerinde göstermektedir. Her iki metot da 1950'lerin sonlarında geliştirilmişlerdir.



Şekil 11: AON (Activity-on-Node)-Faaliyetlerin Düğümlerle Gösterimi

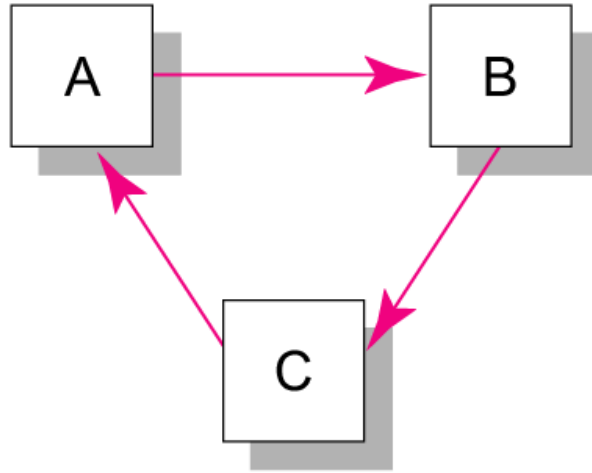


Şekil 12: Faaliyetlerin Oklarla Gösterimi

Uygulamada AON daha çok kullanım alanı bulmuştur. Ancak seçilecek metodun türünden çok kullanan proje yöneticisinin ve proje katılımcılarının uygulanan metoda adapte olmaları önemlidir.

4.3.3. Ağ Diyagramının Temel Kuralları

- Diyagram soldan sağa doğru ilerlemektedir.
- Faaliyet öncül faaliyetleri tamamlanmadan başlayamaz.
- Faaliyetler arasında çizilen oklar birbirini çaprazlayabilir.
- Her bir faaliyet ayrı ayrı numaralandırılmalıdır.
- Döngülere izin verilmez yani geri dönüşler söz konusu değildir.

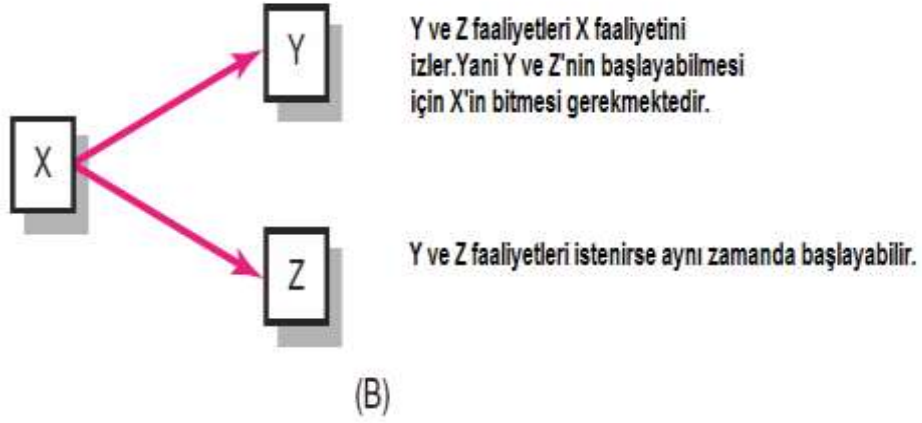
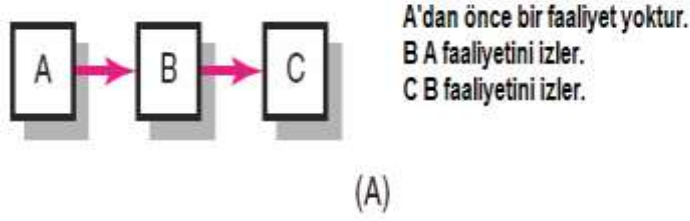


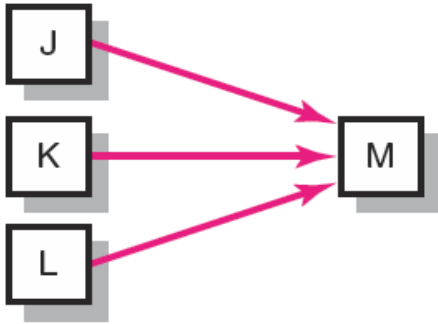
- Koşul durumlarından bahsedilemez. Örneğin; A faaliyeti başarılı ise, B faaliyeti gerçekleşsin gibi bir koşul diyagramda yer alamaz.

- Açık bir başlangıç ve bitiş noktası bulunmalıdır.

4.3.4. AON (Activity-On-Node) Metodunun Temelleri

Bu yöntemde faaliyetler düğümler üzerinde gösterilmektedir. Son yıllarda bu düğümler kareler ile ifade edilmektedir. Kişisel bilgisayarların kullanımının yaygınlaşması ve grafik programların gelişmesi bu yöntemin kullanımını daha da yaygınlaştırmıştır.

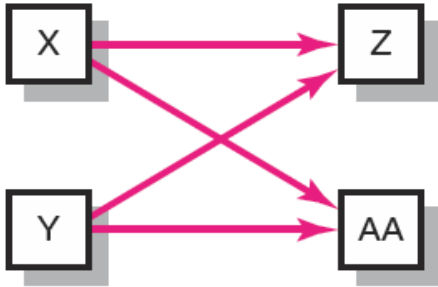




J, K ve L faaliyetleri aynı zamanda başlayabilir. Ancak eş zamanlı gerçekleşmek zorunda değildirler.

M faaliyetinin başlayabilmesi için J, K ve L faaliyetlerinin tamamlanması gerekmektedir.

(C)



Z'nin başlayabilmesi için X ve Y bitmiş olmalıdır.

AA'nın başlayabilmesi için X ve Y bitmiş olmalıdır.

(D)

Proje ağ diyagramında yer alan faaliyetlerin tanımlaması gereken 3 temel ilişki mevcuttur. Bu ilişkiler aşağıdaki 3 soru ile belirlenebilir.

1. Bu faaliyetten önce hangi faaliyetler tamamlanmalıdır? Belirlenen faaliyetler öncül faaliyetleri belirler.
2. Bu faaliyeti hangi faaliyet izlemelidir?
3. Bu faaliyet gerçekleşirken hangi faaliyetler gerçekleşebilir? Sorunun cevabı paralel faaliyetleri verir.

Örnek:

Proje süresince tamamlanması gereken faaliyetler ve öncül faaliyetleri Tablo-1'de verilmiştir.

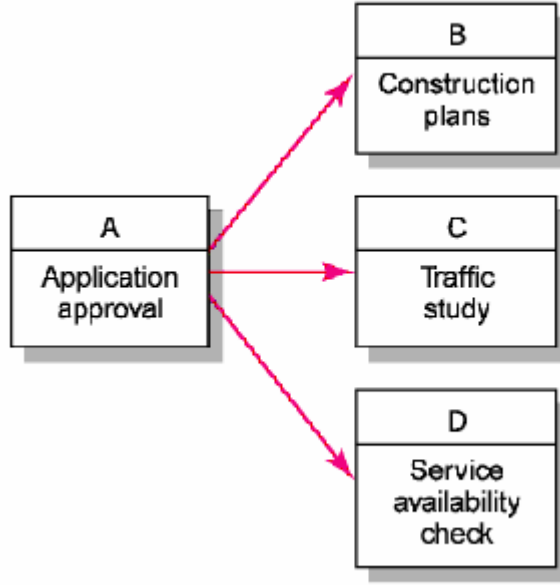
Tablo 1: Çağrı Merkezi Proje Faaliyetleri

KOLL BUSINESS CENTER		
İdari Bölge Mühendisleri Dizayn Departmanı		
Faaliyet	İş Tanımı	Öncül Faaliyetler
A	Başvuru Onayı	-----
B	Yapım Planları	A
C	Trafik İncelemesi	A
D	Servis Kontrolü	A
E	Çalışan Raporu	B,C
F	Komisyon Onayı	B,C,D
G	Yapım için Bekleme	F
F	İkamet (Occupancy)	E,G

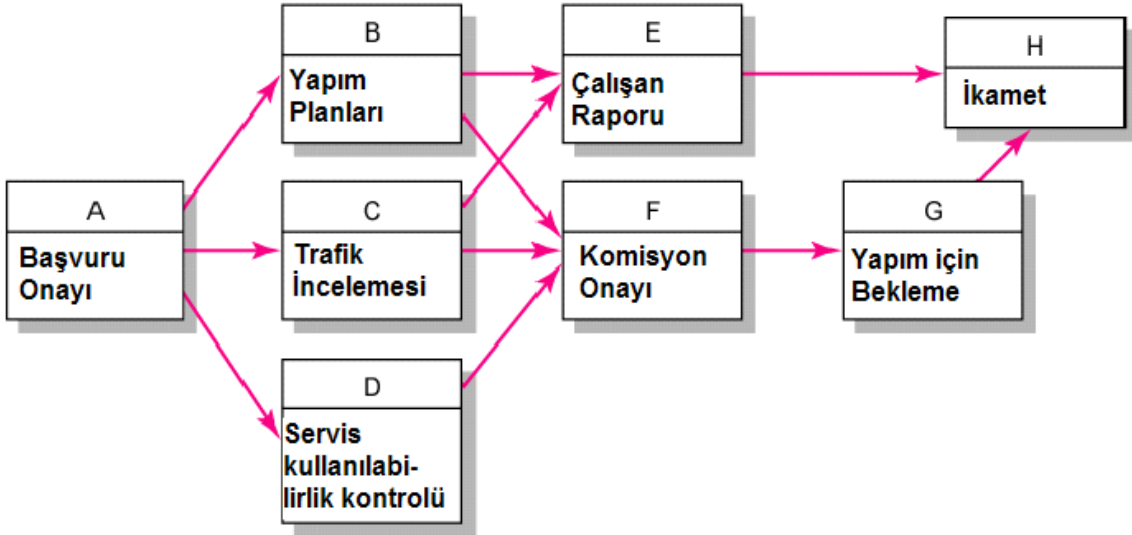
Bu projede B, C ve D faaliyetlerinin başlayabilmesi için A faaliyetinin tamamlanmış olması gerekmektedir. Ancak A faaliyetinin bir öncülü yoktur. E faaliyeti olan Çalışan Raporlarından önce B ve C faaliyetlerinin tamamlanması gerekmektedir. F faaliyetinden önce B, C ve D faaliyetlerinin, G den önce F'nin ve F den öncede E ve G faaliyetlerinin tamamlanmış olması gerekmektedir.

Proje diyagram çizimini aşamalara bölersek ilk aşama başlangıç faaliyetini ve başlangıç faaliyetini öncül kabul eden faaliyetleri yerleştirmek olacaktır.

Şekil-5' de görüldüğü gibi projemiz A faaliyeti ile başlamaktadır. Bunu takiben B, C ve D faaliyetleri başlamaktadır. Bu proje diyagram çizimin ilk aşamasıdır. Şekil-6'da Koll-Business Center proje diyagramının tamamlanmış hali görülmektedir. Faaliyetler ve faaliyetler arası ilişkiler net olarak görülmekte ve takip edilebilmektedir.



Şekil 13: Proje Diyagram Çiziminin İlk Aşaması



Şekil 14: Çağrı Merkezi (Call Business Center) Örnek Ağ Diyagramı

4.4. Ağ Hesaplama Süreci

Doğru iş sıralamaları ve işlerin tahmin edilen süreleri ile faaliyetlerin başlangıç ve bitiş süreleri hesaplanır. Bu şekilde projenin süresi de belirlenmiş olur. İleriye doğru ve geriye doğru olmak üzere iki tür hesaplama yapılmaktadır

4.4.1. İleri Doğru Hesap-En Erken Zamanlar

İleriye doğru hesap metodun da şu sorulara cevap aranır.

1. Faaliyet en erken ne zaman başlayabilir? (ES - Early Start)
2. Faaliyet en erken ne zaman bitebilir? (EF - Early Finish)
3. Proje en erken ne zaman bitebilir? (TE - Expected Time)

4.4.2. Geriye Doğru Hesap-En Geç Zamanlar

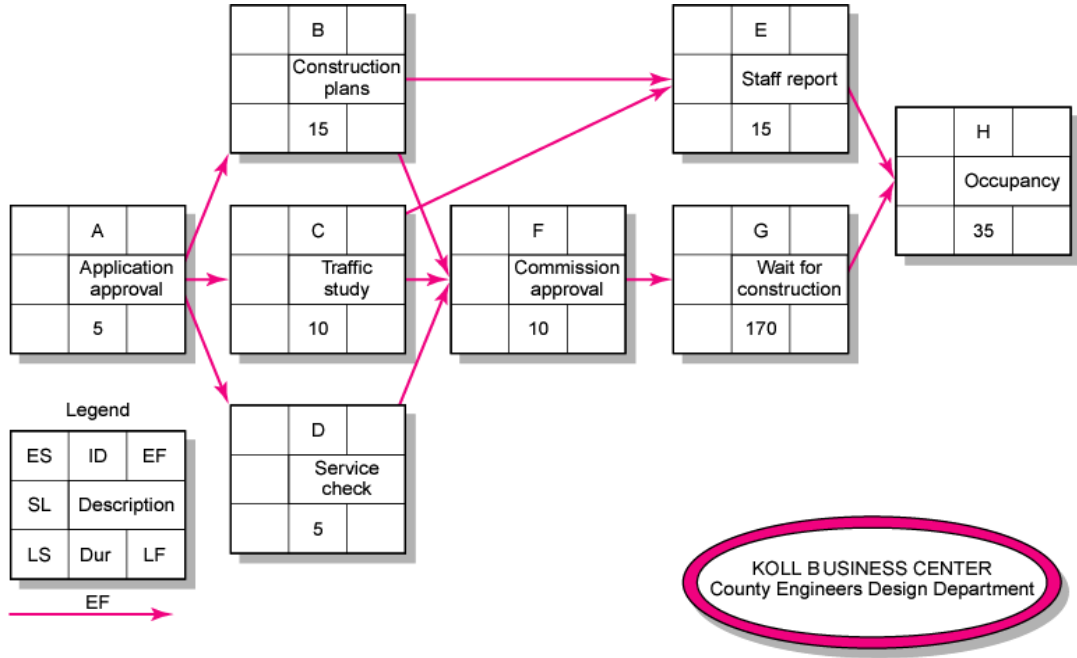
Geriye doğru hesap metodunda ise şu sorulara cevap aranır.

1. Faaliyet en geç ne zaman başlayabilir? (LS - Late Start)
2. Faaliyet en geç ne zaman bitebilir? (LF - Late Finish)
3. Kritik yol üzerindeki faaliyetler hangileridir (CP)?
4. Faaliyet ne kadar gecikebilir? (Slack or float - SL)

Yukarıda ağ diyagramı çizilen projenin faaliyetleri ve süreleri Tablo-2 de verildiği gibi olsun.

Tablo 2: Çağrı Merkezi Proje Faaliyetleri ve Süreleri

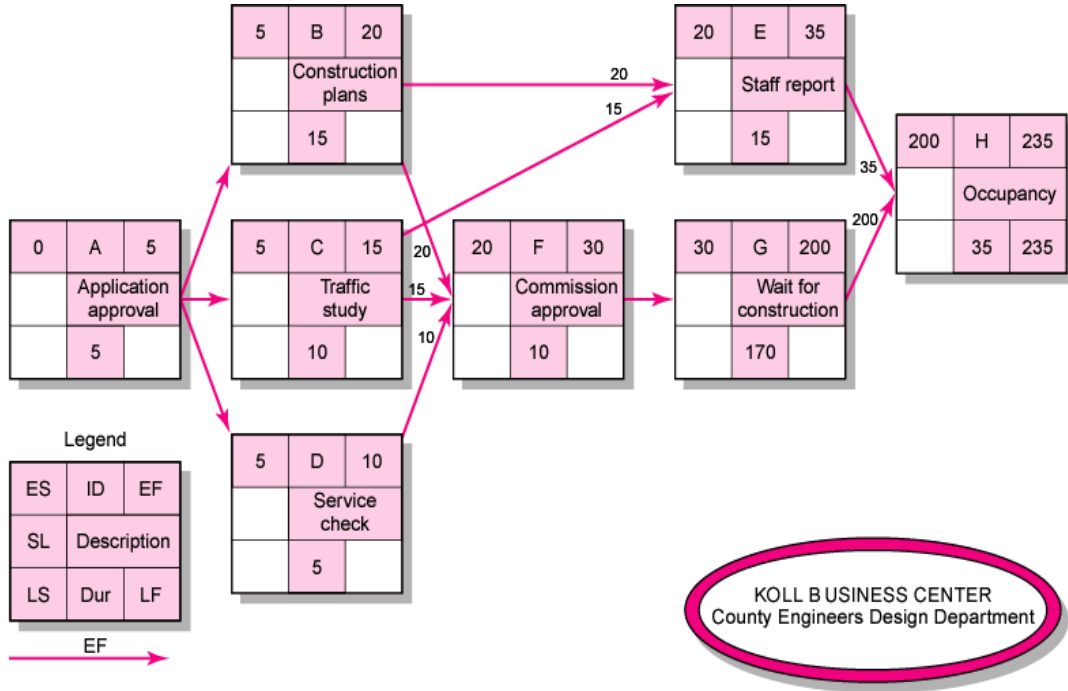
KOLL BUSINESS CENTER			
County Engineers Design Department			
Activity	Description	Preceding Activity	Activity Time
A	Application approval	None	5
B	Construction plans	A	15
C	Traffic study	A	10
D	Service availability check	A	5
E	Staff report	B, C	15
F	Commission approval	B, C, D	10
G	Wait for construction	F	170
H	Occupancy	E, G	35



4.4.3. AON - İleriye Doğru Hesap

İleriye doğru hesapta faaliyetin en erken başlama zamanıyla faaliyet süresinin toplamı bize erken bitiş süresini verecektir.

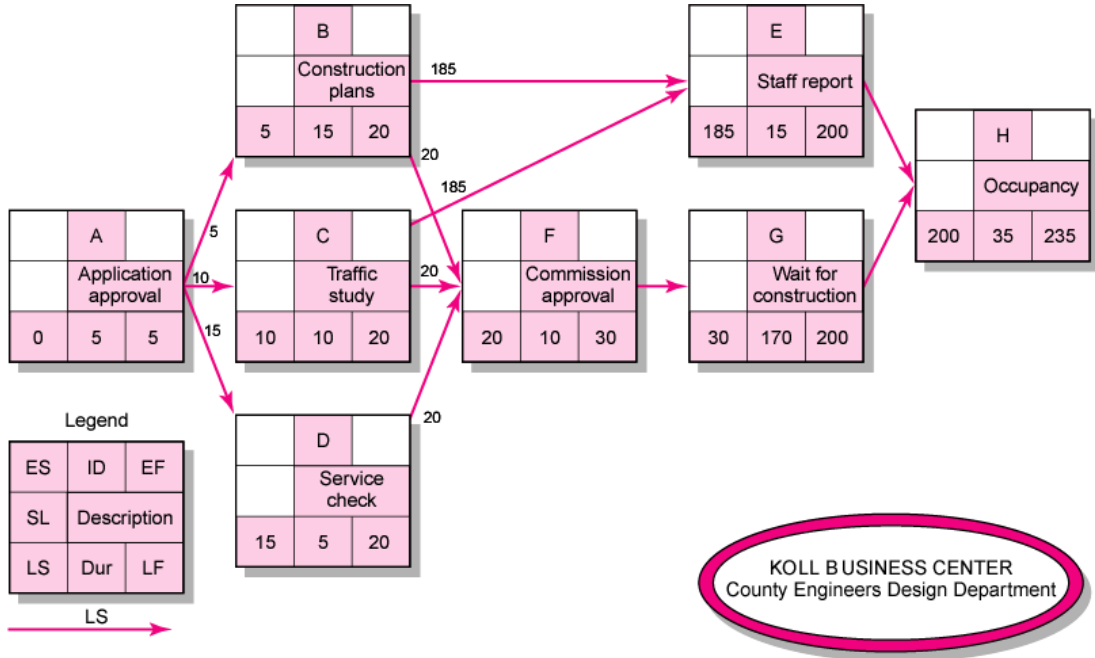
Yani; $ES + Dur = EF$ olarak hesaplanarak her bir faaliyetin en büyük EF'si diyagramda ilgili yere yazılmıştır. Yani örnek vermek gerekirse E faaliyetinin ES süresini hesaplarken B faaliyetinden 20, C faaliyetinden ise 15 gelmekte ve bu iki süreden maksimum olan 20 E faaliyetinin ES si olarak seçilmelidir.



4.4.4. AON - Geriye Doğru Hesap

Geriye doğru hesapta ise en geç bitiş zamanından faaliyetin süresi çıkartılarak en geç başlama zamanı hesaplanır.

Yani; $LF - \text{Dur} = LS$ olarak hesaplanarak, her bir faaliyet için hesaplanan LS sürelerinden en küçük olanı diyagramda ilgili yere yazılır. Örneğin E faaliyeti üzerinde $200 - 15 = 185 = LS$ olarak yazılmış ve bu süre B ve C faaliyetleri için değerlendirilecektir. Ancak B faaliyetine aynı zamanda F faaliyetinin $LS = 20$ süresi de gelmektedir. Dolayısıyla geriye doğru hesapta $\min\{185, 20\} = 20$ den B faaliyetinin LS değeri 20 olarak belirlenir.



4.4.5. Bollukların (Slack) Hesaplanması

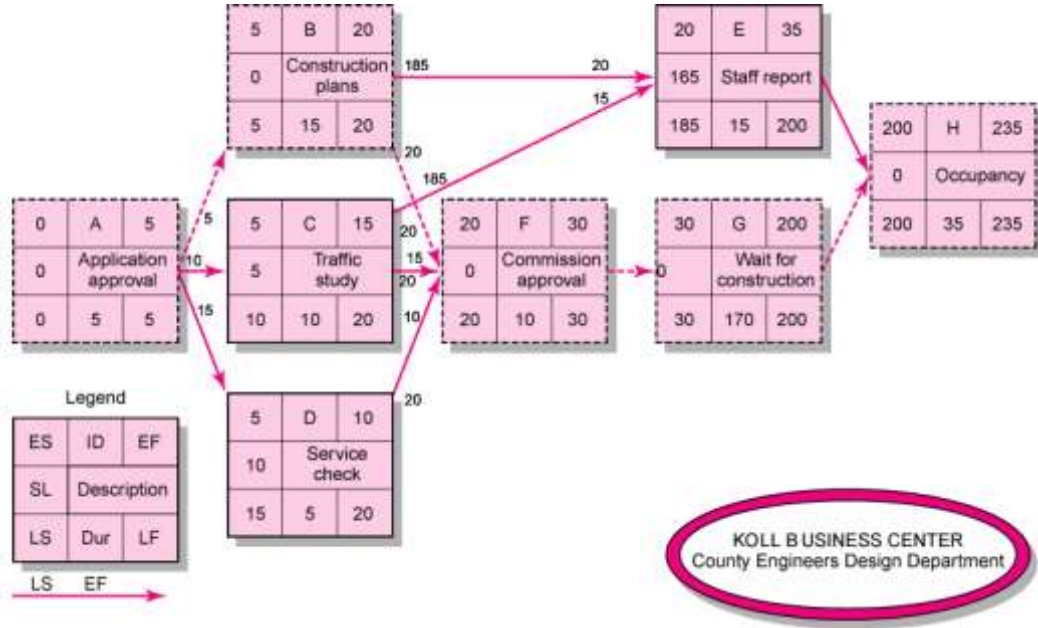
İleriye ve geriye doğru hesaplamalar tamamlandıktan sonra faaliyetlerin serbestlikleri ve toplam serbestlikler hesaplanabilir. Toplam serbestlik süresi projenin aksamaması için kullanılabilen süredir.

Faaliyetler için toplam serbestlikler;

$$SL = LS - ES \text{ ya da}$$

$$SL = LF - EF \text{ formülleri yardımıyla hesaplanır.}$$

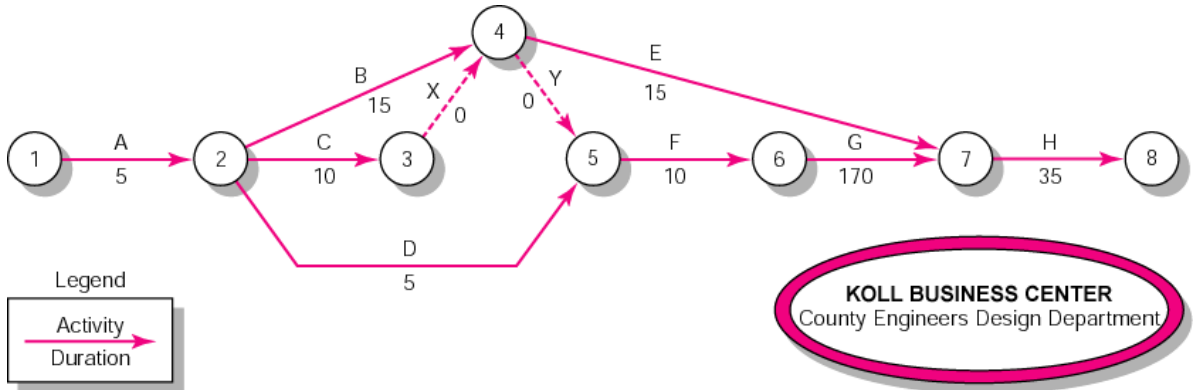
Bu hesaplamalar sonrasında kritik yol kolayca görülebilir çünkü kritik yol üzerindeki faaliyetlerin toplam serbestlikleri sıfırdır.



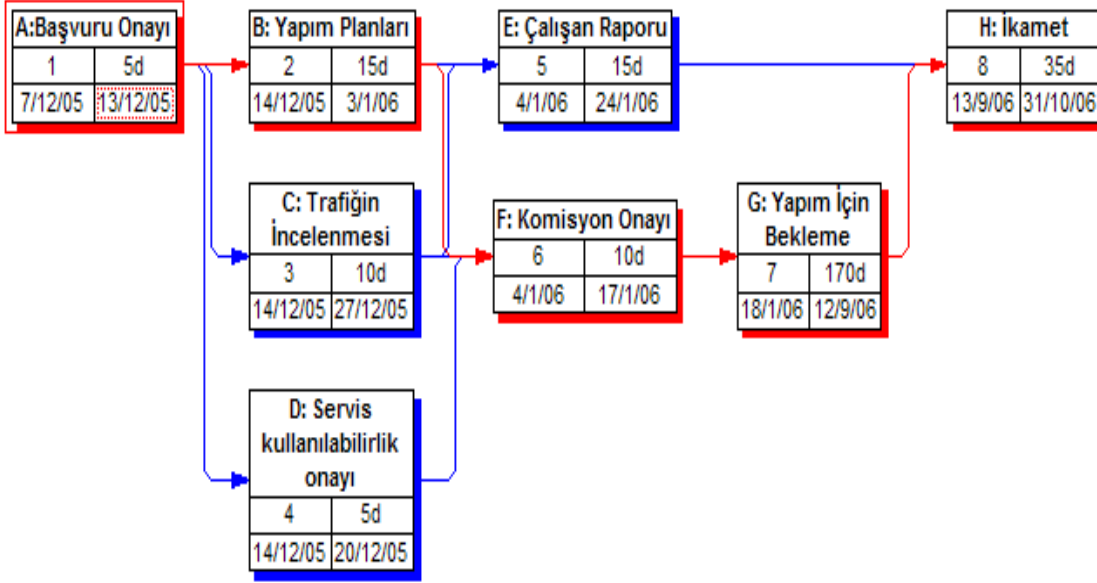
Kritik yol diyagramdaki en uzun yol olup kesikli çizgilerle gösterilmiştir.

4.4.6. AOA (Activity on Arrow)

Bu yaklaşımda faaliyetler okların üzerinde yer almaktadır. Diğer işlemler AON'da olduğu gibi yapılmaktadır.



AON yönteminin AOA yönteminden üstün yanı sıra kulla yani süreleri sıfır olan faaliyetlere ihtiyaç duymamasıdır. Buda daha kolay uygulanabilirlik sağlamaktadır.



Şekil 15: Koll-Business Center Örnek Ağ Diyagramı (MS Project Görünümü)

Kırmızı ile belirtilmiş faaliyetler projenin kritik faaliyetlerini ve bu faaliyetleri birleştiren yolda kritik yolu vermektedir.

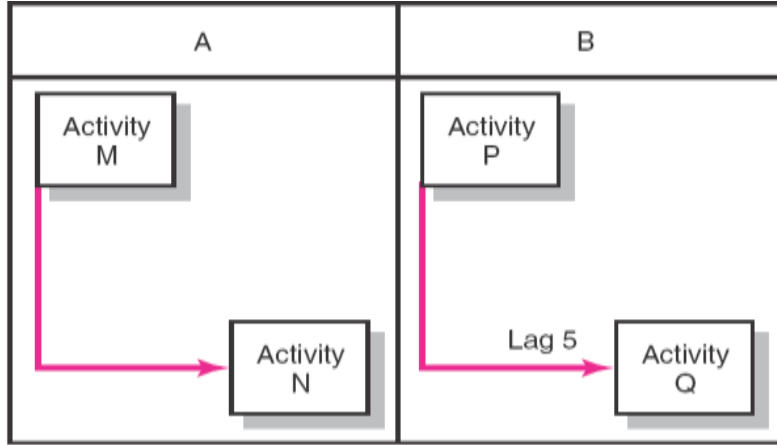
4.5. Proje Ağ Yapısının Gerçek Hayatla Bütünleştirilmesi

Buraya kadar anlatılan proje yapısında faaliyetler arasında *finish to start* ilişkisi vardı. Yani bir faaliyetin başlayabilmesi için bir öncekinin bitmiş olması gerekiyordu. Ancak bu gerçek hayatta her zaman bu şekilde gerçekleşmez.



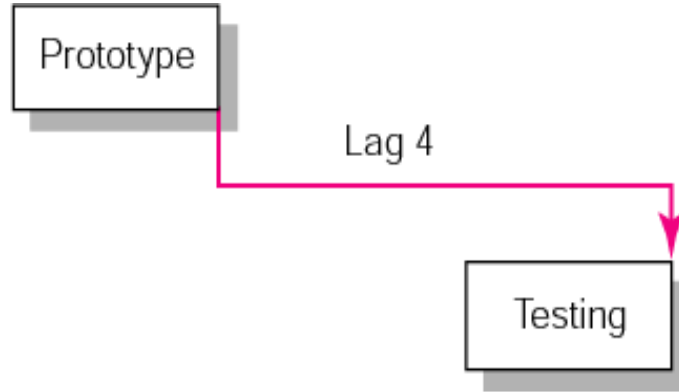
Bir takım gecikmeler söz konusu olabilir. Yada bazı işler tamamlandıktan sonra beklenmesi gerekebilir. Bu gecikmeler (lag) faaliyetlerin başlaması yada bitmesi için gerekli olan minimum zamanlardır. Bu bekleme süreleri proje yöneticisi tarafından belirlenebilir ya da işin işleyişi açısından zorunlu olabilir.

■ Start to Start:



Burada M ve N faaliyetleri arasında start to start ilişkisi hakimdir. Aynı şekilde P ve Q faaliyetleri içinde geçerlidir. Ancak buradaki fark Q faaliyetinin başlayabilmesi için P faaliyetinin başlangıcından 5 zaman dilimi beklenmelidir.

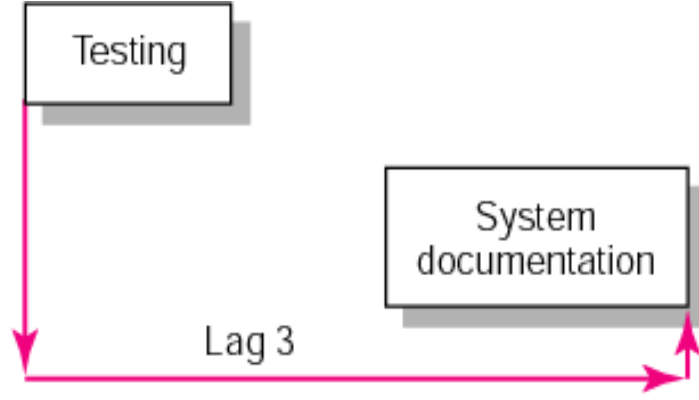
Finish to Finish:



Yukarıdaki şekil incelenirse, Prototype işlemi bittikten 4 zaman dilimi sonra Testing işlemi bitmelidir. Yani Prototype faaliyeti ile Testing faaliyetinin bitiş zamanları birbirine bağlıdır.

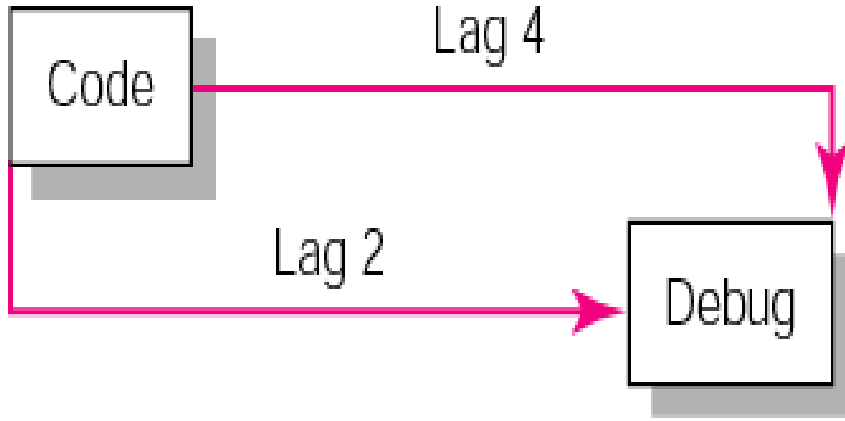
Start to Finish:

Aşağıdaki şekilde açıkça görüldüğü gibi Testing faaliyeti ile System documentation faaliyetleri arasında bir ilişki vardır. Bu ilişki şu şekilde ifade edilebilir. Testing faaliyeti başladıktan 3 zaman dilimi sonra System Documentation faaliyeti bitmelidir.



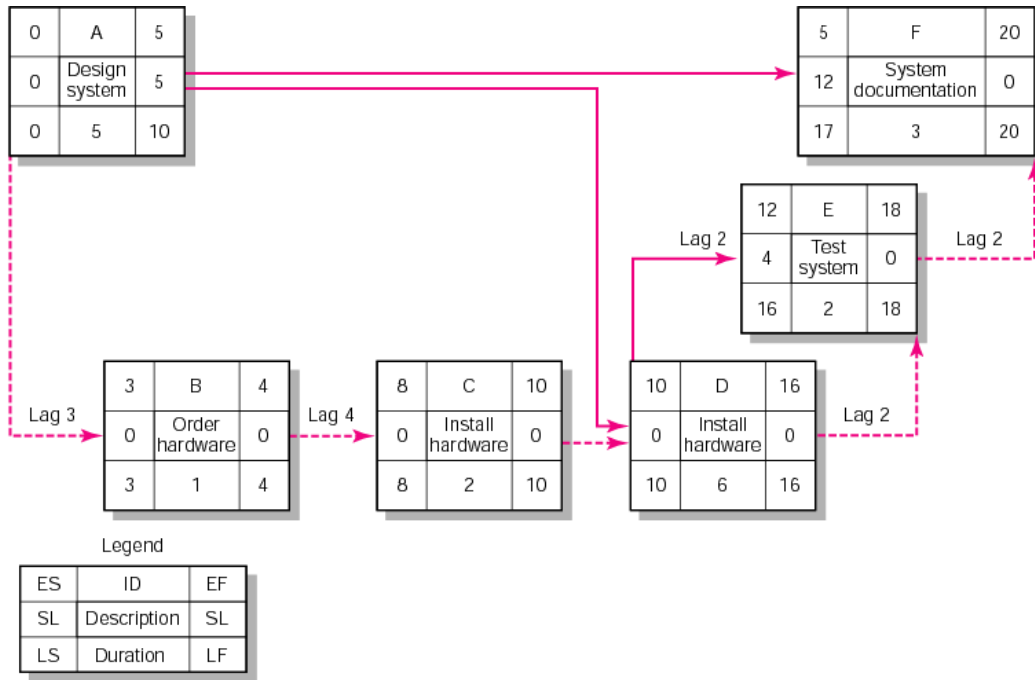
Karma Durumlar:

Burada ise Code faaliyetinin başlangıcından 4 zaman dilimi sonra Debug faaliyeti bitmeli aynı şekilde Code faaliyetinin başlangıcından 2 zaman dilimi sonra Debug faaliyeti başlamalıdır.



4.6. Gecikmelerin Yer Aldığı Ağ Diyagramı

Yukarıda ayrıntılarıyla incelediğimiz Koll Business Center Projesi için bekleme (lag) süreler tanımlanması hâlinde oluşacak ağ diyagramı aşağıdaki gibidir.



Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde proje planlama süreci anlatılmıştır. Bir projenin ağ diyagramının çizimi, faaliyetler arası ilişkiler, faaliyetlerin düğümlerle ya da oklarla gösterimi üzerinde ayrıntılı olarak durulmuştur.

Bölüm Soruları

- 1) Proje planlamada ağ diyagramı çiziminde aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a) Diyagram sağdan sola doğru ilerlemektedir.
 - b) Faaliyet öncül faaliyetleri tamamlanmadan başlayamaz.
 - c) Faaliyetler arasında çizilen oklar birbirini çaprazlayabilir.
 - d) Her bir faaliyet ayrı ayrı numaralandırılmalıdır.
 - e) Döngülere izin verilmez yani geri dönüşler söz konusu değildir.
- 2) B faaliyeti, A faaliyetinin bitişi ile başlayabiliyor ise ne tür bir ilişki söz konusudur?
 - a) Finish to Start (FS)
 - b) Start to Start (SS)
 - c) Start to Finish (SF)
 - d) Finish to Finish (FF)
 - e) Normal Start (NS)
- 3) Faaliyetlerin düğümlerle gösterilmesinde -AON- en önemli avantaj hangisidir?
 - a) Çizimi zordur
 - b) Bolluklar kolay hesaplanır
 - c) Bilgisayar programlarında daha yaygın olarak kullanılır
 - d) Kukla faaliyet oluşturulması gerekmez
 - e) Hiçbir avantaj bulunmaz
- 4) Birden fazla faaliyetle aynı anda başlayan projelerde bu faaliyetlerin öncesinde sıfır süreli bir faaliyet eklenir. Bu faaliyet aşağıdakilerden hangisi ile isimlendirilir?
 - a) Kritik faaliyet
 - b) Kilometre taşı
 - c) Kritik olay
 - d) Bileşke faaliyet

e) Paralel faaliyetler

5) Kendisinden sonra birden çok faaliyete öncüllük eden faaliyete ne ad verilir?

a) Artçıl faaliyet

b) Normal faaliyet

c) Kritik faaliyet

d) Öncül faaliyet

e) Paralel faaliyet

Cevaplar: 1.a, 2.a, 3.d, 4.b, 5.d

5. PROJE ZAMAN YÖNETİMİ (CPM-PERT)

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

5.1. Kritik Yol Yöntemi-CPM

5.2. PERT Tekniğı

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Kritik yol yöntemi (Critical Path Method-CPM) ne zaman kullanılır?
2. PERT yöntemi ne zaman kullanılır?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje çizelgeleme	Proje çizelgeleme konusuna hakim olmak	Okuyarak, tekrar ederek
Kritik yol yöntemi - CPM	Kritik yol yöntemini anlamak	Okuyarak, örnek soru çözerek
Pert yöntemi	Pert yöntemini kavramak	Okuyarak, tekrar ederek, örnek soru çözerek

Anahtar Kavramlar

- Değişken
- Ölçüt
- Ölçek türleri

Giriş

Proje Zaman Yönetimi; üretimi ve verimi arttırmak amaçlı olarak, belirli faaliyetler üzerinde harcanan zamanı bilinçli bir şekilde kontrol etme yöntemidir. Zaman yönetimi, belirli görevleri, projeleri bitirirken kullanılan çeşitli beceriler, araçlar ve teknikler ile desteklenebilir. Bu beceri, araç ve teknikler; planlama, dağıtma, hedef belirleme, yetkilendirme, zaman analizi, gözlemlene, tertipleme, zamanlama ve önceliklendirme ve benzerlerini içerir. Önceleri, zaman yönetimi sadece iş ve çalışma etkinlikleri için kullanılırken, sonraları kişisel faaliyetler için de kullanılmaya başlanmıştır. Bir zaman yönetimi sistemi; proseslerin, araçların, tekniklerin ve metotların tasarımı bileşimidir. Zaman yönetimi genel olarak proje geliştirmede bir gerekliliktir, zaman yönetimi projenin tamamlanma zamanını ve ölçeğini belirler.

Proje bitiş sürelerinin bulunmasında iki yol sıkça kullanılır:

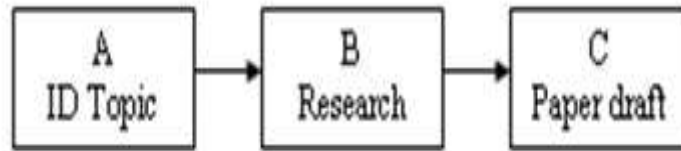
- ✓ Kritik Yol Yöntemi (CPM) – Faaliyet Süreleri kesin (deterministik)
- ✓ Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (PERT) – Faaliyet Süreleri stokastik (olasılıklı)

5.1. Kritik Yol Yöntemi-CPM

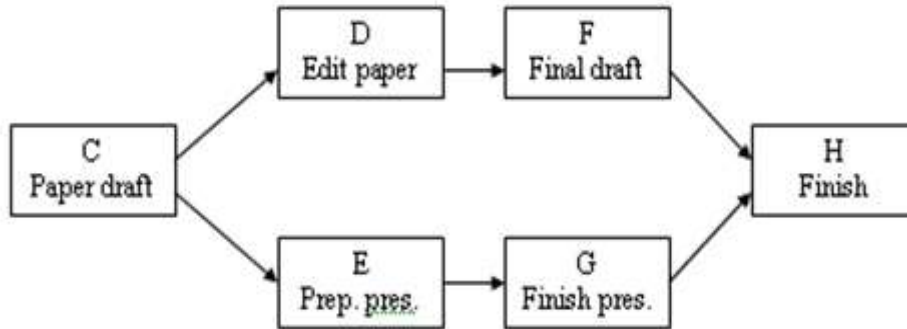
Faaliyetler Dügümle gösterilmesi durumunda bir faaliyet aşağıdaki gibidir.

Erken Başlama	Faaliyet Adı	Erken Bitiş	Early Start	ID Number	Early Finish
Faaliyet Bolluğu	Açıklama		Activity Float	Activity Descriptor	
Geç Başlama	Faaliyet Süresi	Geç Bitiş	Late Start	Activity Duration	Late Finish

Örneğin ard arda gelen üç faaliyet;



Aşağıda basit bir projenin AON ağ diyagramı verilmektedir.



Örnek:

Aşağıda verilen faaliyetlerin öncelik ilişkileri ve sürelerini kullanarak ağ diyagramını çizin ve kritik yol yöntemi kullanarak proje bitiş süresini belirleyiniz.

Faaliyet Açıklama Öncülleri

A Contract signing-

B Questionnaire designA

CTarget market IDA

DSurvey sampleB, C

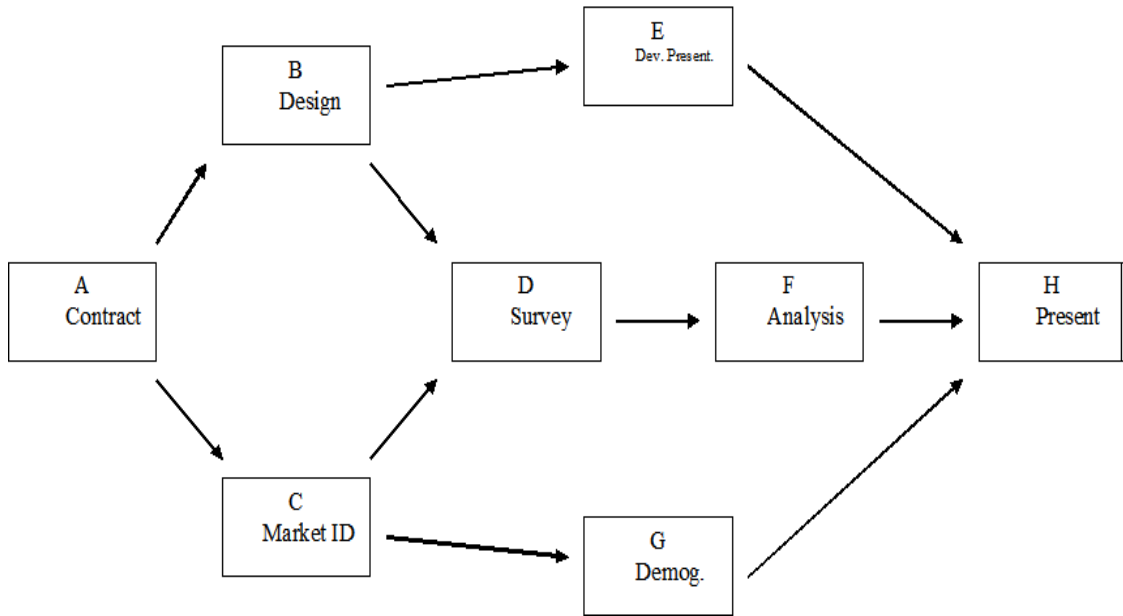
EDevelop presentationB

FAnalyze resultsD

GDemographic analysisC

HPresentation to clientE, F, G

5.1.1. Proje Ağ diyagramı

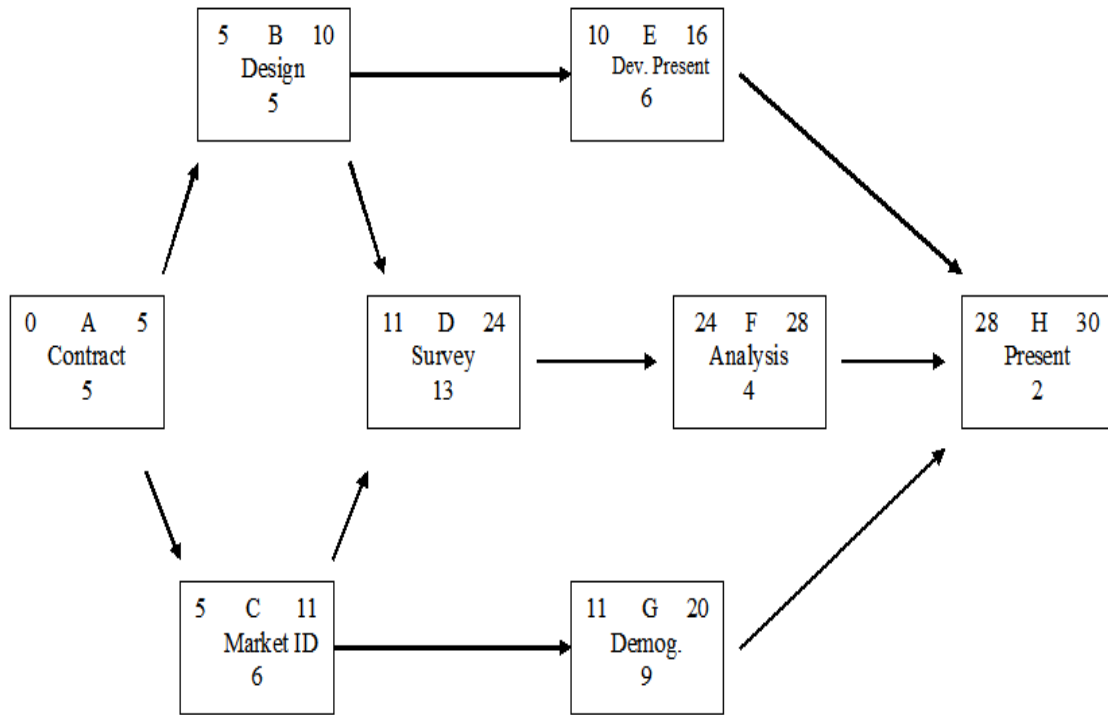


Çözüm:

5.1.2. İleriye Doğru Hesap

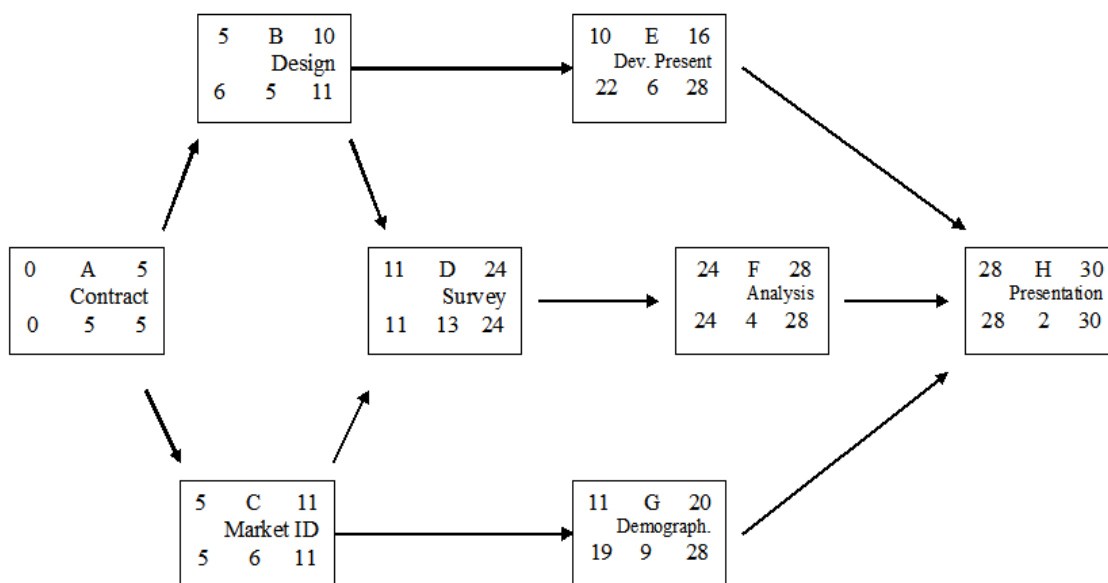
$$EF = ES + t$$

t : faaliyet süresi

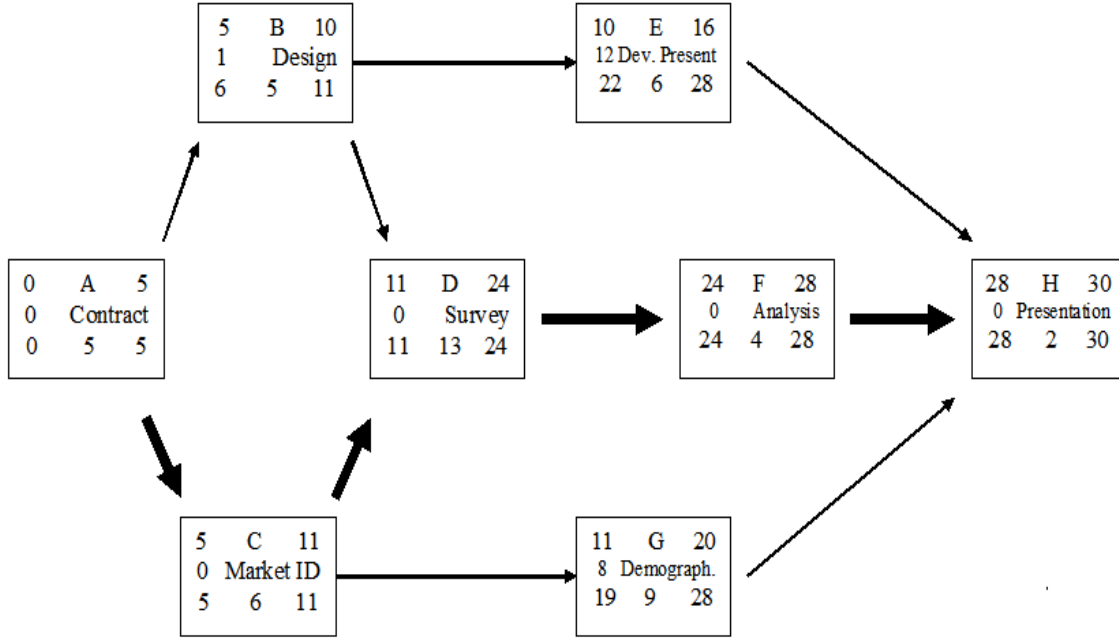


5.1.3. Geriye Doğru Hesap

$$LS = LF - t$$



Bolluklar ve Kritik Yol:



Proje Bitiş Süresi: 30 Gün

Kritik Yol: A-C-D-F-H

Projenin 30 Günde bitme olasılığı: %100

Kritik Yol Yöntemi (CPM) proje faaliyet sürelerinin deterministik olması durumunda kullanılır. Bu nedenle proje bitiş süresi de kesindir.

5.2. PERT Tekniği

5.2.1. Faaliyet Sürelerinin Belirlenmesi

Proje alanı, daha önceden gerçekleştirilmiş, bilinen konuları içeriyorsa önceki deneyimlere dayanarak hangi faaliyetin ne kadar sürede gerçekleşeceği belirlenebilir. Bu durumda faaliyetlerin süresi kesindir. Örneğin, otomatik bir makinenin bir saat çalışması sonucu bir işi gerçekleştirmesi gibi. Ancak projenin kapsamı daha önceden yapılmamış, yeni bir konu ise bu durumda deneyimlere dayanarak faaliyet sürelerini belirlemek olanaksızdır. Bu sebeple PERT analizinde üç zaman dikkate alınarak faaliyet süreleri belirlenir. Dolayısıyla faaliyet süreleri olasılıklı sürelerdir.

PERT analizinde her faaliyet için üç zaman söz konusudur. Bu süreler en iyimser süre, en kötümser süre ve en olası süredir.

En İyimser Süre (The Optimistic Time): Faaliyetin en iyimser süresi, söz konusu faaliyet için bütün şartların en iyi şekilde gerçekleşmesi sonucunda faaliyetin en kısa sürede tamamlanacağı süreyi ifade eder. Bu süre içinde en ufak bir aksilik söz konusu değildir. Faaliyet açısından her durumun yolunda gittiği varsayılır. Bu sebeple faaliyet %99 olasılıkla bu süreden daha erken bir sürede bitirilemez. “*a*” harfi ile ifade edilir.

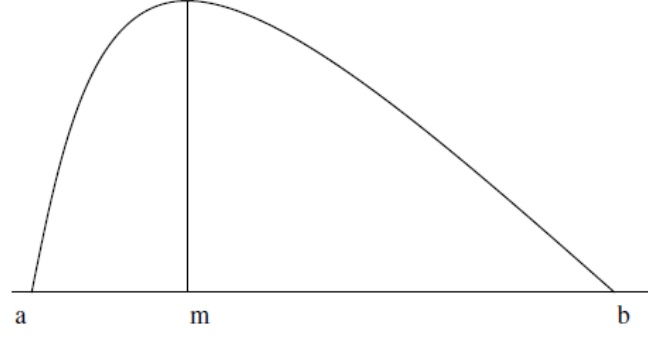
En Kötümser Süre (The Pessimistic Time): Faaliyetin en kötümser süresi, söz konusu faaliyet için bütün artların en kötü şekilde gerçekleştiği varsayılarak, faaliyetin gerçekleşmesi sırasında ortaya çıkabilecek tüm aksamaların meydana gelmesi durumunda faaliyetin tamamlanabileceği en uzun süreyi ifade eder. Tüm aksaklıklar göz önüne alındığı için bu faaliyetin gerçekleşme süresi %99 olasılıkla faaliyetin en kötümser süresinden uzun olamaz. “*b*” harfi ile ifade edilir.

En Olası Süre (The Most Likely Time): Faaliyetin gerçekleşme olasılığı en yüksek olan süredir. Normal şartlar altında faaliyetin ne kadar sürede tamamlanabileceğini ifade eder. “*m*” harfi ile ifade edilir.

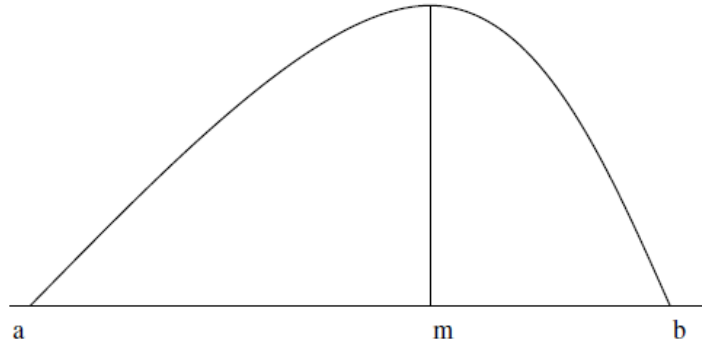
PERT analizinde her faaliyet için bu üç sürenin bilinmesi gerekir. Yapılan birçok araştırma, deney ve inceleme sonucunda faaliyet sürelerinin incelenmesi sonucu, sürelerin beta dağılımına uygun olduğu görülmüştür. Beta dağılımının aşağıda yer alan üç özelliği bakımından faaliyet sürelerinin bu dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir:

- Beta dağılımı sözü edilen üç zaman ile ortalama ve varyans değerlerini hesaplamaya olanak veren bir dağılımdır.
- Beta dağılımı sürekli bir dağılımdır fakat daha önceden belirlenen özel bir şekli yoktur. Başka bir deyişle verilen değerlere göre dağılıma ait eğri sağa veya sola yatkın bir hâle gelebilmektedir.
- Son olarak ise diğer dağılımlar da göz önüne alındığında, bu verilerin hesaplanmasında en uygun dağılımın beta dağılımı olduğu görülür. Bu sebeple PERT analizinde faaliyet süreleri hesaplanırken beta dağılımının kullanılması artık bir kural hâline gelmiştir.

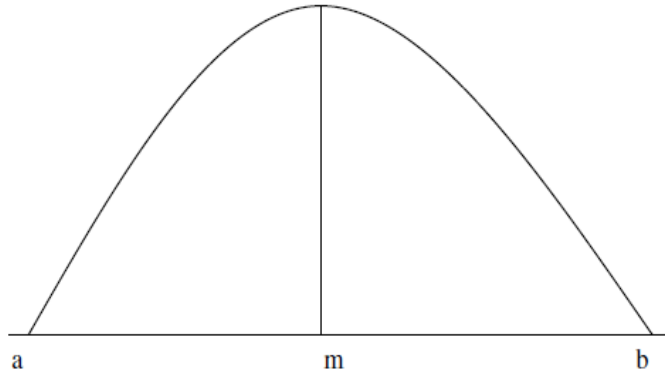
Beta dağılımı her zaman simetrik bir dağılıma sahip olmadığı için, projedeki faaliyetlerin üç zamanı göz önüne alındığında, sürelerine uygun olan, *a* aşağıda gösterilen üç grafikten birine ait şekilde gösterilme olanağına sahiptir. Sola yatkın, sağa yatkın veya simetrik bir biçimde dağıldığı aşağıda gösterilen grafiklerde de görülmektedir. Başka bir deyişle en olası tahminin $(a + b)/2$ olma zorunluluğu yoktur. Bu değer sağında veya solunda da yer alma şansına sahiptir. Beta dağılımı kullanılmasıdaki en önemli etken de beta dağılımının bu duruma uygun olmasıdır.



Şekil 16: Sola Yatkın Beta Dağılımı



Şekil 17: Sağa Yatkın Beta Dağılımı



Şekil 18: Simetrik Beta Dağılımı

Faaliyetlere ait sürelerin ortalama ve varyans değerlerini hesaplarırken beta dağılımına uygunluk gösterdiği için bu dağılıma göre hesaplama yapmak gerekir.

$$t_e = \frac{\frac{(a + b)}{2} + 2m}{3}$$

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

t_e = Faaliyetin beklenen süresi (ortalama değeri)

Bu değer aynı zamanda faaliyet süresinin beklenen zamanını (expected time) da ifade etmektedir. PERT analizinde hesaplanan süreler kesin olmadığı için beklenen değer ekinde ifade edilir. Süreler kesin olmadığına göre bu sürelerden bir sapma olması söz konusudur, bu durum her faaliyetin sapmasının hesaplanmasını gerektirir. Varyans hesaplaması da doğal olarak beta dağılımına göre hesaplanır.

$$6\sqrt{\sigma^2} = b - a$$

$$\sigma^2 = \left[\frac{(b - a)}{6} \right]^2$$

$$\sigma^2 = \frac{(b - a)^2}{36}$$

Projede yer alan tüm faaliyetlerin, zamanları dikkate alınarak ortalama ve varyans değerleri hesaplanır.

Yukarıdaki formülde de görüldüğü gibi faaliyetin en iyimser ve en kötümser süreleri faaliyetin varyans değerine etki etmektedir. Bu iki sürenin birbirinden çok uzak olması istenen bir durum değildir çünkü bu durumda faaliyetin varyans değeri büyük çıkacak ve faaliyet süresinin belirsizliğini arttıracaktır.

PERT analizindeki bütün hesaplamalar bu sürelere dayanarak yapılır. Bu sebeple faaliyetlerin sürelerinin doğru tespit edilmesi çok önemlidir. Süreler belirlenirken yapılan hata

tüm analize yansır ve sonucun sağlıklı olmamasına, yanlış kararlar alınabilmesine yol açar, fakat bu sürelerin belirlenmesi de çok zordur.

Hesaplanan sürelerin gerçekleşme olasılıklarının çok yüksek olması analiz açısından iyi bir sonuç olarak görülse de bu durumun sakıncaları söz konusudur. Hesaplanan sürenin gerçekleşme olasılığı % 100'e yakın olması faaliyetin, kapasite bakımından hiç bir sorun yaşamadığını başka bir deyişle kaynakları etkin kullanılmadığını gösterir. Faaliyetin gerçekleşme olasılığının çok düşük olması ise tam ters neden ile tehlike arz etmektedir, en ufak bir aksilik durumunda proje ile ilgili tüm değerlerin değişeceği anlamına gelir. Projenin eski hâline bağlı kalınması için çok yüksek maliyetli önlemler alınması gerekir. Bu nedenlerle faaliyet sürelerinin gerçekleşme olasılıkları uygun risk ve yaralanma oranı (utilization) arasındaki sınırları belirleyen değerler olmalıdır.

5.2.1. Kritik Yolun Tespiti

PERT analizinde kritik yolun tespit edilmesi CPM yöntemindeki kritik yol ile şüphesiz aynıdır. Şebeke içinde yer alan en uzun yoldur. Projenin tamamlanma süresi kritik yol üzerinde yer alan kritik faaliyetlerin sürelerinin toplamına eşittir. Ancak bu süre kesin değildir. Faaliyetlerin varyans değerleri hesaplandığı için projenin belirlenen sürede hesaplanması da belirli bir sapmaya tabiidir. Bu sapma değeri ise kritik yol üzerinde yer alan kritik faaliyetlerin varyanslarının toplamına e ittir.

$$\sum_{(i,j) \in path} E(T_{ij}) = \text{Şebekede yer alan bir yolun toplam beklenen tamamlanma süresi}$$

$$\sum_{(i,j) \in path} Var(T_{ij}) = \text{Şebekede yer alan bir yolun toplam varyansı}$$

Yukarıda belirtilen formüller şebekede yer alan herhangi bir yol için geçerli olduğu gibi kritik yol için de geçerlidir; sonuçta kritik yolda şebekede yer alan bir yolu ifade etmektedir. Kritik yol için a aşağıdaki ekli ile yazılması mümkündür:

$$KY = \sum T_{ij}$$

$$(i, j) \in \text{kritikyol}$$

PERT analizinde sürelerin dağılımı beta dağılımı ile hesaplanırken, kritik yol tespitinde, Merkezi Limit Teoremine göre, gözlem sayısı arttıkça dağılım normal dağılıma yaklaşır, bu yol üzerinde bulunan faaliyet sayılarının fazla olması dolayısıyla normal dağılıma uygundur.

Küçük ölçekli projelerde kritik yol hesaplamalarının normal dağılıma göre yapılması sağlıklı bir yaklaşım değildir. Projenin faaliyetleri için, olası faaliyet süreleri söz konusu ise, faaliyet zamanları hangi dağılıma uygun olursa olsun, tüm projenin süresi normal dağılıma uygundur.

Projede birden fazla kritik yolun bulunması mümkündür. CPM yönteminde bütün yollar kritik olarak kabul edilirken PERT analizinde varyansı büyük olan yolun kritik yol olarak kabul edilmesi daha yaygındır. Bunu sebebi ise varyans aralığı genişledikçe belirsizlik artacağı için projenin tamamlanma süresi açısından daha güvenilir bir sonuç olacaktır.¹²⁴ Bu konu için başka bir yaklaşım daha vardır. Bu yaklaşıma göre projenin beklenen süreden daha geç tamamlanması ile ilgili hesaplamalarda en büyük varyansı, beklenen süreden daha kısa sürede tamamlanması ile ilgili hesaplamalarda ise en küçük varyansı göz önünde tutarak bulunan sonuçların daha sağlıklı olduğu yaklaşımıdır.

PERT analizi projenin tamamlanma süresinin yüzde kaç olasılıkla gerçekleşeceğini belirtir. Aynı zamanda projenin belirtilen herhangi bir tarihte tamamlanma olasılığını da hesapladığı için proje yöneticisine bilgi vermesi bakımından faydalı bir yöntemdir. Projenin belirli bir anda tamamlanma olasılığı ağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

$$z = \frac{\text{Tamamlanması istenen süre} - \text{Projenin tamamlanma süresi}}{\text{Projenin tamamlanma süresinin standart sapma değeri}}$$

$$z = \frac{t_x - t_{ij}}{\sigma}$$

Bu işlem sonucunda bulunan değer “z tablo”suna göre hangi alanda kaldığı belirlenerek projenin belirtilen sürede bitirme olasılığının değeri hesaplanır. Aynı zamanda projenin belirlenen bir olasılık değeri için ne kadar süre içinde tamamlanması gerektiği aynı formül yoluyla hesaplanmaktadır.

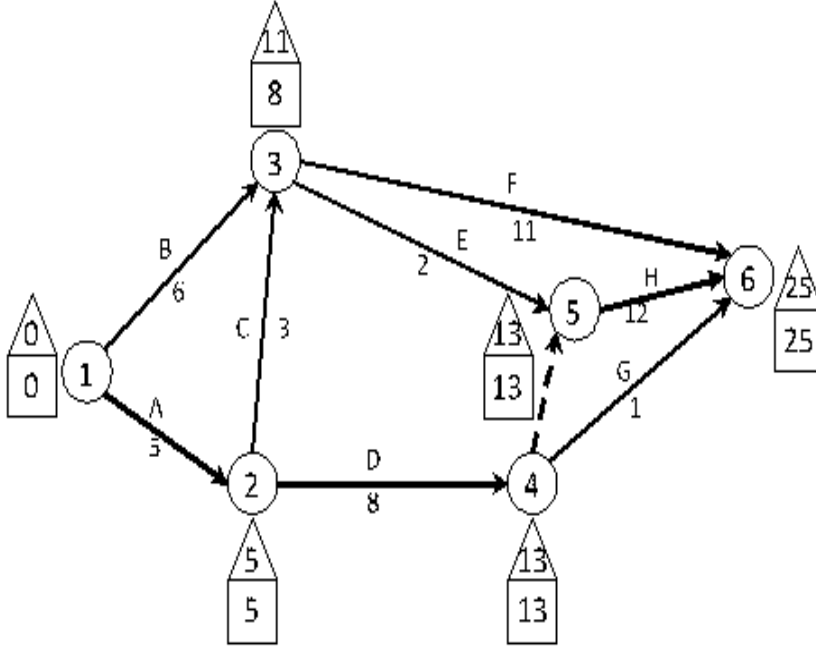
5.2.2. Matris Metodu İle Çözüm Yöntemi

Kritik yolun tespitinde matris yönteminden yararlanılabilir. Bunun için öncelikle şebekede mevcut olan olay sayısına eşit sayıda bir kare matris çizilmesi gerekir. Bu matrise bir satır ve bir sütun, üstüne ve soluna gelecek şekilde ilave edilir ki matriste yer alan olayların numaraları bu satır ve sütunlar aracılığı ile ifade edilebilsin. Aynı zamanda eklenen satır ve sütun sayısı bir olabileceği gibi iki satır ve sütunda eklenebilir. Bu durumda kare matrise eklenen birinci satır ve sütun yine olay sırasını gösterirken, ikinci eklenen satır ve sütuna ise çözüm sırasında hesaplanacak olan en erken ve en geç tamamlanma zamanları yazılır. Bunun

için ayrıca satır veya sütun ilave etmeden direkt bu oluşturulan matrisin kenarına da elde edilen bilgiler yazılabilir.

Örnek:

CPM hesaplamalarını yeniden yapmamak için a, m ve b değerleri $\mu_{ij} = D_{ij}$ olacak şekilde kasıtlı olarak seçilmiştir. Bu değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir.



Faaliyet	(a, m, b)	Faaliyet	(a, m, b)
A	(3, 5, 7)	E	(1, 2, 3)
B	(4, 6, 8)	F	(9, 11, 13)
C	(1, 3, 5)	G	(1, 1, 1)
D	(5, 8, 11)	H	(10, 12, 14)

μ ortalama değerleri ve v varyansları, her faaliyet için aşağıdaki tabloda verilmiştir. Kukla bir faaliyetin (a, m, b) değerleri (0, 0, 0) olacağından bu kukla faaliyetin ortalaması ve varyansı sifıra eşittir.

Faaliyet	i-j	μ	ν	Faaliyet	i-j	μ	ν
A	1-2	5	0,444	E	3-5	2	0,111
B	1-3	6	0,444	F	3-6	11	0,444
C	2-3	3	0,444	G	4-6	1	0,000
D	2-4	8	1,000	H	5-6	12	0,444

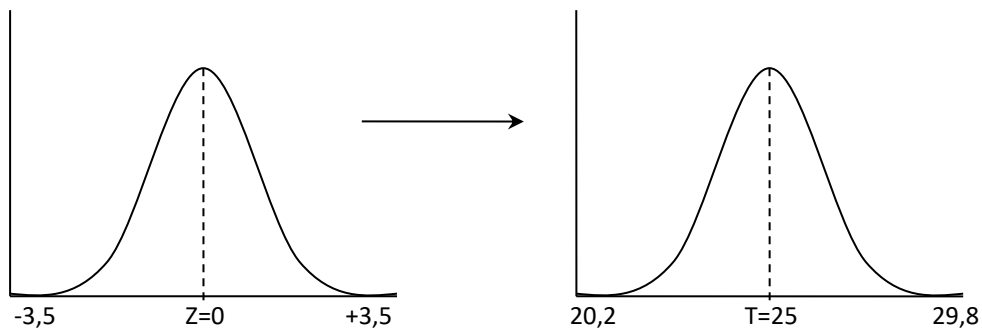
Kritik faaliyetlerin daha önce A-D-H faaliyetleri olduğu bulunmuştu. Buna göre toplam proje süresinin beklenen değeri, varyansı ve standart sapması şu şekilde hesaplanacaktır:

$$E(T) = 5 + 8 + 12 = 25$$

$$\text{Var}(T) = 0,444 + 1 + 0,444 = 1,888$$

$$\sigma = \sqrt{\text{Var}(T)} = 1,37$$

Proje süresi normal dağılıma uyduğuna göre normal dağılım açısından proje süresinin grafiği aşağıda verilmiştir. Yaklaşık olarak ortalama değer $\pm 3,5\sigma$ komşuluğu eğrinin altında kalan alanın tamamını vermektedir. Bu ise yaklaşık % 99,98 ihtimali karşılıyor.

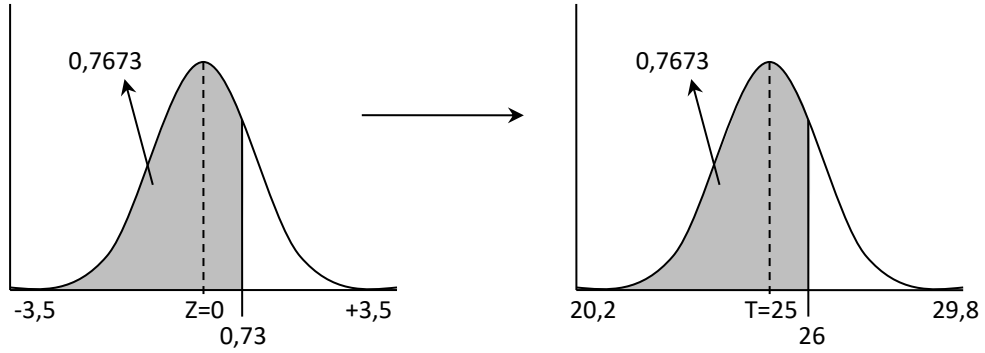


Buna göre projenin örneğin 26 haftadan önce bitme ihtimalini hesaplayacak olursak:

$$P\{T < 26\} = P\left\{\frac{T - \mu}{\sigma} < \frac{26 - \mu}{\sigma}\right\} = P\left\{Z < \frac{26 - 25}{1,37}\right\}$$

$$P\{Z < 0,73\} = 0,7673$$

P değeri normal dağılım tablosundan (veya örneğin Excel ile) 0,73 değerine göre % 76,73 olarak bulunmuştur. Bu değer projenin 26 haftaya kadar tamamlanma ihtimalini vermektedir. Aşağıdaki şekil normal dağılım eğrisi üzerinden ihtimal değerinin bulunmasını izah etmektedir.

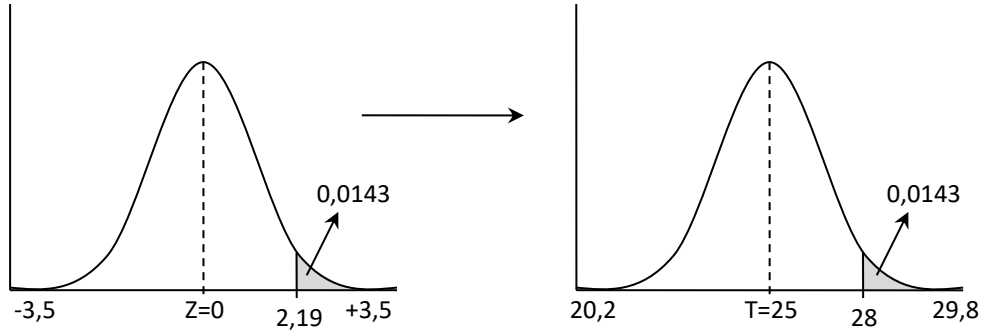


Projenin örneğin 28 haftadan fazla sürme ihtimalini hesaplayacak olursak:

$$P\{T > 28\} = P\left\{\frac{T - \mu}{\sigma} > \frac{28 - \mu}{\sigma}\right\} = P\left\{Z > \frac{28 - 25}{1,37}\right\}$$

$$P\{Z > 2,19\} = 1 - P\{Z < 2,19\} = 1 - 0,9857 = 0,0143$$

Buna göre projenin 28 haftadan daha fazla sürmesi ihtimali % 1,43 gibi düşük bir ihtimaldir. Bunun şekil üzerinden izahı aşağıda verilmiştir.



Projenin % 90 ihtimalle kaç haftada tamamlanacağını hesaplayınız:

$$0,9 = P\{Z < t\} = P\left\{Z < \frac{t - \mu}{\sigma}\right\}$$

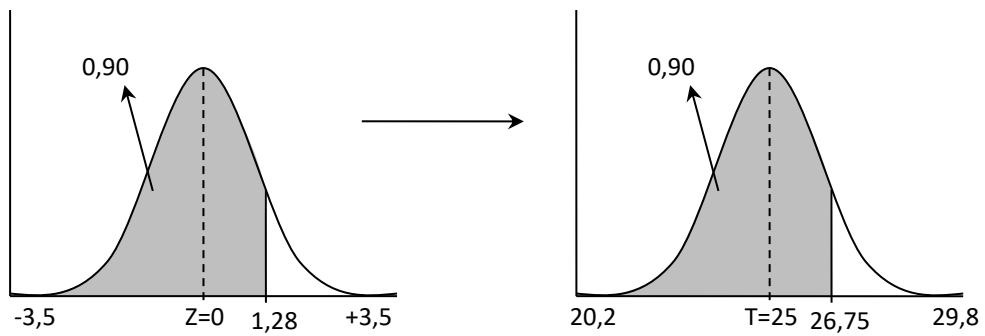
Buradan:

$$z_{0,9} = \frac{t - \mu}{\sigma}$$

$Z_{0,9}$ standart normal dağılımının % 90'lık kısmına denk gelen z değeri demektir. Normal dağılım tablosundan bu değer 1,28 olarak okunur. Yukarıdaki formülde yerine koyarsak:

$$1,28 = \frac{t - \mu}{\sigma} \Rightarrow 1,28 * 1,37 = t - 25 \Rightarrow t = 26,75$$

Buna göre projenin % 90 ihtimalle biteceği hafta yaklaşık 27. haftadır. Bunun grafiksel olarak açıklaması aşağıda verilmiştir.



5.2.4. PERT Tekniğinin Avantaj ve Dezavantajları

PERT tekniği, projenin tamamlanma süresini belirli bir olasılık değerine bağlı olarak verdiği için zamanlama ile ilgili bir değişiklik yapılması diğer yöntemlere göre daha kolaydır. Bu yöntem ile projenin herhangi bir tarihte tamamlanma olasılığının yüzde kaç olduğu hesaplanabilmektedir.

PERT tekniğinde, faaliyetlerin süresi ile değil beklenen değerleri ile analiz yapılır. Bunun sebebi bu yöntem ilk defa uygulanacak bir analiz için söz konusudur dolayısıyla faaliyetlerin süreleri kesin olarak tespit edilememektedir.

Bu yöntem için optimizasyon söz konusu değildir. Analiz sonuçları en iyi değerleri vermez sadece yöneticiye fikir verir, kontrolün daha bilinçli bir şekilde yapılmasına yardımcı olur. PERT analizinin en önemli dezavantajı ise faaliyet süreleri beta dağılımını izlemeyebilir. Bu durumda faaliyetlerin beklenen sürelerinin beta dağılımına göre hesaplanan değerleri yanlış olacaktır.

5.2.5. CPM ve PERT Yöntemlerinin Karşılaştırılması

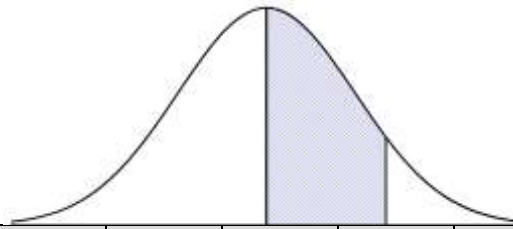
CPM ve PERT teknikleri aynı amaca hizmet etmektedir. Her iki yöntemde de projeyi planlama, programlama - uygulama ve kontrol aşamaları yer almaktadır. Her iki yöntemin ulaşmak istediği asıl sonuç projenin hangi tarihte tamamlanacağını belirlemektir. İki teknik birbirine benzemekle birlikte temelde önemli yapısal farklılıkları bulunmaktadır. Bu farklılıklardan ilki faaliyet süreleri ile ilgilidir. CPM yönteminde faaliyet süreleri kesin, PERT tekniğinde ise olasılıklıdır. Önemli ikinci farklılık ise bu yöntemlerin kullanım alanları ile ilgilidir. CPM yöntemi daha önce yapılan ve hala yapılmakta olan proje konuları ile ilgilenmektedir. Bu sebeple önceki tecrübelerle dayanarak faaliyet süreleri kesin olarak belirlenebilmektedir. Ancak PERT tekniği için böyle bir durum söz konusu değildir. PERT tekniğinin uygulama alanı ilk defa uygulanacak projelerden oluşmaktadır. Dolayısıyla faaliyet süreleri tahmin edilen, beklenen sürelerdir ve kesin değildir. PERT tekniği ilk defa gerçekleştirilecek bir projeye uygulanacağı için maliyet analizi yapılması çok güçtür ve sağlıklı sonuç vermez. Maliyet analizi, projenin hızlandırılması gibi kavramlar CPM yöntemi içinde gerçekleştirilen analizlerdir. CPM yöntemini en belirgin özelliği maliyet unsurunun çözüm yöntemi içerisinde yer almasıdır.

CPM yönteminde önemli olan faaliyetlerin gerçekleştirilmesidir. Bu yöntemde olaylardan çok faaliyetlerin gerçekleştirilmesine önem verilmektedir. CPM yöntemi PERT tekniğinden ayrı olarak faaliyete yöneliktir. PERT tekniği ise faaliyetten çok olaya yönelik bir yöntemdir.

İlk bakışta olasılıklı ve üç farklı zaman içerdiği için PERT tekniğinin daha gerçekçi olduğu düşünülebilir ancak bu yöntem, CPM yöntemine göre daha az tercih edilir. Bu durumun iki önemli nedeni vardır. Birincisi, beta dağılımına uygunluk gösterdiği varsayılan üç zamanı tahmin etmek oldukça güçtür. Bunun yanı sıra faaliyet sürelerini belirleyen kişiler aşırı güvence

isterse, en kötümser zamanı yüksek belirleyebilir ve bu durum analiz sonuçlarını doğrudan etkiler. İkincisi ise, faaliyet süreleri beta dağılımını izlemeyebilir.

Standart Normal Dağılım Tablosu (z-tablosu)



z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
X - \bar{X}										
0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0.1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0.2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,094	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0.3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0.4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0.5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0.6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0.7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0.8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3079	0,3106	0,3133
0.9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1.1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1.2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1.3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1.4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1.5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1.6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1.7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1.8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1.9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2	0,4773	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2.1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2.2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2.3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2.4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2.5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2.6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2.7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2.8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2.9	0,4981	0,4982	0,4983	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4991

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde proje zaman yönetimi konusu olan Kritik Yol Yöntemi (CPM) ve PERT Yöntemi üzerinde durulmuştur. CPM ve PERT Yöntemleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve örnek sorular çözülmüştür.

Bölüm Soruları

1) Bir faaliyetin en erken başlangıç süresi 10, en geç başlangıç süresi 15 ise bolluğu ne kadar olur?

- a) 15
- b) 10
- c) 5
- d) 1
- e) 0

2) Bir faaliyetin süresi olasılıklı olup $a = 3$, $m = 4$ ve $b = 11$ ise faaliyetin beklenen varyansı ne kadardır?

- a) 16/9
- b) 32/9
- c) 64/9
- d) 1
- e) 0

3) Olasılıklı faaliyet süreleri içeren bir projenin ortalama bitiş süresi $\bar{X} = 30$ gün ve standart sapması $\sigma = 4$ gün ise bu projenin en geç 26 günde bitme olasılığı yüzde kaçtır?

- a) 15,87
- b) 34,13
- c) 50
- d) 84,13
- e) 100

4) Olasılıklı faaliyet süreleri içeren bir projenin ortalama bitiş süresi $\bar{X} = 30$ gün ve standart sapması $\sigma = 4$ gün ise bu projenin en geç 34 günde bitme olasılığı yüzde kaçtır?

- a) 26,34
- b) 34,13
- c) 50

d) 84,13

e) 100

Cevaplar: 1.c, 2.a, 3.a, 4.d

6. PROJE ZAMAN YÖNETİMİ (HIZLANDIRMA)

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

6.1. Proje Hızlandırma

6.2. Proje Hızlandırma Yöntemleri

6.3. Proje Maliyet- Süre Grafiği

6.4. Proje Maliyet - Süre Grafiğinin Yapılandırılması

6.5. Proje Hızlandırma Örneği

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Bir proje ne zaman ve neden hızlandırılır?
2. Bir projenin süresi nasıl azaltılır. Araştırınız.

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje hızlandırma	Proje hızlandırmayı kavramak	Okuyarak, tekrar ederek
Proje hızlandırma (CPM-Crash)	Proje hızlandırma yapabilmek	Okuyarak, örnek uygulama yaparak, araştırarak

Anahtar Kavramlar

- Değişken
- Ölçüt
- Ölçek türleri

Giriş

Proje yöneticisi bazı şartlardan dolayı projeyi tamamlamada süreyi azaltmak isteyebilir. Projedeki kritik bir faaliyetin süresi azaltılabilir ancak neredeyse her zaman doğrudan (direkt) maliyetlerde artış ile sonuçlanır. Sürenin düşürülmesi ek maliyete değer mi sorusunu yanıtlaması gerekir. Maliyet - süre analizinde projenin tamamlanma süresini belirleyen kritik yoldaki faaliyetlere odaklanılır.

Bir projenin hızlandırılması yoluna başvurulması için de pek çok iyi neden vardır. Çoğu ortak nedenden bir tanesi projenin süresinin zorla kabul ettirilmesi olarak bilinmektedir. Örnek olarak, bir yazılım şirketinin başkanının bir konuşmasında yeni teknoloji geliştirilmiş yazılımın bir yılda kullanıma hazır olacağını belirtmesi verilebilir. Bu gibi durumlar çoğunlukla proje tamamlanma süresinin bir tarihte toplanmasının maliyetinin ya da probleminin tartışılmadan zorlanmasıyla olur. Projenin tamamlanma süresi, projenin tüm faaliyetlerinin çizelgelenmesi detaylandırılmadan ya da proje kavram aşamasındayken saptanır. Bu görüş uygulamada çok yaygındır. Ne yazık ki, bu uygulama hemen hemen her zaman düşük maliyet, etkili metotlar ve planlamanın kullanıldığı planlanan projeden daha yüksek maliyetli projeye yönlendirir. Ek olarak, kalite, bazen son teslim tarihinde karşılanmaya göre belirlenir. Daha önemlisi, sürenin zorlanmasıyla maliyetlerdeki artış nadiren fark edilir ya da proje katılımcılarınca dikkate alınır. Zorlanan proje süresi proje yöneticileri için yaşamın bir gerçeğidir.

Son yıllarda üzerinde durulan zamanında pazarlama güçlü küresel rekabet ve teknolojiadaki hızlı ilerlemelerden dolayı yeni bir önem kazanmıştır. Pazarlama proje süresinde bir zorlama yapar. Örnek olarak yüksek teknoloji bir firmaya ılımlı bir kişi için gözden geçirmenin kuralı altı aylık gecikme ürünün pazarlanmasında büyük kar kaybına ya da Pazar payında %30'luk pazar kaybına yol açabilir. Bu durumda yüksek teknoloji firmalar tipik olarak zamanı kurtarmanın ve kar kaybından kaçınmanın, indirgenen süreden kaynaklanan ek maliyetlere değdiğini, formal bir analiz yapmadan varsayarlar. Bu, hızlanmanın sert olduğu durumda azalma periyodunda ne kadar ciddi analizlerin olduğunu gözlemlemek için ilginçtir.

Ortak iş anlaşmalarında teşvikli sözleşmeler genellikle proje sahibi ve müteahhidin her ikisi için proje süresinin azaltılmasıyla ödüllendirilebilir. Örneğin bir yüklenici firma bir gölü geçen köprüyü 18 ay erken bitirdiği için 6 milyon dolar fazla alabilir. 18 ay önceden köprünün uygun olması ve trafik sıkışıklığının azalması teşvik maliyetine neden olur ancak bu maliyet kullanıcılar için küçük görülür. Diğer bir örnekte ortak işte sürekli ilerleyen anlaşmada proje sahibi ve müteahhidin ortak çabasıyla köprünün erken tamamlanmasıyla ve 50/50 ayrımla hem müteahhidin ve proje sahibinin kazanımıyla sonuçlanır.

6.1. Proje Hızlandırma

Proje süresinin azaltılması için diğer bir sebep tahmin dışı bir gecikme (Örneğin; kötü hava, planlama hataları, donanım arızası) projenin ortasında önemli bir gecikmeye neden olabilir. Çizelgede geri alma genellikle bazı kritik faaliyetlerin süresinde sıkıştırma gerektirir. Çizelgede geri alma ek maliyeti ile geç kalma maliyeti karşılaştırılmalıdır.

Bazen yüksek genel giderler ya da itibar maliyeti proje başlamadan önce fark edilir. Bu durumda genel giderler ya da itibar maliyetini kurtarma yerine kritik yoldaki kısaltmanın doğrudan maliyeti öngörülüyü incelenir. Genellikle bazı kritik faaliyetleri kısaltmanın en az günlük genel giderlerin oranı ve fırsatları algılanan itibar maliyeti kadar fırsatı vardır. Özel koşullar altında düşük riskle yüksek kazanımlar mümkündür.

Son olarak, çalışanların ve donanımın yeni projelere atanmasının söz konusu olduğu durumlar vardır. Bu koşullar altında çalışanların ve donanımın yeni projelere atanmamasının maliyeti ile proje süresini sıkıştırma maliyeti karşılaştırılabilir.

6.2. Proje Hızlandırma Yöntemleri

Kaynaklar kısıtlı iken belirli proje faaliyetlerinin süresini kısaltmak için yöneticilerin birkaç etkili yöntemi vardır. Bunlardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

6.2.1. Kaynak Ekleme

Proje süresinin kısaltmanın en yaygın kullanılan yöntemi faaliyetlere ek personel ve donanım atanmasıdır. Bununla birlikte, ne kadar hızlandırmanın ek personelle kazanç sağlayacağına ilişkin sınır vardır. İş gücünü iki katına çıkarmak süreyi mutlaka yarıya indirmez. Bu ilişki sadece görevlerin bölünmesi böylece, çalışanlar arasında minimal iletişimin olmasıyla doğrulanabilir. Örnek olarak elle ürün toplamak ya da karayoluna kaldırım döşenmesi verilebilir.

6.2.2. Proje İşinin Dış Yaptırımı

Proje süresinin kısaltılmasının yaygın bir yolu bir faaliyetin dış yaptırımıdır (Fason üretim, taşeron (outsourcing)). Fason üretici yüksek teknolojiye erişebilir ya da faaliyetin süresinin azaltımı için uzman olabilir. Örnek olarak, bahçe çapası için sözleşme yapmakla işçilerden oluşturulacak bir takımla iki günde yapılacak bir iş iki saatte başarılabilir. Aynı şekilde ADSI programlama için uzman bir danışmanlık firmasından hizmet kiralanabilir, bu daha az deneyimli kendi personeli olan programcılarının çalışmasından yarı zamanı almasını sağlayabilir. Dış yaptırım aynı zamanda kaynaklardan bağımsızdır ve kritik faaliyete atanabilir ve proje süresinin kısaltılmasında ideal sonuca ulaşılabilir.

6.2.3. Fazla Mesai Çizelgeleme

Bir projeye fazla işgücü eklemenin en kolay yolu personel sayısını arttırmak değildir fakat fazla mesai çizelgelenebilir. Eğer bir takım haftada 40 yerine 50 saat çalışırsa %25 daha

fazlasını başarabilir. Fazla mesai çizelgeleme ile ek yeni personelle karşılaşılabilecek iletişim ve koordinasyon ek maliyetlerinden kaçınılmış olur. Eğer personel aylıklı çalışanlardan oluşuyorsa fazla çalışmadan dolayı ek maliyet yoktur. Diğer avantajı personelin normal çalışma saatlerinin dışında çalışmasıyla dikkatini dağıtan çok az şeyin olmasıdır.

Fazla mesai dezavantajlara da sahiptir. İlk olarak saatle çalışanlar tipik olarak ücretli zaman için ve bir yarısı kadar fazla mesai için ve hafta sonları ve tatiller için ücret alacaklardır. Sürekli fazla mesai ile aylıklı personel çalıştırma ile görülmeyen maliyetler oluşabilir. İkinci önemli durum personel sayısı az olduğunda örgütlenme ile ilgilidir. Daha da fazlası, fazla basitleştirilmiş bir varsayım ile uzatılmış bir çalışma periyodunun üzerinde bir kişi 12 saatlik çalışma süresinin, üç saatinde verimli çalışabilmektedir. İnsanların mümkün olan, uzatılmış fazla mesai doğal sınırları vardır. Uzatılmış fazla mesai aslında, aşırı yorgunluk olduğunda verimlilikte genel bir kötüye gidişe götürebilir.

Potansiyel dezavantajları olmasına rağmen fazla mesai ve uzun çalışma saatleri özellikle proje takımı aylıklıysa projenin hızlandırılması için tercih edilen bir seçenektir.

6.2.4. Çekirdek Bir Takım Kurmak

Bir projeye tam zamanlı profesyonellerin atanması, çoklu projelerin talebinde değişiklik yapma gücü olan insanlar için çok görevli olmanın gizli maliyetinden kaçınmayı sağlar. Profesyoneller belirli bir projeye tam dikkatlerini verirler. Proje süresinin hızlanmasında yüksek uyumlu bir takımla farklı profesyoneller birleştirilir ve bu tek odaklanma paylaşılan bir hedef oluştur.

6.2.5. İki Kez Yap - Hızlı ve Doğru

Eğer aceleniz varsa, “hızlı ve temiz” kısa dönemli bir çözüm bulun. Geri gidin ve onu doğru yolla yapın. Bir proje yöneticisinin ek kaynak kullanması mümkün değilse ve bütçe kısıtlıysa projenin tamamlanmasını hızlandırmak için seçenekleri vardır. Bu özellikle çizelge oluşturulmuşken doğru olur. Seçenekler aşağıda verilmiştir.

6.2.6. Hız - İzleme

Bazen proje ağının yeniden düzenlenmesi mümkündür. Böylece kritik faaliyetler sıralı olmak yerine paralel (aynı zamanda) olabilir. Eğer proje uygunsa bu iyi bir alternatiftir. Bu alternatife ne zaman ciddi dikkat verilirse bu, sıralı faaliyetleri paralel hâle dönüştürerek yeniden yapılandırma yolunu bulan yaratıcı proje takım üyelerinin gözlemlenmesi şaşırtıcıdır. Bu yöntemlerden biri -finish to start- ilişkisini -start to start- ilişkisine dönüştürmektir. Örnek olarak son tasarımın onaylanması bekleme yerine üretim mühendisleri şartnameler belirlenir belirlenmez üretim hattının yapılmasına başlayabilir. Sıralı halden paralel yapıya değişen faaliyetler genellikle etkilenen faaliyetlerin sorumluluğu için dikkatli koordinasyon gerektirir ancak çok büyük zaman kazancı sağlayabilir.

6.2.7. Kritik Zincir

Kritik zincir proje yönetimi proje tamamlanma süresini hızlandırmak için tasarlanmıştır. Jüri oluşturmak onun uygulanabileceğini göstermez. Buna karşın, kritik zincir prensipleri eğer süre çok önemliyse uygulamaya değer olarak görünmektedir. Aynı zamanda projenin yarısında kritik zincir proje yönetimi uygulamak zor olacaktır. Kritik zincir bir vardiyanın alışkanlıklarında, perspektifinde uyarılma için zaman alacaktır ve çalışmasında büyük eğitim gerektirir. Buna karşın özellikle tamamlanma süresine ilişkin çabuk kazançlara ilişkin raporlar bulunmaktadır. Uzun dönemli yönetim taahhüdü bütün kazançlardan yararlanmayı gerektirir.

6.2.8. Proje Kapsamının Daraltılması

Muhtemelen, erişilemeyen son teslim tarihi toplantısı için ortak yanıt proje kapsamının ya da çapının düşürülmesidir. Bu her zaman projenin fonksiyonelliğinde azalmaya yönlendirir. Örnek olarak yeni araba 30 yerine sadece 25 mpg olacaktır ya da yazılım orijinal planlanandan daha az özelliğe sahip olacaktır. Projenin kapsamı daraltılırsa zaman ve para yönünden kazançlar oluşabilir iken projenin değerinin düşürülmesi maliyete yol açacaktır.

Proje kapsamının daraltılmasında önemli nokta projenin doru özelliklerinin yeniden değerlendirirken değerinin düşürmemektir. Gereksinimlere sık sık en iyi durumlar ve mavi gökyüzü senaryoları, arzu edilen tasvirler eklenir ancak gerekli değildir. Tüketicie ya da sponsora açıklanacak en önemli nokta buradadır. Siz ona sahip olacaksınız ancak gecikecek. Bu onlara projenin hızlandırılması için para eklemeleri ya da uzamayı kabul etmeleri için güç uygulayacaktır. Eğer olmazsa, tam teslim tarihinde yetiştirmek için hangi parçaların tehlikeye atılacağı ve hangilerinin önemli gereksinimler olduğu sağlıklı bir şekilde tartışılır. Gereksinimler için daha güçlü bir yeniden çalışma, onu düşük maliyet için daha hızlı yaparak proje değerinde artış gerçekleştirebilir.

Proje kapsamının daraltılmasıyla ne kadar kazanılacağına hesaplanması iş kırılım yapısından başlar. Fonksiyonelliğin azaltılması, görevlerin, dağıtımın, gereksinimlerin azalması ya da sınırlandırılması anlamına gelir. Bu görevler bulunmalı ve çizelge ayarlanmalıdır. Odaklanma, kritik yolda bulunan faaliyetlerin değiştirilmesi üzerine olmalıdır.

6.2.9. Kalitenin Düşürülmesi

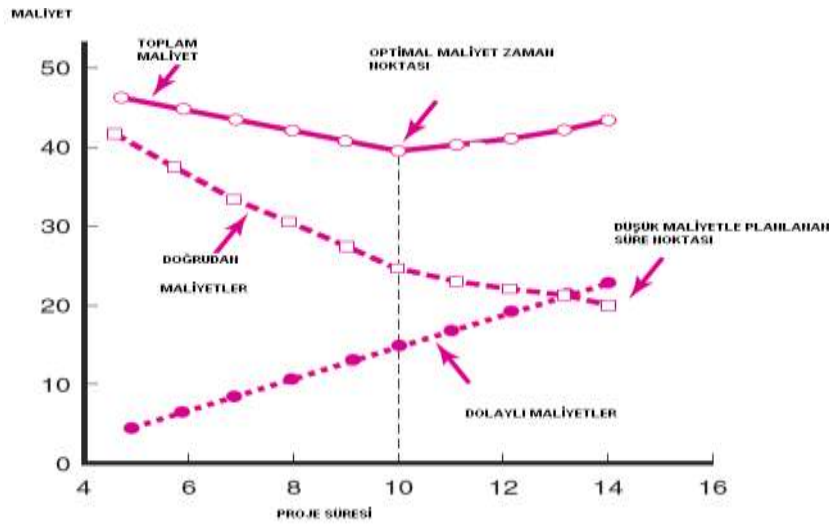
Kalitenin düşürülmesi her zaman bir seçenektir. Ancak nadiren kabul edilebilir ya da kullanılır. Eğer kalite gözden çıkarılırsa kritik yoldaki bir faaliyetin hızlandırılması mümkündür.

Pratikte genellikle kaynak ekleme, dış yaptırım, fazla mesai proje hızlandırmalarında sıkça kullanılan yöntemlerdendir. Bunlar orijinal planın aslını devam ettirirler. Orijinal projeden ayrılan diğer yöntemler; iki kez yapmak, hızlı iz sürme ve projenin teslim aşamasıdır. Proje kapsamının, müşteri ihtiyaçlarının zamanlamanın yeniden düşünülmesiyle bu teknikler için büyük tartışmalar olmaktadır.

6.3. Proje Maliyet- Süre Grafiği

6.3.1. Proje Maliyetlerinin Açıklanması

Proje maliyetlerinin genel doğası Şekil 1 de verilmiştir. Her bir süre için toplam maliyet dolaylı ve doğrudan maliyetlerin toplamından oluşmaktadır. Dolaylı maliyetler proje ömrü boyunca devam eder. Bu nedenle proje süresinde herhangi bir hızlandırmanın anlamı dolaylı maliyetlerde azalmadır. Grafikte doğrudan maliyetler orijinal planlanan süreden hızlandırılan süre oranında artarak büyür. Bir proje için grafikten elde edilen bilgilerle proje yöneticisi her bir alternatifi hızlı bir şekilde değerlendirmelidir.



Şekil 19: Proje Maliyet - Süre Grafiği

6.3.2. Dolaylı Proje Maliyetleri

Dolaylı maliyetler genellikle, yönetim, denetim, danışma ile ilgili genel masraflar olarak gösterilir. Bundan dolayı, dolaylı maliyetler özel bir faaliyet ya da iş paketiyle birleştirilemez. Dolaylı maliyetler doğrudan süre ile ilişkilidir. Örnek olarak günlük yönetim, denetim, danışma maliyeti 2.000 TL olsun, proje süresinde azalma günlük 2.000 TL sağlayacaktır. Eğer dolaylı maliyetler proje maliyetinin yüzdesi olarak belirlenmişse, proje süresinin azalması çok kazanç sağlayabilir.

6.3.3. Doğrudan Proje Maliyetleri

Doğrudan maliyetler işgücü, malzeme, donanım ve bazen dış yaptırım maliyeti olarak gösterilir. Bundan dolayı, doğrudan maliyetler bir faaliyet özel bir faaliyet ya da iş paketine doğrudan atanır. İdeal varsayım, bir faaliyet için doğrudan maliyetlerin normal maliyet olarak gösterilmesidir. Ne zaman proje süresi yüklenirse, hiçbir zaman düşük maliyet, etkili yöntemlerle gösterilemez. Proje hızlanması sonucu maliyet, faaliyetlerin ideal normal süreleri için geliştirilenden daha yüksek olacaktır. Çünkü doğrudan maliyetlerin normal yöntemlerden

ve zamandan geliştirildiği varsayılmıştır. Faaliyet sürelerinde herhangi bir azalma faaliyetlerin maliyetlerini arttıracaktır. Tüm iş paketlerinin ve faaliyetlerin toplam maliyeti proje için toplam doğrudan maliyetleri gösterir.

6.4. Proje Maliyet - Süre Grafiğinin Yapılandırılması

Proje maliyet süre grafiğinin yapılandırılması için üç ana basamak vardır.

- 1) Seçilen proje süreleri için toplam doğrudan maliyetleri bul.
- 2) Seçilen proje süreleri için toplam dolaylı maliyetleri bul.
- 3) Seçilen proje süreleri için dolaylı ve doğrudan maliyetleri topla.

6.4.1. Kısaltılacak Faaliyetlere Karar Verme

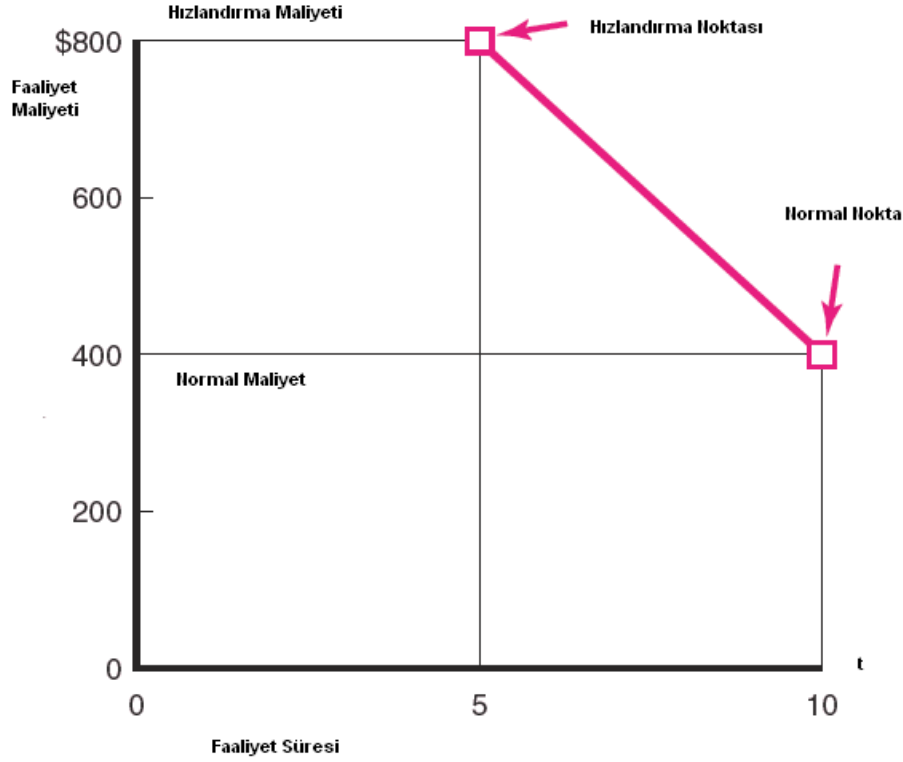
Maliyet süre grafiğini yapılandırmak için en zor görev, ilgili aralıkta özel proje süreleri için toplam doğrudan maliyetlerin bulunmasıdır. Temel olarak yöneticiler, belli bir zaman dilimindeki maliyetlerde en küçük artış ile kritik faaliyetlere bakmaya ihtiyaç duyarlar. Normal süre, normal koşullar altında faaliyetlerin tamamlanması için etkili, gerçekçi, düşük maliyetli yöntemler sunar. Bir faaliyetin süresinin kısaltılması hızlandırma olarak adlandırılır. Bir faaliyetin en kısa mümkün süresinde tamamlanmasına hızlandırılmış süre denir. Bir faaliyetin hızlandırılmış sürede tamamlanması için doğrudan maliyetler, hızlandırma maliyeti olarak adlandırılır.

Şekil 21de varsayılan bir faaliyet için maliyet süre grafiği verilmiştir. Faaliyetin normal sürede bitmesi için 10 zaman birimi gereklidir. Bu noktada maliyet \$400 dır. Faaliyette 5 birim süre azaltımında maliyet \$800 olmaktadır. Normal ve hızlandırılmış noktalar arasındaki bağlantı eğimi vermektedir.

Grafiğin çizilmesi için varsayımlar:

1. Maliyet zaman ilişkisi doğrusaldır.
2. Etkili yöntemlerle faaliyetin tamamlanmasında normal süre düşük-maliyet varsayılır.
3. Eğim zaman birimiyle gösterilmektedir.
4. Tüm hızlandırmalar Hızlandırma Süresi ve Normal Süre arasında olmalıdır.

Faaliyetin eğimini bilmek yöneticiye hangi kritik faaliyeti kısaltacağına ilişkin karşılaştırma imkânı verir. Bir faaliyetin eğiminin daha az dik oluşu belirli zaman periyodundaki kısaltmanın maliyetinin daha düşük olacağını gösterir. Daha dik eğim de maliyetin daha yüksek olacağını gösterir. Bir faaliyetin belli bir zaman dilimine göre eğiminin hesaplanması aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 20: Faaliyet Süre Grafiği

I_C : Birim Zaman ek maliyeti

$$I_C = \frac{C_C - N_C}{N_t - C_t}$$

C_C ; Hızlandırma Maliyeti

N_C ; Normal Maliyet

N_t ; Normal Süre

C_t ; Hızlandırma Süresi

$$I_C = \frac{800 - 400}{10 - 5} = \frac{400}{5} = 80$$

Maliyet hattının eğimi faaliyetin her bir birim hızlandırılması için \$80 dir. Faaliyetim maksimum hızlandırma süresi 5 birimdir. Toplam doğrudan maliyetlerin minimize edilmesi için hangi faaliyetin kısaltılacağına karar vermek için kritik faaliyetlerin eğimleri karşılaştırılır.

Proje Hızlandırma Örneği

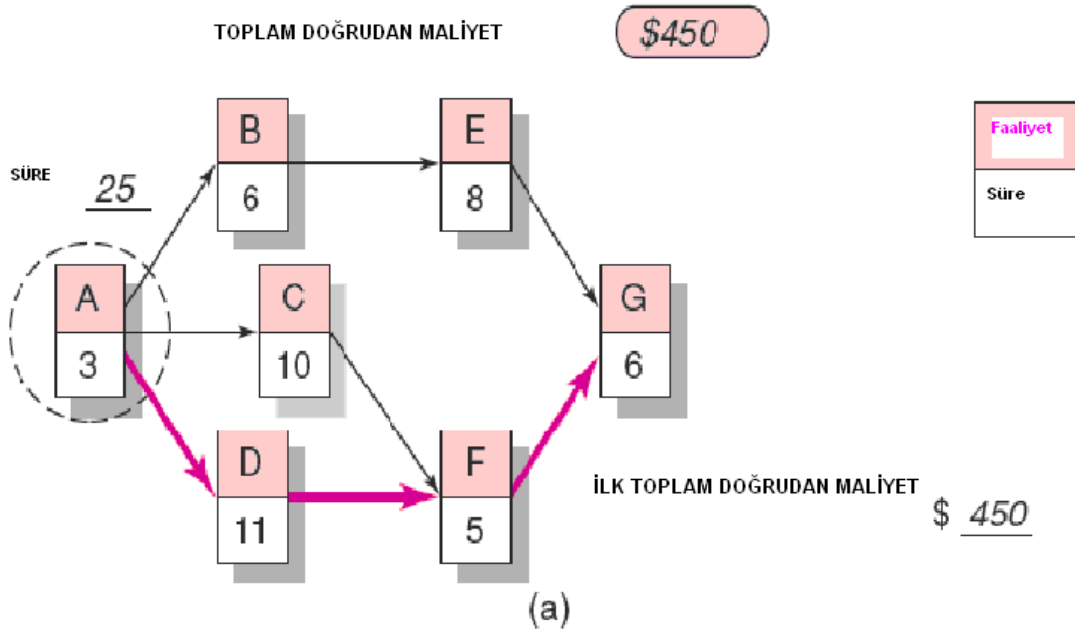
Aşağıda bir projeye ilişkin her bir faaliyet için normal ve hızlandırılmış süreler ve maliyetler, hızlandırma limiti ve hesaplanmış eğim, toplam doğrudan maliyet ve 25 zaman birimiyle proje ağı verilmiştir. 25 birim süre için \$450 maliyet oluşmaktadır. Bir faaliyetin

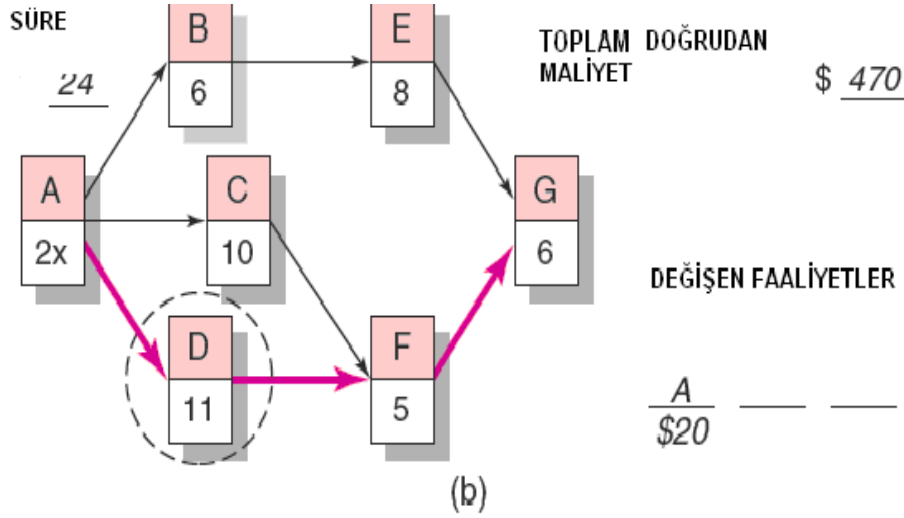
maksimum hızlandırılacak süresi faaliyetin normal ve hızlandırılmış süresi arasındaki farkla bulunur. Örnek olarak D faaliyeti için normal süre 11 birim, hızlandırılmış süre 7 zaman birimi, hızlandırılabilir süre 4 zaman birimidir. Eğimler aşağıda gösterildiği gibi hesaplanır:

$$\text{Eğim} = (\text{Hızlandırılmış maliyet} - \text{Normal maliyet}) / (\text{Normal süre} - \text{Hızlandırma süresi})$$

$$= (\$150 - \$50) / (11 - 7) = \$100 / 4 = \$25$$

Faaliyet	Eğim	Maksimum Hızlandırılabilen süre	Dolaysız Maliyetler			
			Normal süre	Normal Maliyet	Hızlandırılmış Süre	Hızlandırma maliyeti
A	20	1	3	50	2	70
B	40	2	6	80	4	160
C	30	1	10	60	9	90
D	25	4	11	50	7	150
E	30	2	8	100	6	160
F	30	1	5	40	4	70
G	0	0	6	70	6	70



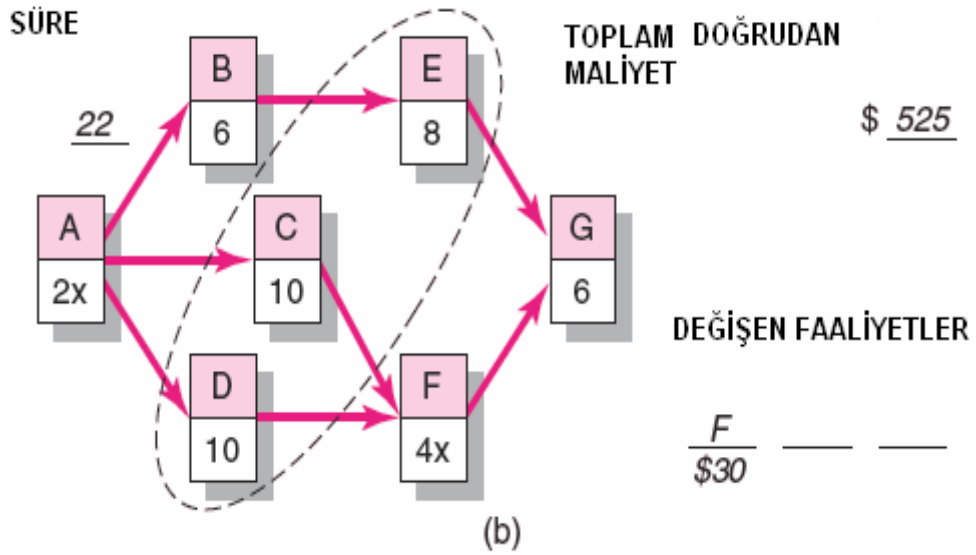
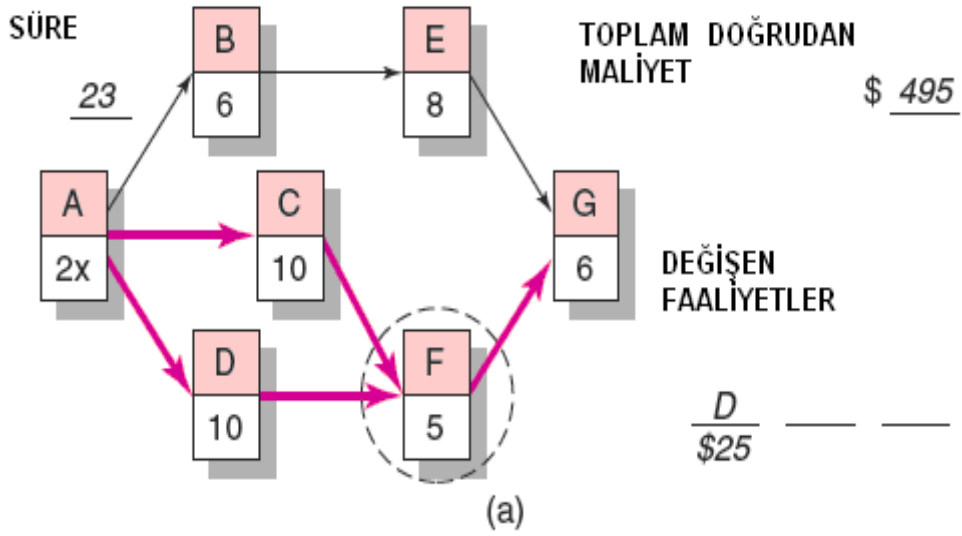


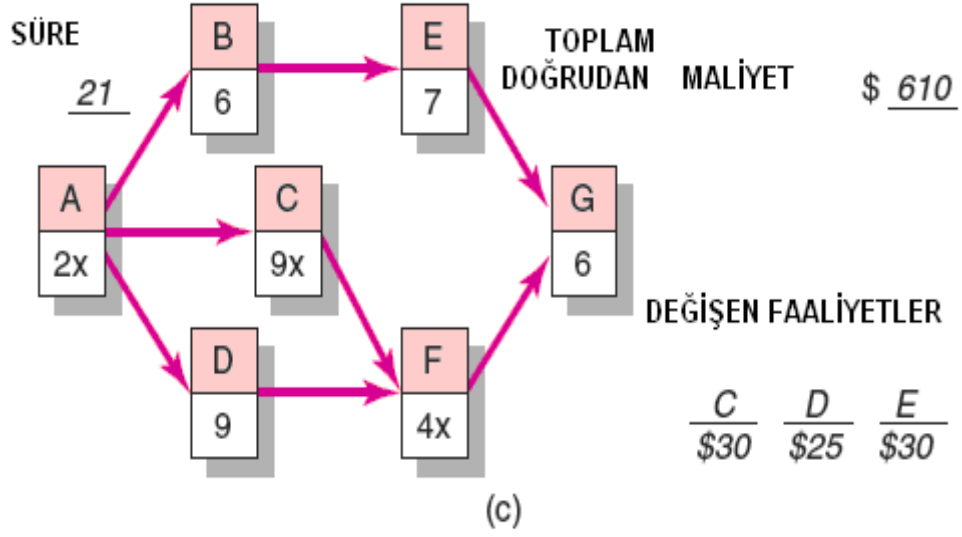
Şekil 21: Maliyet - Süre Örneği

Ağ, kritik yolu oluşturan faaliyetlerin A, D, F, G olduğunu göstermektedir. G faaliyetinin kısaltılması mümkün değildir, A faaliyetinin etrafı çizilmiştir çünkü en küçük maliyet adayıdır; eğimi D ve F'nin eğiminden düşüktür. A faaliyetini 1 birim hızlandırmak, proje süresini 24 birime getirir ancak toplam doğrudan maliyetler \$470 e ulaşır. Şekil 3 b bu değişiklikleri göstermektedir. A faaliyetinin süresi 2 birim hızlandırıldığından ve daha fazla hızlandırılmayacağından dolayı 'x' ile işaretlenir. Daha sonra D faaliyeti işaretlenir çünkü 24 zaman birimli projede \$25'lik maliyet ile en düşük maliyete sahiptir. F'nin maliyeti ile karşılaştırılır. Toplam doğrudan maliyetler 23 zaman birimi için \$495'dir.

Şekil 22 teki proje ağı gözlemlenecek olursa, A-C-F-G ve A-D-F-G den oluşan iki kritik yolun olduğu görülebilir. Proje süresini 22 zaman birimine indirmek için F faaliyeti hızlandırılmalıdır ve çizgi altına alınır. Toplam doğrudan maliyetler \$525 olmaktadır. Bu hızlandırmada A-B-E-G olarak 3. kritik yolu oluşturur. En düşük maliyet yöntemiyle proje 21 zaman birimine kadar hızlandırılabilir. C,D,E \$30, \$25, \$30 ile doğrudan maliyetleri \$610 a çıkarır. İşaretlenmemiş hızlandırılabilir faaliyet kalmadığından proje süresinin hızlandırılması sona ermiştir.

Sonraki basamakta, aynı süreler için dolaylı maliyetler toplanır. Bu maliyetler muhasebe bölümünden kolaylıkla elde edilebilir. Şekil 23 te bu maliyetler verilmiştir. Şekil 6 daki grafik optimum maliyet- zamanın 22 zaman birimi ve \$775 ile olmaktadır. Projenin planlandığı gibi gerçekleşeceği varsayılır. Süreden herhangi bir hareket maliyetleri arttıracaktır. Bu aralıkta 25 zaman biriminden 22 birime hareket olabilir, dolaylı maliyetlerin eğimi doğrudan maliyet eğiminden daha büyük olur.

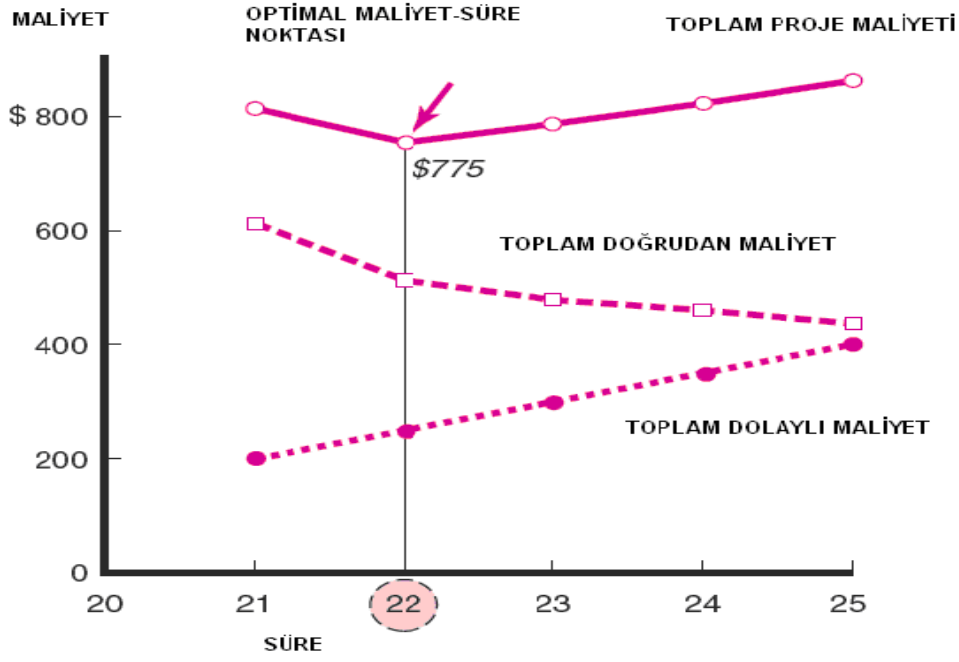




Şekil 22: Maliyet - Süre Örneği Devamı

PROJE SÜRESİ	DOĞRUDAN MALİYETLER	+ DOLAYLI MALİYETLER	= TOPLAM MALİYET
25	450	400	\$850
24	470	350	820
23	495	300	795
22	525	250	775
21	610	200	810

Şekil 23: Süreye Göre Maliyet Özeti



Şekil 24: Proje Maliyet- Süre Grafiği

Proje süresinin indirgenmesi için tahmin edilmeyen basit gecikmeler, yüksek genel gider maliyetleri, kaynak ihtiyaçları, ödüllü sözleşmeler, zaman-pazar kararları ve zorlanan faaliyet süreleri gibi nedenlerden dolayı ihtiyaç duyulur. Proje süresinin hızlandırılması geç kalma riskini arttırır. Proje riskini arttırmaktan kaçınmak için duyarlı ağların kısaltılmasında çok dikkatli olunmalıdır. Karşıt olarak, duyarsız ağlar potansiyel olarak büyük projelerde riski az tutmak ve genel gider maliyetleri kurtarmak için fırsatlar sunar.

Örnek:

Yeni bir ürünün geliştirilmesi ve pazarlanması ile ilgili faaliyetler ve süreleri aşağıdaki gibidir. Buna göre;

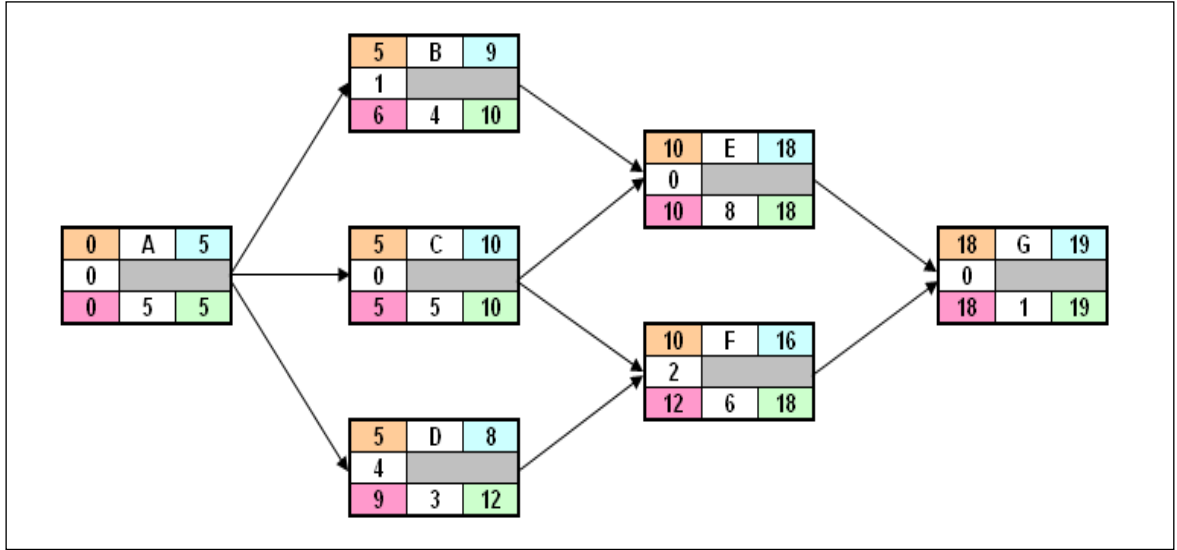
1. Projenin ağ diyagramını faaliyetleri düğümde göstererek çiziniz.
2. Projedeki her bir faaliyet için Normal Süreler kullanılarak, ES (En erken başlama), EF (En erken tamamlanma), LS (En geç başlama), LF (En geç tamamlama), FS (Serbest aylak süre - bolluk) değerlerini hesaplayınız ve projenin kritik yolunu, kritik faaliyetlerini belirleyiniz.

Faaliyetler	Önceki Faaliyet (ler)	Normal		Hızlandırılmış		Eğim
		Süre (Hafta)	Maliyet (Bin TL)	Süre (Hafta)	Maliyet (Bin TL)	
A. Ürün Tasarımı	-	5	50	4	100	50

B. Pazar Araştırması	A	4	35	3	40	5
C. Hammadde Siparişi	A	5	60	3	150	45
D. Üretime Hazırlık	A	3	40	2	45	5
E. Örnek Ürün Üretimi	B , C	8	100	5	130	10
F. Reklam Kampanyası	C , D	6	75	5	90	15
G. Üretim	E , F	1	20	1	20	---

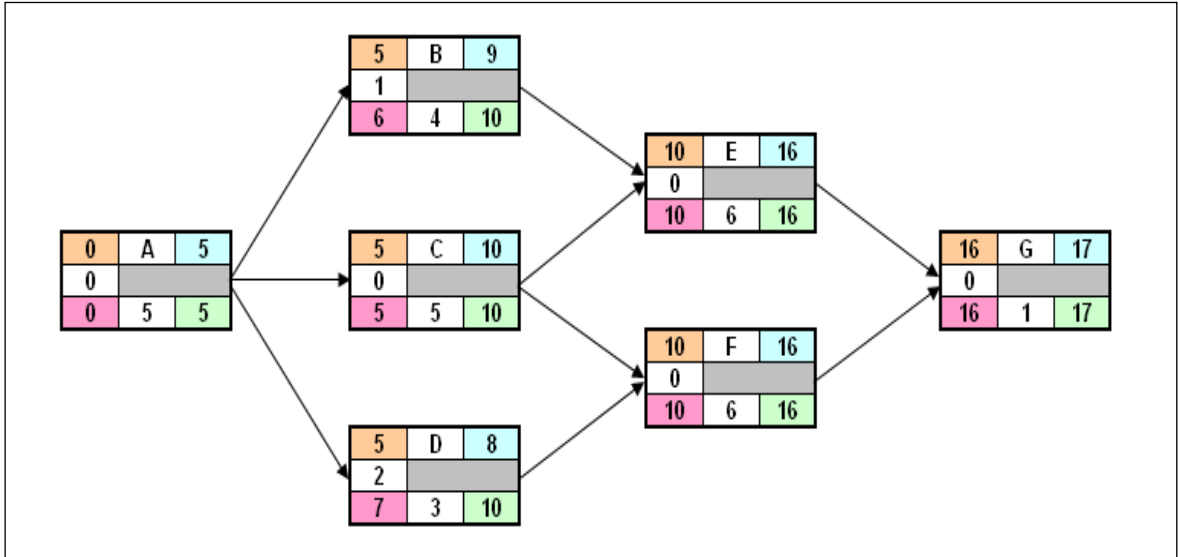
Kritik Yol: A - C - E - G Toplam Proje Bitiş Süresi:19 gün

Toplam Maliyet: 380 TL



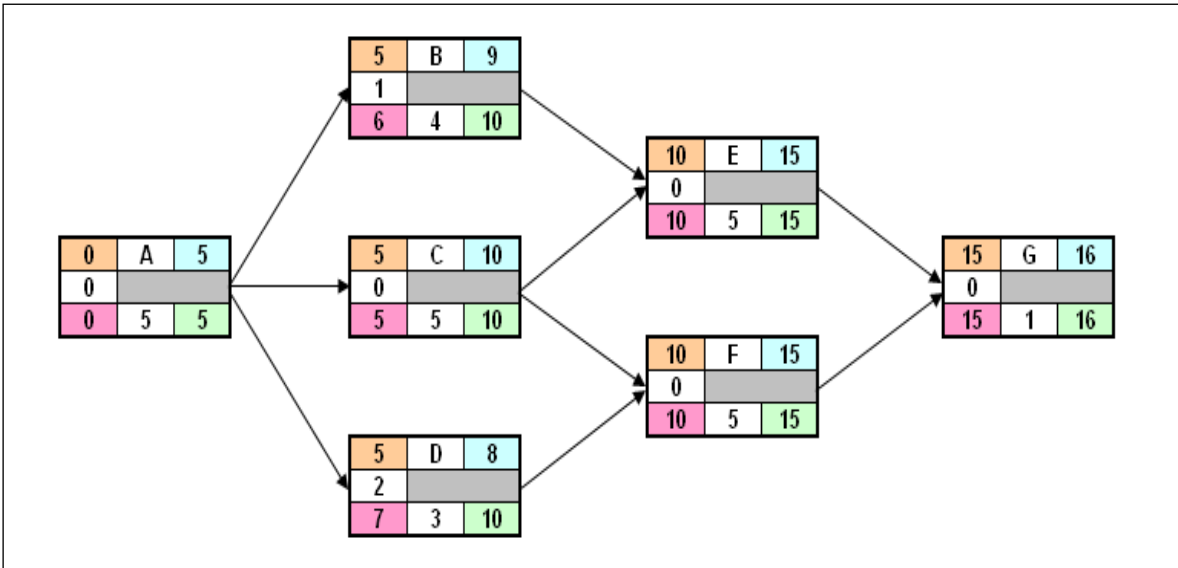
En küçük birim maliyete (eğime) sahip faaliyet G olmasına rağmen, G faaliyeti hızlandırılmaz. Sonraki en küçük eğitim kritik faaliyet olan E üzerinde yapılmalıdır. E yi 2 birim hızlandırırız.

Yeni Kritik Yol: A – C - E - G ve A – C - F - G Yeni Toplam Maliyet: 400 TL



Bu yapılan hızlandırmadan sonra F faaliyeti de kritik faaliyet durumuna gelmiştir. Bu nedenle E faaliyetinde yapılacak bir hızlandırma proje süresini kısaltmayacaktır. Kısalabilmesi için E il aynı anda F faaliyeti de hızlandırılmalıdır. E ve F faaliyetlerinin birim maliyetleri toplandığında (10+15=25), C faaliyetinin eğimine göre daha düşük olduğu için E ve F aynı anda 1 birim hızlandırılır. Bu durumda toplam maliyet 25 birim artar.

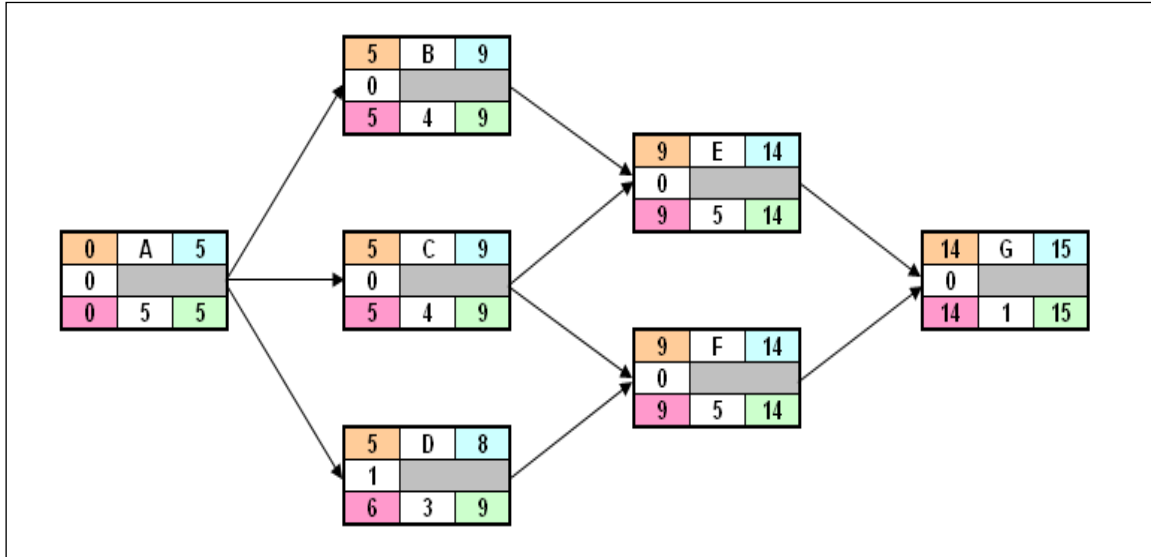
Yeni Kritik Yol: A – C - E - G ve A – C - F - G Yeni Toplam Maliyet: 425 TL



Artık E, F ve G hızlandırılmayacağına göre A veya C faaliyetleri kritik yol üzerinde oldukları için onlar hızlandırılabilir. A ve C faaliyetlerinden düşük eğime sahip olan C faaliyeti olduğu için C faaliyeti 1 birim hızlandırılır. Ve Toplam maliyet 45 birim artar. Ve Cnin hızlandırılması ile B faaliyeti de kritik faaliyet durumuna gelir.

Yeni Kritik Yol: A – B - E - G ve A – C - E - G ve A – C - F - G

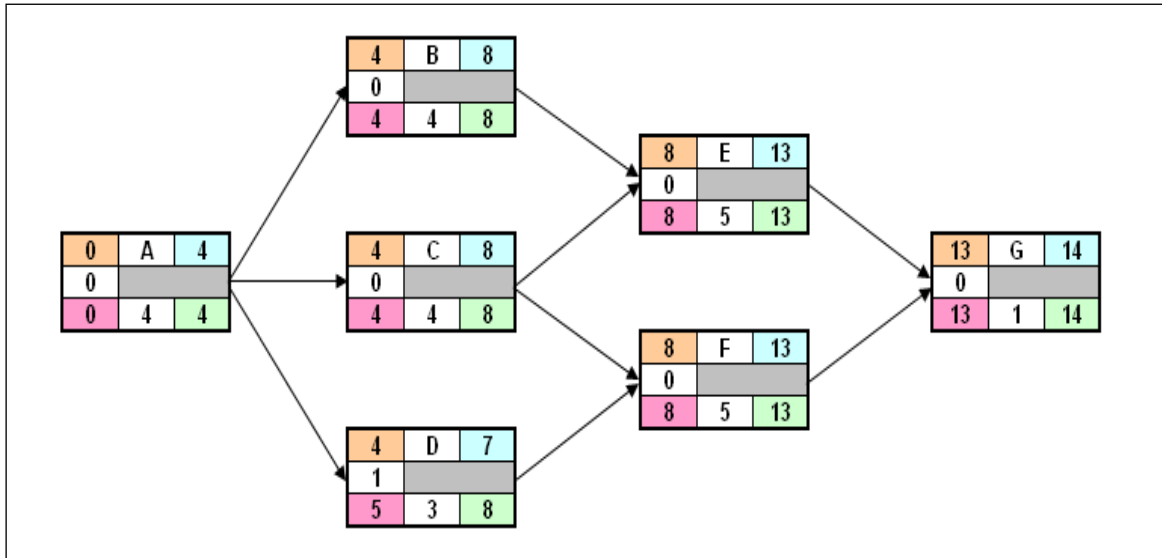
Yeni Toplam Maliyet: 470 TL



Sonraki aşama olarak yapılacak iş A faaliyetinin hızlandırılmasıdır. A faaliyeti 1 birim hızlandırılır ve toplam maliyet 50 birim artar. A yerine B ve C faaliyeti de hızlandırılabilir ancak ikisinin eğimleri toplamı A'nın eğimine eşit olduğu için rasgele A faaliyetinin hızlandırılması seçildi.

Yeni Kritik Yol: A – B - E - G ve A – C - E - G ve A – C - F - G

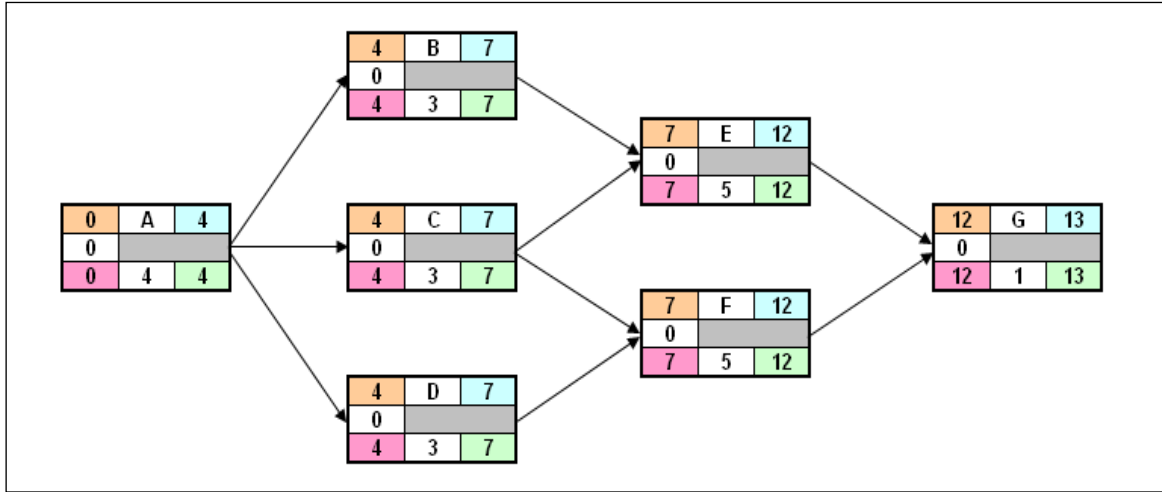
Yeni Toplam Maliyet: 520 TL



Son olarak yapılacak iş B ve C'nin aynı anda 1 birim hızlandırılmasıdır. Bu durumda bütün faaliyetler kritik faaliyet durumuna gelir. Toplam maliyet sonucu hızlandırmadan sonra 570 TL olur.

Yeni Kritik Yol: A – B - E - G ve A – C - E - G ve A – C - F - G

Yeni Toplam Maliyet : 570 TL



Yeni Toplam Maliyet: 570 TL

Hızlandırma Öncesi Toplam Maliyet: 380 TL

Hızlandırma İşlemleri İçin Sağlanan Ek Kaynaklara İlişkin Maliyet: 190 TL

Hızlandırma işleminde,

1) Toplam Maliyetin bir sınırı olabilir. Proje bütçesinin elverdiği süre için hızlandırma yapılabilir. Ek maliyetlere ne kadar katlanılabiliyor ise o kadar süre kısaltılabilir. Bütün bolluklar kullanılmak zorunda değildir. Oluşturulan ek bütçe doğrultusunda hızlandırma yapılır.

2) Toplam sürede bir kısıt olabilir. Bu zaman kısıtı altında ek maliyetlere katlanılarak proje süresi kısaltılabilir. Tabi ki süre belirli bir değer altına düşemeyebilir.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde Kritik Yol Yöntemi - Hızlandırma (CPM-Crash) konusu ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bir projenin faaliyetleri bu faaliyetlere ilişkin normal ve hızlandırma maliyetleri bilindiğinde projenin ne kadar bir ek maliyetle ne kadar hızlandırılacağı üzerinde durulmuştur.

Bölüm Soruları

1) Bir proje aşağıdaki hangi sebepten hızlandırılmaz?

- a) Hava koşulları
- b) Ödül ve teşvikler
- c) Ceza
- d) İtibar
- e) Keyfi

2) Bir faaliyetin 4 gün hızlandırılması durumunda maliyet 300 TL artmakta ise ilave birim hızlandırma maliyeti (eğim) ne kadar olur?

- a) 50
- b) 75
- c) 100
- d) 150
- e) 0

3) Hızlandırma bir anlamada kaynak artırımıdır. Ne zaman proje hızlanmaz?

- a) Kaynaklar azaltıldığında
- b) Kiralama ile kaynak büyütüldüğünde
- c) Proje destek taşeron firma kullanıldığında
- d) Proje faaliyetlerinin bir kısmı için dış kaynak kullanımı yapıldığında
- e) Maliyete katlanarak ilave kaynak satın alındığında

4) Aşağıda bir projeye ait iki kritik faaliyet hakkında çeşitli bilgiler verilmiştir. Bu bilgilere göre B faaliyeti kaç gün hızlandırılabilir?

Faaliyet	Normal Süre	Hızlandırılmış Süre	Normal Maliyet	Hızlandırılmış Maliyet
A	3 Gün	2 Gün	100 TL	120 TL
B	4 Gün	2 Gün	100 TL	120 TL

- a) 1 Gün
- b) 2 Gün
- c) 3 Gün
- d) 4 Gün
- e) 5 Gün

5) Aşağıda bir projeye ait iki kritik faaliyet hakkında çeşitli bilgiler verilmiştir. Bu bilgilere göre B faaliyetini bir gün hızlandırmak için kaç TL maliyete katlanması gerekir?

Faaliyet	Normal Süre	Hızlandırılmış Süre	Normal Maliyet	Hızlandırılmış Maliyet
A	3 Gün	2 Gün	100 TL	120 TL
B	4 Gün	2 Gün	100 TL	120 TL

- a) 10 TL
- b) 20 TL
- c) 30 TL
- d) 40 TL
- e) 50 TL

Cevaplar: 1.e, 2.b, 3.a, 4.b, 5.a

7. PROJE KAYNAK YÖNETİMİ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

- 7.1. Proje Kaynak Planlaması
- 7.2. Proje Kısıtı Türleri
- 7.3. Kaynak Kısıtlarının Türleri
- 7.4. Programlama Sorununun Sınıflandırılması
- 7.5. Kaynak Atama Yöntemleri
- 7.6. Zaman Kısıtlı Projeler
- 7.7. Kaynak Kısıtlı Projeler

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Kaynak Seviyeleme ne demektir.
2. Ne zaman kaynak seviyeleme yapılır?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje kaynak türleri	Kaynak türlerini anlamak	Okuyarak, tekrar ederek
Kaynak kısıtları	Kaynak kısıtlarını anlamak	Okuyarak, tekrar ederek
Kaynak seviyeleme	Kaynak seviyelemeyi kavramak	Okuyarak, tekrar ederek, fikir yürüterek, araştırarak

Anahtar Kavramlar

- Kaynak seviyemele
- Zaman kısıtlı kaynak seviyemele
- Kaynak kısıtlı kaynak seviyemele

Giriş

Kaynaklar atanıncaya dek, proje şebekelerinin süreleri programlanamamaktadır. Her zaman için, mevcut olan kaynaklardan daha fazla proje önerileri bulunmaktadır. Öncelikli olarak mevcut olabilecek kaynakların kısıtları içinde, organizasyonun amaçlarına en iyi katkıyı sağlayacak projeler seçilmelidir. Tüm projeler ve kaynakları bilgisayar desteği ile programlanması ile yeni projelerin bu sürece ilave edilebilmesinde ve değerlendirilmesinde oldukça hız kazanılmaktadır. Bu bilgi ile proje öncelikli takımı, yeni projeyi eğer sadece kaynaklar yeterli ise ya da olabilecekse ekleyebilecektir. Bu bölümde proje takımının kaynakların uygunluğu ve yeterliliği ile proje süresi hakkında gerçekçi yargılara varabileceği kaynak programlama yöntemleri araştırılmaktadır. Proje yöneticisi aynı programı projenin uygulanması aşamasında da kullanmaktadır ve uygulama sırasında her hangi bir değişiklik olduğunda bilgisayar programı kolaylıkla güncellenebilmekte ve etkileri de kolaylıkla hesaplanabilmektedir.

7.1. Proje Kaynak Planlaması

Çalışanlar ve diğer kaynaklar atandıktan sonra proje yöneticisi hali hazırda cevap bulması gereken aşağıdaki soruları listelemiştir:

- Atanan işçi veya donanımlar proje için uygun ve yeterli mi?
- Dış kaynak kullanılmalı mı?
- Kaynak kullanımını ne kadar esnekliğe sahip?
- Orijinal “son teslim tarihi” (deadline) gerçekçi mi?

Açıkça, proje yöneticisi karşılaştığı sorunları iyi anlama yeteneğine sahiptir. Her hangi bir proje programlama sistemi bu sorulara hızlı ve kolay cevaplar sağlayabilmektedir.

Planlanmış şebeke ve faaliyet süreleri, kaynak kullanımı ve yeterliliği hesaba katılmadan bulunmaktadır. İş paketleri ve şebekeler için yapılan süre tahminleri kaynakların bulunabilirliği varsayımdan bağımsız olarak yapılmaktadır. Bu durum gerçekleşebilir ya da gerçekleşmeyebilir.

7.2. Proje Kısıtı Türleri

Proje Kısıtları faaliyetlerin başlamasını engeller ya da erteler. Proje kısıtları, planlanmış ağdaki bolluklarda azalma, proje esnekliğinde düşüş, eş zamanlı faaliyetlerin sayısında azalma ve projenin gecikmesine neden olabilmektedirler. 3 proje kısıtı göz önünde bulundurulmaktadır.

7.2.1. Teknik veya Mantıksal Kısıtlar

Teknik ve ya mantıksal kısıtlar proje faaliyetlerinin olması gereken sıraların belirledikleri kısıtlardır.

7.2.2. Fiziksel Kısıtlar

Sözleşme ya da çevre koşulları ile paralel faaliyetlerin kısıtlanmasıdır.

7.2.3. Kaynak Kısıtları

Proje ağı oluşturulurken kaynakların yeterli olduğu varsayılır. Oysa ki bazı paralel faaliyetler kaynakları ikilemde bırakır. Kaynak açığı, projedeki bağımlı ilişkileri, proje bitiş tarihini ve proje maliyetlerini önemli ölçüde değiştirmektedir. Kaynaklar programlanırken doğru miktarların doğru zamanda doğru faaliyetlerde olması sağlanmalıdır. Neyse ki bu konuda kullanılan bilgisayar programları bulunmaktadır.

7.3. Kaynak Kısıtlarının Türleri

Kaynak Kısıtları insan, malzeme, araç ve işletme sermayesi olmak üzere dörde ayrılmaktadır.

7.2.4. İnsan

İnsan en önemli kaynaktır ve insanlar projedeki becerilerine göre sınıflandırılmaktadırlar. (Programcı, makine mühendisi, elektrikçi gibi) Bazı durumlarda kişilerin yer değiştirmeleri söz konusu olabilmektedir fakat bu da verimliliğin düşmesine neden olmaktadır.

7.2.5. Malzeme

Proje malzemeleri geniş bir alanı kapsamaktadır. Örneğin, bir bilimsel projede kimyasallar malzeme kaynağı olurken bir yol projesinde beton, bir pazarlama projesinde ise araştırma verileri malzeme kısıtları oluşturmaktadır. Malzeme mevcudiyeti ve ya kesintileri genellikle proje gecikmelerinin sorumlusu olmaktadır. Bu gecikmeler kimi zaman firmalara büyük maliyetler getirmektedir. Örneğin, Sibiryaya petrol sahasına petrol çıkarma kulesinin yerleştirilebilmesi için tek bir yaz ayı vardır. Bu projedeki gecikme 1 yıllık bir ertelemeye neden olmaktadır.

7.2.6. Ekipman (Araç, gereç, donanım)

Proje için araçları türleri, büyüklükleri ve kaliteleri önemlidir. Genellikle proje için olması gerekenden daha fazla kaynak havuzu olması eğilimi bulunmaktadır. Örneğin eğer bir proje 6 ay boyunca 1 traktör gerektiriyor ve organizasyonun 4 traktörü bulunmakta. Böylelikle bu projenin bu sebepten dolayı ertelenmesi söz konusu değildir. Çoklu proje koşullarında ortak kaynak havuzu kullanımı daha uygun olacaktır. Bu yaklaşımla kontrol edilen kaynak kullanılabilirliği ile proje başlamadan araç kısıtlarının fark edilerek yüksek gecikme maliyetlerinden kurtulmayı sağlamaktadır.

7.2.7. İşletme Sermayesi

Bir takım projelerde, işletme sermayesi de kısıt olarak alınmaktadır çünkü faaliyetler işletme sermayesi ile sınırlandırılmaktadır. Eğer işletme sermayesi kullanılabilirse proje yöneticisi birçok faaliyet üzerinde çalışabilir fakat eğer ödemeler aylık olarak yapılmakta ise araç ve işçi kullanımı nakit akışı ile sınırlandırılmaktadır. Bu durum nakit akış problemini göstermektedir.

7.4. Programlama Sorununun Sınıflandırılması

Projeler önceliklerine göre; Zaman ya da Kaynak Kısıtlı olmak üzere 2' ye ayrılmaktadırlar. Öncelikleri belirlemek için;

“Kritik yol ertelenirse, kaynak eklenebilir mi?” sorusu sorulur,

Yanıt “Evet” ise; proje Zaman Kısıtlı

“Hayır” ise; Kaynak Kısıtlıdır.

Zaman Kısıtlı Projelerde proje bitiş tarihi ertelenemez. Gerekli kaynaklar eklenerek proje bitiş tarihine yetiştirilir.

Kaynak Kısıtlı Projelerde ise; kaynaklar proje bitiş tarihinde bitirilmesi için yeterli değilse, proje aynı kaynakları kullanarak mümkün olan en az gecikme ile tamamlanır.

7.5. Kaynak Atama Yöntemleri

7.5.1. Sınırlayıcı Varsayımlar

Kaynak Atama Yöntemlerini açıklamayı kolaylaştırmak, dikkati problemin temeline çekebilmek için bazı sınırlandırıcı var sayımlar kullanılmaktadır.

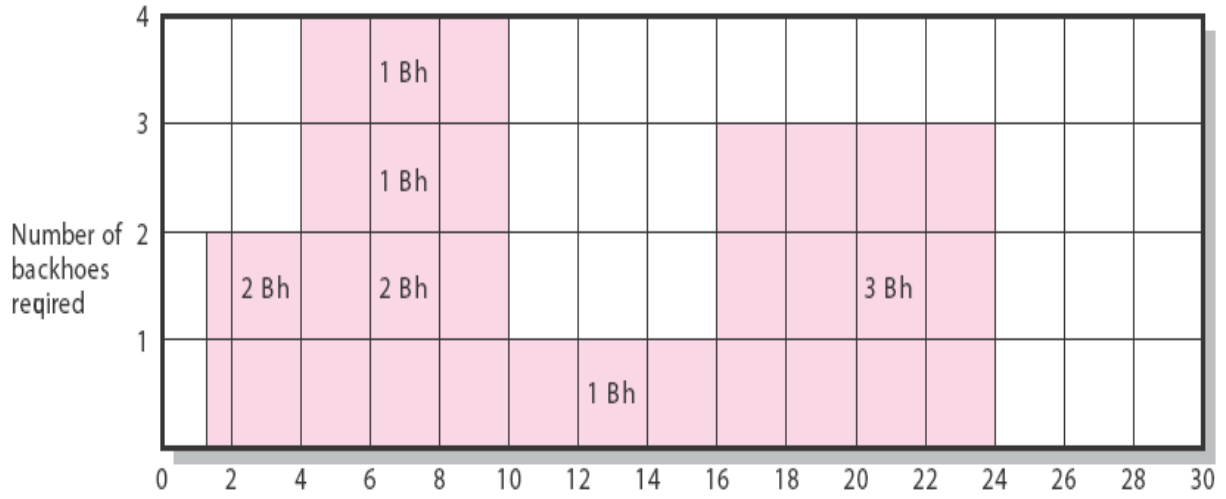
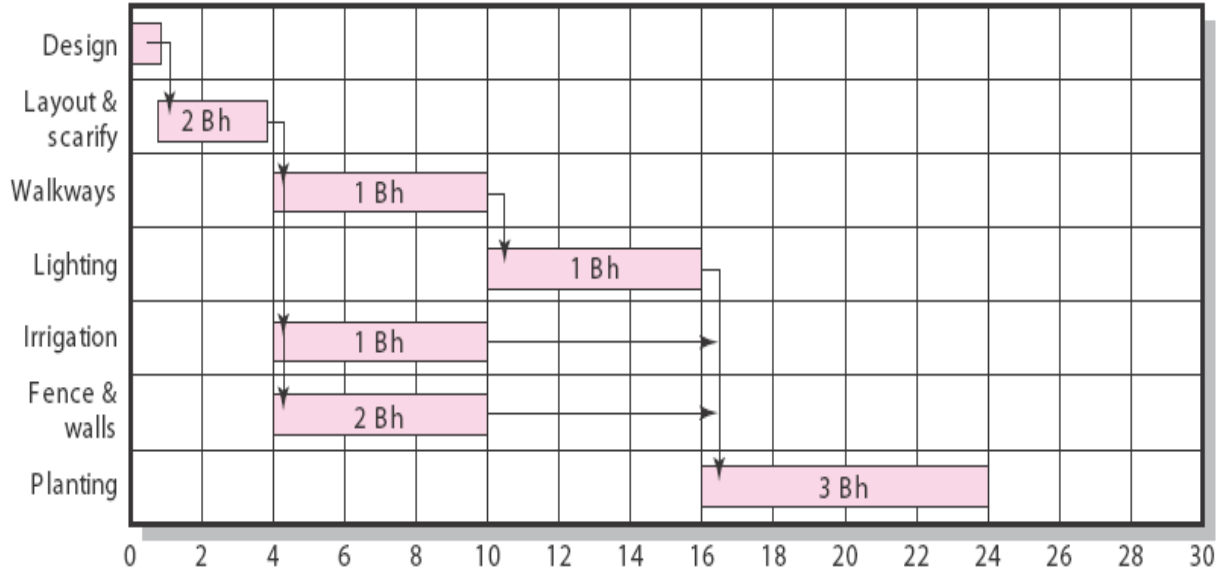
- ✓ Faaliyetlerin ayrılmasına izin verilmeyecek.
- ✓ Faaliyet için kullanılan kaynak seviyesi değiştirilemez.
- ✓ Bollukları fazla olan faaliyetler düşük risk taşır.
- ✓ Esnekliğin azalması riski arttırmaz.
- ✓ Faaliyetin kolay ya da karmaşık olması riski arttırmaz.

7.6. Zaman Kısıtlı Projeler

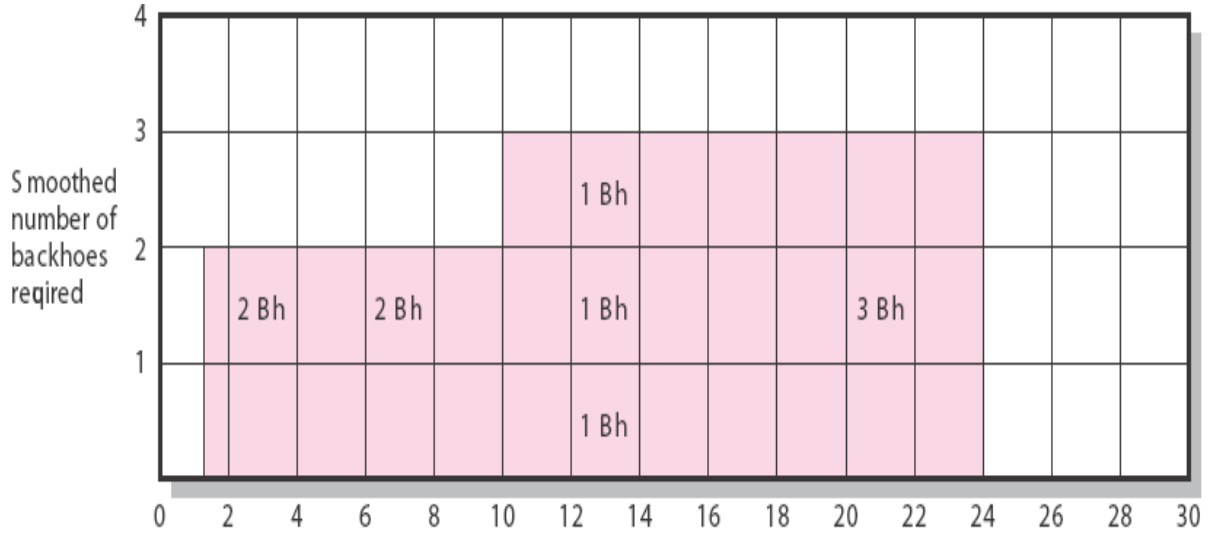
Zaman Kısıtlı Projeler de Kaynak Kullanılabilirliği üzerinde odaklanılmaktadır. Belirli bir kaynak tipi talebinin düzensiz, dalgalı olması yönetimini güçleştirirken kaynaklardan yararlanmayı da zayıflatmaktadır. Bu sebeple kaynak taleplerini düzleştirmek için Kaynak Seviyeleme Yöntemleri kullanılır. Temel olarak; bütün seviyeleme teknikleri, faaliyetlerdeki bollukları kullanarak ve kritik faaliyetleri erteleyerek, uç kaynak taleplerini azaltan, dip kaynak taleplerindeki boşlukları dolduran ayarlamalar yapmaktadır.

Örnekleme amacıyla hazırlanan şekildeki “Botanik Bahçesi Projesi” Zaman Kısıtlı bir projedir. Bu projede tek tip kaynak kullanılmakta ve bu kaynaklar gerektiğinde yer değiştirebilmektedirler.

Faaliyetlerin bir zaman skalasında gösterildiği bar grafikte; bağımlılıklar dikey çubuklarla gösterilmektedir. Yatay çubuklarla ise, faaliyetlerin bollukları gösterilmektedir. Örneğin çit ve duvarların tamamlanmasının 6 gün faaliyet süresi ve 6 gün de bolluğu bulunmaktadır. Her faaliyet için gerekli işgücü sayısı ise dikdörtgenlerin içinde belirtilmiştir.



Şekil 25: Botanik Bahçesi Örneği



Grafikler Kaynak Profillerini göstermektedirler. Üstteki grafik seviyelendirme yapılmadan önceki kaynak ihtiyacını göstermektedir. Buna göre 4 ile 10 arasındaki dönemde proje için 4 işgücü gerekmektedir.

Proje zaman kısıtlı olduğundan, süresi değiştirilmeden uç kaynak ihtiyaçlarını sağlayacak ve kaynaklardan yararlanmayı yükseltecek seviyelendirme yapılmalıdır. Hangi faaliyetin sonraya atılacağı kararı verilirken geç kalmasında en az risk olan faaliyet seçilmelidir. Buna göre çit ve duvarların döşenmesi geç başlatılmaktadır.

Bu örnekteki 3 temel hedef:

- Kaynak talebinin uç olduğu yerler azaltılmalı,
- Proje ömrü üzerinde olan kaynaklar azaltılmalı,
- Kaynak talebindeki dalgalanmalar minimize edilmeli.

Kaynak seviyelerinin değiştirilmesinin de bir maliyeti bulunmaktadır. Yani, kişilerin ya da araçların projede ileri geri yer değiştirmelerinin bir maliyeti söz konusu olmaktadır. Örneğin kişiler işlerine odaklandıklarında daha başarılı olmaktadır bu sebeple yer değiştirme mümkün olduğunca az yapılmalıdır.

Kaynak Seviyeleme sonucunda; bollukların azaltılmasında dolayı projenin esnekliği de azalmıştır. Aynı zamanda bollukların azaltılması ile kritik faaliyetlerin de sayısı artmaktadır.

Bu örnekte elle yapılan düzeltirme söz konusu olmaktadır. Oysaki uygulamada en küçük projeler bile oldukça karmaşık yapıya sahiptirler. Bunun için bilgisayar yazılımları kullanılmaktadır. Bu yazılımlar da aynı bu gördüğümüz mantıkla, bollukları en fazla olan faaliyetleri seviyeleme işleminde kullanırlar. En fazla bolluğu olan faaliyetin ertelenmesi en az risk anlamına gelmektedir. Bunun yanında esneklik, faaliyetin karmaşıklığı, yapısı gibi diğer faktörler de göz önüne alınmalıdır.

Avantajları

- Uç kaynak talepleri azaltılır.
- Proje süresinin üzerindeki kaynaklar azaltılır.
- Kaynak talebindeki dalgalanmalar minimize edilir.

Dezavantajları

- Bolluklar azaltıldığından dolayı projenin esneklik azalır.
- Faaliyetlerin kritikliği artar.

7.7. Kaynak Kısıtlı Projeler

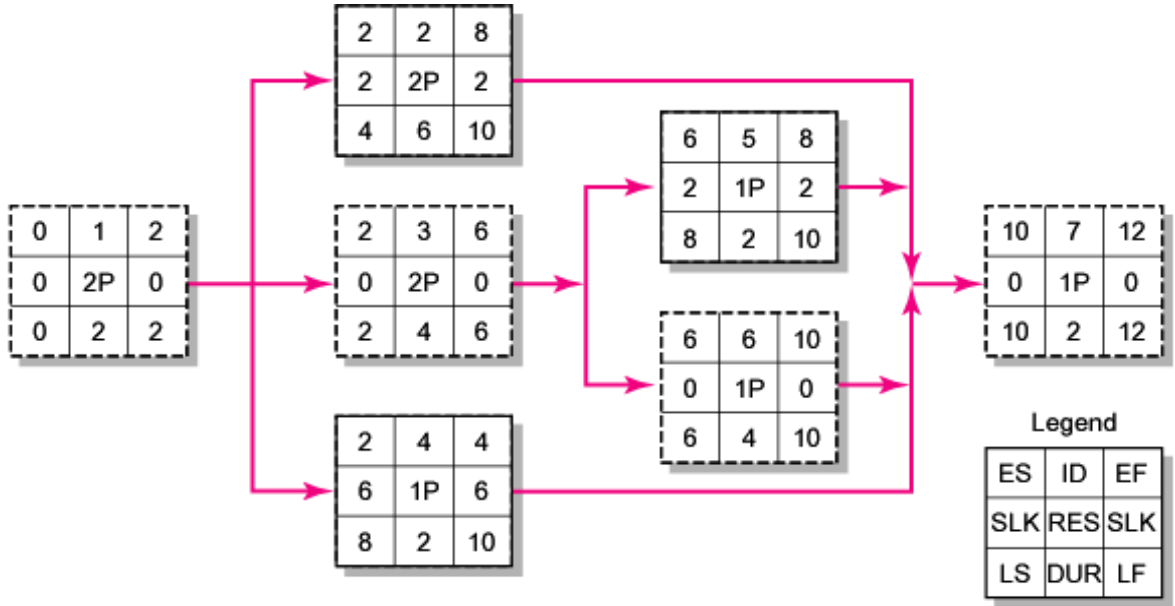
Uç kaynak taleplerini karşılamak için kaynakların yeterli olmadığı durumlarda, proje bitiş tarihini mümkün olan en az süre erteleyecek şekilde kaynaklar önceliklendirilmeli ve atanmalıdır.

Atama probleminin birçok kombinasyonu bulunmaktadır. Çok az sayıdaki kaynak türleri ile bile binlerce uygun çözüm bulunabilmektedir. Bu çözümler doğrusal programlama gibi matematik denklemlerle çözülebilmektedirler. Alternatif yaklaşımlar içinse “Öncelik Kuralları” adı verilen birtakım araştırma kuralları uygulanmaktadır. Bu kurallar ile projenin gecikmesini minimize edecek kaynak atamaları yapılmaktadır.

Öncelik Kuralları:

- ✓ En küçük bolluk
- ✓ En kısa faaliyet süresi
- ✓ En küçük faaliyet tanım numarası

Paralel Yöntem bu yaklaşımı kullanır. Buna göre; herhangi bir dönemde 2 ya da daha fazla faaliyet aynı kaynağı kullanıyorsa, hangi faaliyetin önce başlatılması gerektiğine karar verebilmek için Öncelik Kurallarına bakılır. Örneğin, 5. dönemde 3 faaliyet aynı erken başlama tarihine sahip ve aynı kaynağı kullanıyor, 1. kurala göre en az bolluğa sahip olan faaliyet öncelikli olur fakat tüm faaliyetlerin bolluklarının aynı olması durumunda 2. kurala bakılır. Buna göre faaliyet süresi en düşük olan faaliyet seçilir. Faaliyet süreleri de eşitse son olarak faaliyet tanım numarası en küçük olan faaliyet seçilir. Tüm faaliyetlerin farklı bir tanım numarası vardır.



Şekil 26: Kaynak Kısıtlı Programlama_ 2-3. Dönem

ES (Erken Başlangıç) dikkate alınarak yani kaynak seviyeleme yapılmadan önce:

ID	RES	DUR	ES	LF	TS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2P	2	0	2	0	2	2													
2	2P	6	2	10	2			2	2	2	2	2	2	2						
3	2P	4	2	6	0			2	2	2	2									
4	1P	2	2	10	6			1	1											
5	1P	2	6	10	2							1	1							
6	1P	4	6	10	0							1	1	1	1					
7	1P	2	10	12	0											1	1			
Total resource load							2P	2P	5P	5P	4P	4P	4P	4P	1P	1P	1P	1P		

7.8. Kaynak Kısıtlı Programlamanın Etkileri

Proje kaynak kısıtlı olarak seviyelendirildiğinde;

- Gecikmeyi azaltır fakat esnekliği de azaltır.
- Faaliyetlerin kritikliğini artırır.

- Programlamayı karmaşıklaştırır.
- Kritik yol değişebilir.
- Faaliyetlerin sırası bozulabilir.
- Zaman Kısıtlı Ağda bolluğu olan kritik faaliyetler kritik olmayan faaliyetlere dönüşebilir.
- Bollukları azaltır,
- Gecikmeyi minimize eden bollukları kullanarak projenin esnekliğini azaltır,
- Kritik faaliyetlerin sayısını artırır,
- Kaynak kısıtlarını teknik kısıtlara ekleyerek programı karmaşıklaştırır,
- Faaliyetlerin tamamına yakını kritik faaliyete dönüşür,
- Paralel faaliyetler sıralı faaliyetlere dönüşebilir,
- Zaman kısıtlı ağlarda bolluğu olan kritik faaliyetler kritik olmayan faaliyetlere dönüşebilir.

7.9. Kaynakların Programlanmasının Yararları

Eğer kaynaklar doğru olarak sınırlandırılmış, faaliyet süreleri yanlış hesaplanmışsa, proje tamamlanırken zaman kısıtlı proje değil kaynak kısıtlı proje uygulanacaktır. Bu sebeple, programlamanın başarısızlığı, proje yöneticisi için ciddi sorunlara neden olacaktır. Proje başlamadan önce bu programı yapmanın yararı; diğer alternatifleri düşünmek için zaman bırakması olacaktır. Eğer programlanan gecikme kabul edilebilir değilse, kaynak kısıtlı olma varsayımı yeniden değerlendirilebilir. Zaman maliyet analizi yapılarak önceliklere göre karar verilebilir. Bazı durumlarda öncelikler değişebilir.

Kaynak programlama, iş paketi bütçelerinin hazırlanması için gerekli bilgileri sağlar.

Proje yöneticilerine, proje çalışanlarının ulaşımı, araçların bakımı gibi öngörülme- yen olayların etkilerini hesaplayabilmek için hız sağlar.

Var olan kaynakların esnekliği hakkında bilgi sağlar.

Kaynak paylaşımı ile ilgili diğer yöneticilerden gelecek teklifleri değerlendirmeleri için hız sağlar. Bu gibi ricaları karşılamak ihtiyaç zamanlarında iyi niyet sağlar ve minnettarlık yaratır.

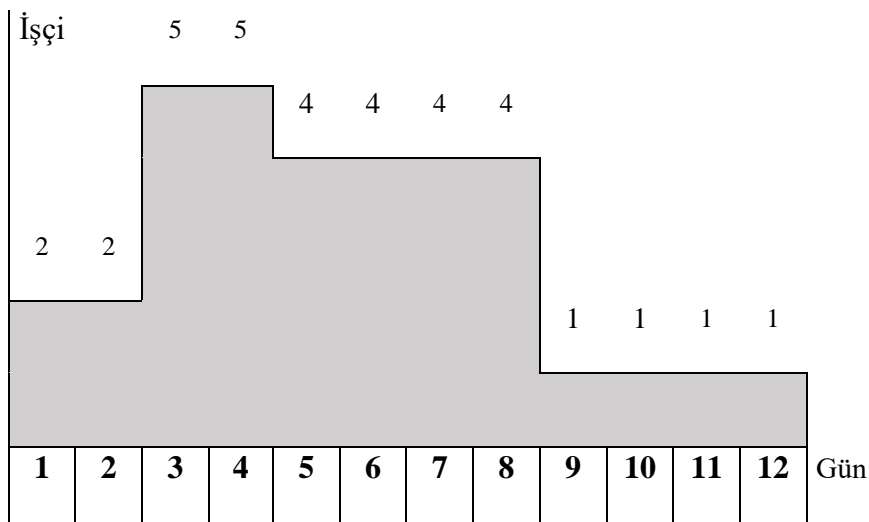
Örnek:

Aşağıda bir projenin kaynak kullanımı gün be gün verilmektedir. Bollukları mevcut üç faaliyet bulunmaktadır (B, D ve E). A, C, F ve G kritik faaliyetlerdir. Toplam kaynak kullanımı en alt satırda verilmiştir. Bolluk bulunan faaliyetlerin bollukları gri ton ile renklendirilmiştir. Değişkenlik göstergesi olarak standart sapma kullanılmaktadır. Bu durumda en alt satırda bulunan gün be gün kullanılan toplam kaynakların standart sapması 1,57 olarak elde edilmiştir.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	2	2										
B			2	2	2	2	2	2				
C			2	2	2	2						
D			1	1								
E							1	1				
F							1	1	1	1		
G											1	1
Toplam	2	2	5	5	4	4	4	4	1	1	1	1

Standart Sapma: 1,57

Bu duruma ilişkin Gantt Diyagramı aşağıdaki gibi olur.

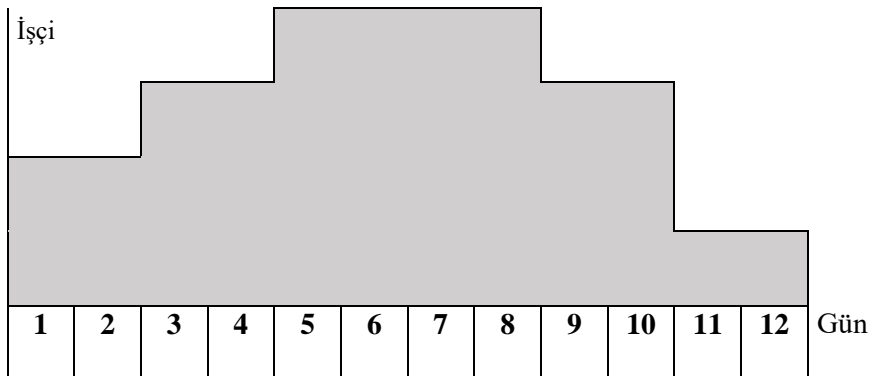


B faaliyetinin bolluğu kullanılarak, faaliyet 2 gün ileri doğru kaydırılır. Bu şekilde yapılan kaynak seviyelemesi sonucu, kaynak kullanımları gün be gün aşağıdaki gibi olur.

Standart Sapma: 1,07 (Standart sapma değeri önceki değere göre azalmaktadır.)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	2	2										
B					2	2	2	2	2	2		
C			2	2	2	2						
D			1	1								
E							1	1				
F							1	1	1	1		
G											1	1
Toplam	2	2	3	3	4	4	4	4	3	3	1	1

Kaynak Seviyeleme sonrası Gantt Diyagramı aşağıdaki gibi olur. Bu görünümde tepe (pik) bölgeler azalmıştır. Kaynaklar öncekine göre daha dengeli olarak dağıtılmıştır.



Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde Proje Kaynak Yönetimi incelenmiştir. Her proje çeşitli sektörlerden kaynağa ihtiyaç duyar. Proje maliyetleri bu kaynaklara bağlıdır. Dolayısıyla bu bölümde atıl kaynakları minimize etme ve kaynak seviyeleme üzerinde durulmuştur.

Bölüm Soruları

1) Aşağıdakilerden hangisi bir projenin kaynağı olamaz?

- a) İnsan
- b) Ekipman
- c) İstatistik
- d) Hammadde
- e) Mamul ve yarı-mamul

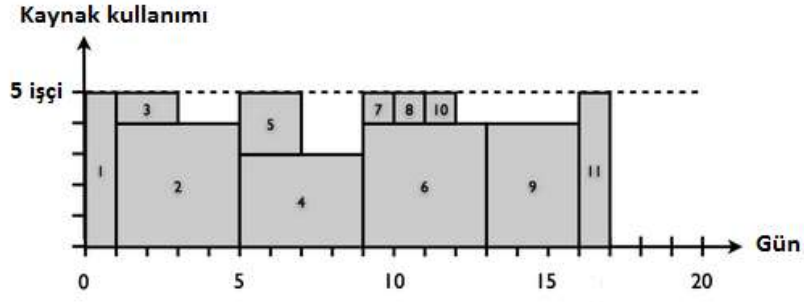
2) Eğer iç kaynaklar yeterli olmadığı durumda, proje yöneticisi hangi yola başvurmaz?

- a) Kiralama
- b) Kaynak arttırma
- c) Eleman azaltma
- d) Dış kaynak kullanımı
- e) Taşeron kullanma

3) İşletme içi kaynakların yetersiz olması durumunda dış kaynak kiralama, taşeron kullanılmayacak olur ise proje süresi nasıl değişir?

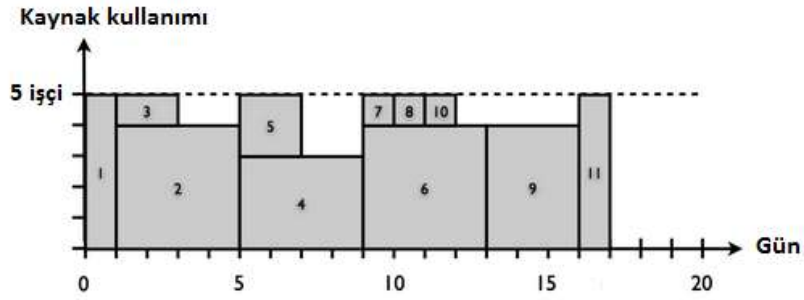
- a) Proje süresi değişmez.
- b) Proje süresi azalır.
- c) Proje süresi artar.
- d) Proje sonlanır.
- e) Projeden vaz geçilir.

4) Aşağıda 11 faaliyetten oluşan bir projenin kaynak kullanım grafiğine göre 1 faaliyetinin 1 günde bitirilmesi için kaç işçi çalıştırılmalıdır?



- a) 1 işçi
- b) 2 işçi
- c) 3 işçi
- d) 4 işçi
- e) 5 işçi

5) Aşağıda 11 faaliyetten oluşan bir projenin kaynak kullanım grafiği verilmektedir? Bu proje kaç günde tamamlanır?



- a) 14 günde
- b) 15 günde
- c) 17 günde
- d) 19 günde
- e) 20 günde

Cevaplar: 1.c, 2.c, 3.c, 4.e, 5.

8. PROJE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

- 8.1. Kazanılmış Değer Analizi
- 8.2. Kazanılmış Değer Analizi Yöntemi
- 8.3. Kazanılmış Değer Analizinin Zayıf Yönleri
- 8.4. Kazanılmış Değer Analizinin Güçlü Yönleri

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Kazanılmış Değer Analizi nedir?
2. KDA'nın sakıncaları nelerdir?
3. Proje Performansı sayısal olarak nasıl ölçülür?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
KDA'nın tanımı	KDA'ni anlamak	Okuyarak, tekrar ederek, araştırarak
KDA hesapları	Kazanılmış değer hesaplarını yapabilmek	Okuyarak, örnek soru çözerek
Proje performansının ölçümü	Bir projenin başarısını değerlendirebilmek	Okuyarak, tekrar ederek, fikir yürüterek

Anahtar Kavramlar

- Değişken
- Ölçüt
- Ölçek türleri

Giriş

Diyelim ki bir firma, sabit fiyatlı 6 yıllık bir yazılım projesinin ihalesine girdi ve kazandı. Proje başladı ve üç yılı geçti. Maliyet muhasebesi birimi o güne kadar proje bedelinin % 45'i kadar maliyetin biriktiğini söylüyor. Projenin ve proje ekibinin performansı nedir? Sürenin yarısının bittiğine bakarak işin de yarısının bittiği söylenebilir mi? Burada bilinen iki, bilinmeyen bir şey var. Bilinenler; sürenin yarısının geçtiği, paranın da yarıya yakınının harcadığı. Bilinmeyen ise işin ne kadarının bittiğidir. Bu durumda bu projede karlıdır, başarılıdır, sonunda “firma teklif verirken planladığı karı elde edecek” denebilir mi? Sonu önceden görülemeyen bir proje “yönetiliyor” olabilir mi? Proje bittiğinde ne olacağı önceden kestirilemiyorsa, proje yönetimi “yönetmiyor”, sadece “izliyor” demektir. Bu durumda proje yöneticisi “iş buraya getirene kadar adamlarım geceli-gündüzlü çalıştı, adamlarım primi hak etti”, dese, prim ödenir mi?

Ölçülemeyen hiçbir süreç doğru olarak yönetilemez.

Firma projenin performansını izlemek için düzenli rapor ister. Ne tür raporlar olmalıdır? Gerçekleşen maliyet raporları yanında işin fiziki ilerleyişinin de ölçülmesi istenir. İşte tüm bu istenilenleri, sabit fiyatla alınmış bir projenin yöneticisinin, başlangıçta öngörülen karı garanti altında tutarak projesini yönetmeyi ve bitirmeyi sağlayan, proje bitmeden gidişatı gösteren bir sisteme ihtiyacı vardır. İşte bu istenenleri yerine getiren proje yönetim sistemi Kazanılmış Değer Analizidir (KDA). Ayrıca KDA projenin risk yönetimini de içermektedir. Risklerin tanımlanmasında ve izlenmesinde de kullanılır. Sistemin en güçlü tarafı proaktif olmasıdır. Performans beklentilerinden sapma olduğu anda bunun farkedilmesini sağladığı için, kalan zamanda (mümkünse) proje yöneticisine bunu telafi etme olanağı sağlar. Özetle KDA bir projenin maliyet ve takvim performanslarını belirlemek için gerçekleştirilen işin, planlanan işle ve gerçekleşen harcamalarla parasal tutarları üzerinden karşılaştırıldığı bir yöntemdir. “Projenin tamamlanması için geriye yeterli para kaldı mı?” ya da “Projenin tamamlanması için geriye yeterli zaman kaldı mı?” gibi sorulara cevap verebilen bir sistemdir.

Bu çalışmada, güçlü bir proje yönetim sistemi olan kazanılmış değer yönetim sistemi ayrıntılı ve uygulamalı olarak anlatılmaktadır.

8.1. Kazanılmış Değer Analizi (KDA)

Kazanılmış değer analizinin bugünkü kullanım amacı dış denetim olduğu kadar şirketlerin iç denetimlerini de içermektedir. Böylece sabit fiyatlı anlaşmalarda müşterinin talebinden ziyade yüklenici firmanın kendi karlılığını güvence altına alacağı bir sisteme dönüşmüştür.

Seri üretim yapan şirketlerde şirketin performansını ölçmek bilinen pek çok parametrenin zaman ve rakiplere göre değişimine bakılarak yapılabilir. Eğer şirket nihai bir mal üretiyorsa o şirketin yıllar içindeki karlılığı, üretimi, satışları, pazar payları, rakiplerinin yıllar içindeki eğimleri o şirketin performansını ölçmeye yetecektir.

Oysa bir yıldan daha uzun süreli projeler üreten ve bunları sabit fiyatlı sözleşmelerle satan şirketler için, performans ölçmek yukarıdaki parametrelerle mümkün değildir. Projenin doğası gereği, harcamalar yıllara dengeli dağılmayacak, şirket o projeden bazı yıllar zarar edecek, ya da nakit sıkıntısına düşebilecektir.

Dolayısıyla yıllar içindeki eğim ve değişimler pek anlamlı bir performans ölçüm göstergesi olamaz. Her bir proje kendine özgü olduğundan, ne şirketin daha önce yaptıklarıyla ne de pazarda rakiplerin yaptıklarıyla birebir kıyaslama yapılması uygun değildir. Çünkü piyasada bu özelliklere yakın bir proje üreten başka bir şirket de yoktur. Hatta genellikle şirket kendisi de aynı işi geçmişte yapmamıştır. İş aynı görünse bile geçen zaman içinde teknoloji, finans maliyeti, şirketin yeterlilikleri, müşteri ve kullanıcı beklentileri vb. değişmiştir. Bu durumda pazarda ve geçmişte projenin parametrelerini karşılaştıracak benzer bir proje daha bulunamayacağından, başka bir projeye yapılacak performans kıyaslaması doğru bir sonuç vermeyecektir.

Projenin yıllar itibariyle maliyetini, üretimini, nakit akışını, ilerleme hızını karşılaştırabileceğimiz benzer bir proje yoksa, neye göre iyi ya da kötü gidiyor olacağız, projenin performansını neyle ölçeceğiz, neyi baz alacağız? Bunun tek yanıtı projenin kendisiyle performansının ölçülebileceği ve durumunun değerlendirileceğidir.

İşte üretilen projenin kendisinden yola çıkılarak yapılan kazanılmış değer analizi;

- Tüketicilerin projenin gidişatını izleyebilmeleri ve kontrol edebilmeleri,
- Projeyi satın alanların (işveren kurum/kuruluş) projenin gidişatını izleyebilmeleri ve kontrol edebilmeleri,
- Proje yöneticisinin projeden sorumlu kişilerin çalışmalarını izleyebilmeleri ve kontrol edebilmeleri,

olmak üzere üç farklı amaç için kullanılabilir.

Kısaca KDA, sabit bir bütçesi ve süresi olan bir projenin,

- Bütçe limitleri içinde yapılmakta olup olmadığını,
- Planlanan takvime uygun ilerleyip ilerlemediğini ve
- Bu gidişle projenin ne zaman ve ne kadar maliyetle bitirilebileceğini önceden haber vererek, proje bitiminde farklı bir durumla karşılaşmayı önleyen bir proje performans ölçüm sistemi ve analiz yöntemidir.

8.2. Kazanılmış Değer Analizi Yöntemi

Bir projenin ve dolayısıyla da kazanılmış değer analizinin temelinde iş kırılım yapısı yer almaktadır. Bir projeye başlarken ilk olarak iş kırılım yapısının oluşturulması gerekmektedir. İş kırılım yapısı, bir projenin, tüm alt faaliyetler bir üst faaliyetin daha ayrıntılı bir kırılımı olacak şekilde parçalanmasıdır. İş kırılım yapısı oluşturma süreci, projeyi önce ana faaliyetlere, sonra bu ana faaliyetleri daha küçük iş birimlerine bölme şeklindedir. Öncelikle projede yapılacak faaliyetler bir iş kırılım yapısı içinde tanımlanır. İş kırılım yapısının en üstündeki eleman projeyi, ikinci düzey elemanlar projenin ana dallarını, alt düzeyler ana dalların detaylandırılmış faaliyetlerini tanımlar. En alt düzey elemanların anlamlı ve birbirinden ayırt edilebilir grupları oluşturulur. Bu gruplar iş paketi olarak adlandırılır. Daha sonra her iş kırılım yapısı elemanın yapımından sorumlu kişi ya da bölüm, sorumluluk matrisinde tanımlanır.

Sonraki aşama projede yapılacak işlerin sıraya konması, iç bağlantıların ve bağlılıkların tanımlanması, takvim ve kilometre taşlarının yer aldığı performans planının çıkarılması ve projenin tahmini maliyetinin iş kırılım yapısındaki temel iş paketlerine dağıtılmasıdır. Daha sonra her bir iş paketine ayrılan bütçe, bütçesinin ne kadarının belirli bir zamanda harcanmış olması gerektiğinin belirlenmesine olanak verecek şekilde, iş paketinin süresine göre dağıtılır.

Toplam bütçelenen maliyetin her bir iş paketine dağıtılmasının iki yolu bulunmaktadır. Birinci yöntem yukarıdan aşağıya doğru dağıtımdır. Bu yöntemde toplam proje maliyetleri (çalışanlar, malzemeler, tedarikçiler, vd.) her bir iş paketinin kapsamına göre gözden geçirilir ve proje maliyetinin belirli bir oranı kadar her bir iş paketine dağıtılır. İkinci yöntem aşağıdan yukarıya doğru dağıtımdır. Bu yöntem her bir iş paketinde yer alan faaliyetlerin maliyet tahminine dayanmaktadır. Projenin başlangıcında faaliyetler detaylı bir şekilde tanımlanır ve ağ diyagramı oluşturulur. Her bir faaliyet detaylı bir şekilde tanımlandıktan sonra her bir faaliyete ait zaman, kaynak ve maliyet tahminleri yapılabilmektedir. Böylelikle her bir iş paketinin toplam bütçelenen maliyeti ise o iş paketini oluşturan faaliyetlerin maliyetlerinin toplamından oluşmaktadır.

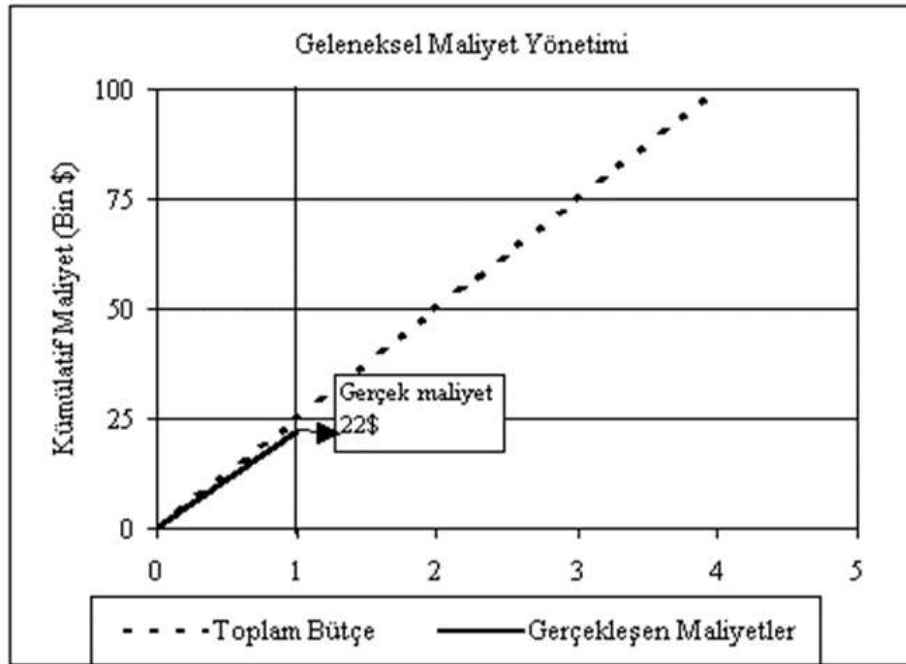
Her bir iş paketine ait toplam bütçelenen maliyetler belirlendikten sonraki aşama her bir toplam bütçelenen maliyetin iş paketinin süresine göre dağıtılması aşamasıdır. İş paketini oluşturan her bir faaliyetin ne zaman yapılacağı temel alınarak her bir periyot için bir maliyet belirlenir. Zamana göre toplam bütçelenen maliyet dağıtıldıktan sonra her hangi bir zamanda bu bütçenin ne kadarının harcanmış olması gerektiği belirlenebilir. Bu miktarlar her bir zaman diliminin sonunda birikimli olarak toplanır ve böylelikle kümülatif bütçelenen maliyet

bulunmuş olur. Projenin maliyet performansının belirlenmesinde kullanılacak olan bu kümülatif bütçelenen maliyet kavramı “temel” (baseline) adını almaktadır.

Tüm projenin ya da her bir iş paketinin kümülatif bütçelenmiş maliyeti gerçekleşen maliyetler ve iş performansının karşılaştırılabileceği bir temel oluşturmaktadır. Gerçek değerlerin toplam bütçelenmiş maliyetlerle karşılaştırılması hataya neden olacaktır. Bu açıdan toplam bütçelenmiş maliyetin yerine kümülatif bütçelenmiş maliyeti kullanmak daha doğru karşılaştırma yapmaya olanak tanımaktadır. Böylelikle gerçek maliyetler kümülatif bütçelenmiş maliyeti aşıyorsa hemen önlem alınması gerektiği kararına varılmaktadır.

Proje başlar başlamaz kümülatif bütçelenmiş maliyetle karşılaştırma yapabilmek amacıyla sürekli olarak gerçekleşen maliyetlerin kayıt altına alınması gerekmektedir. Bunun için sürekli verinin toplanması sağlanmalı ve bu doğrultuda formlar, yöntemler geliştirilmelidir. Çalışanların gerçek maliyetinin elde edilebilmesi için haftalık hazırlanmış zaman çizelgeleri kullanılmaktadır. Kullanılan malzemelerin maliyeti içinse sipariş verildiği andan itibaren maliyetler doğmuş olmaktadır. Tüm veriler toplandıktan sonra her bir iş paketi için bu gerçekleşen maliyetler toplanmaktadır. Kümülatif gerçekleşen maliyetlerle bir maliyet eğrisi çizmek mümkündür.

Kazanılmış değer analizini anlamının en kolay yolu bir örnek üzerinde uygulamalı olarak açıklama yapmaktır. 1 yıllık bir zaman diliminde tamamlanması planlanan 100,000\$'lık 12 benzer faaliyetten oluşan bir projemiz olsun. Bu projenin harcamaları şekil 1'de görüldüğü gibi 3 ay için 25,000\$ yapmaktadır. Her bir üç aylık dönemde 3 faaliyetin tamamlanması gerekmektedir.



Şekil 27: Geleneksel Maliyet Yöntemi Anlayışında Gerçekleşen ve Bütçelenen Maliyetlerin Karşılaştırıldığı Grafik

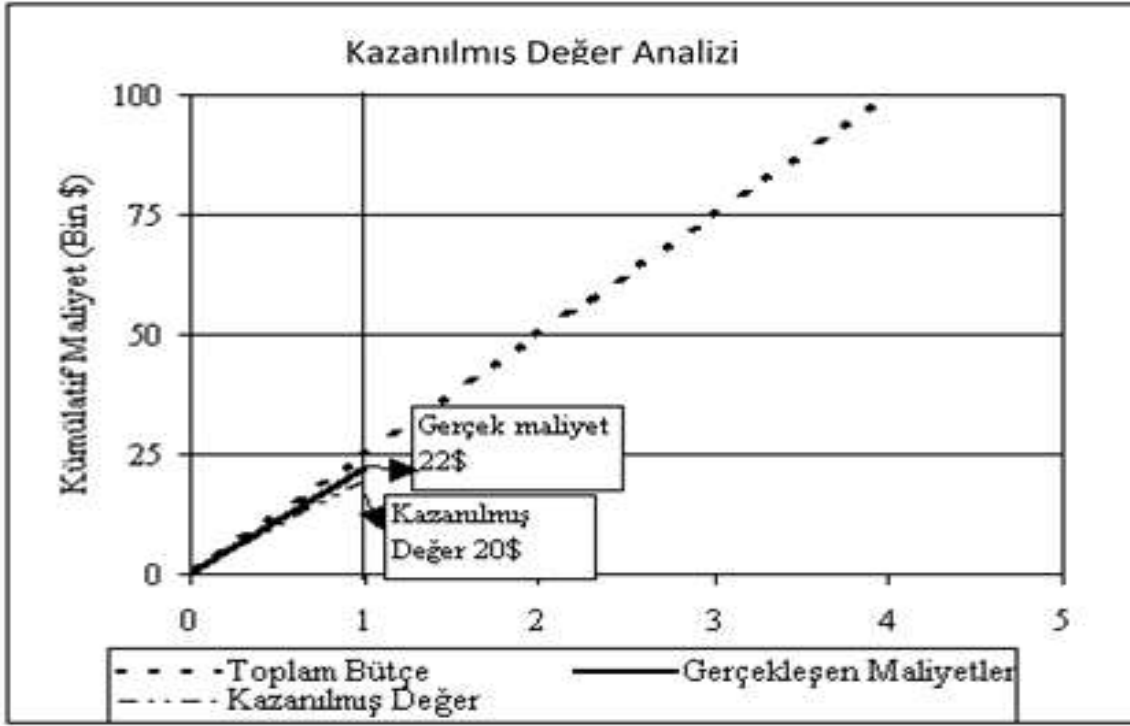
Birinci 3 ay tamamlandıktan sonra proje yöneticisi 22,000\$'lık bir maliyet gerçekleştiğini söylemiş olsun. Bu durumda projeyi satın alan kişi bu projenin birinci 3 ay sonunda yaratması gereken 25,000\$'lık değerden 3,000\$'lık bir değeri yaratmadığını yani bir başka deyişle değer yaratma konusunda planlanandan geri kaldığını ileri sürecektir. Buna karşılık sadece bu bilgiyle proje yöneticisinin projenin düşünüldüğü kadar geride olmadığını söylemesi yeterli olmayacaktır. Zira hiç kimse projenin gerçek maliyet performans durumunu eldeki bu veriyle ortaya koyamaz. Çünkü bunun için maliyet bilgisinin yanında projenin takvim olarak nerede olduğu bilgisinin de elde olması gerekmektedir. Şekilde görüldüğü gibi projenin birinci üç aylık dönemin sonunda maliyeti 22,000\$ olmuştur. Bu da planlanan maliyetin 3,000\$ gerisinde olduğunu göstermektedir. Tamamlanması gereken 3 işten sadece 2'sinin tamamlanmış olması durumunda yapılacak analiz tamamen farklı olacaktır. Bu iki faaliyetin tamamlanması için 16,667\$'a ihtiyaç varken bu 2 faaliyet 22,000\$'a tamamlanmışsa durum hiç de iyi gibi gözükmemektedir. Benzer şekilde birinci üç aylık dönemin sonunda 4 faaliyet tamamlanmışsa da projede iyi bir konumda olduğu söylenebilmektedir.

İşte yapılan işin değerini gösteren kazanılmış değer kavramı tüm proje boyunca belirlenmesi gereken anahtar bir kavramdır. Kümülatif gerçekleşen maliyetleri, kümülatif bütçelenen maliyetlerle kıyaslamak analizin sadece bir kısmını oluşturmaktadır ve yanlış yorumların yapılmasına neden olmaktadır. Kazanılmış değeri belirlemek her bir iş paketinin ne kadarlık bir kısmının tamamlandığını gösteren tamamlanma yüzdeleri hakkında bilgi toplamayı ve daha sonra bu yüzdeleri toplam bütçelenen maliyetlerle çarpmayı içermektedir. Tamamlanma yüzdeleri iş paketinden sorumlu kişilerden elde edildiğinden öznel verilerdir ve genellikle yüzdelerin yüksek gösterilmesine doğru bir eğilim bulunduğu unutulmamalıdır. Örneğimizde birinci üç ayın sonunda tüm projenin %20'si tamamlanmış ise burada kümülatif kazanılmış değer (KKD) aşağıdaki hesaplanacaktır:

$$KKD = \%20 \times 100,000\$ = 20,000\$$$

Birinci üç ayın sonunda kazanılmış değer 20,000\$ olmuş ise bu durumda projenin durumu hakkında neler söylenebilir? Planlanan durumdan 5,000\$ geri kaldığı söylenebilirken bu planlanan takvimden ne kadarlık bir sapma (varyans) olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu projenin 20,000\$ değer kazanmak için 22,000\$ harcadığı da anlaşılmaktadır. Bu durumda da gerçek maliyet varyansı -2,000\$ olmuş demektir.

Geleneksel yönetim anlayışında sadece planlanan ve gerçekleşen maliyetler veriliyorken kazanılmış değer analizine dayalı yönetim anlayışında ek olarak içinde bulunulan zaman diliminde projenin yarattığı değer de hesaba katılmaktadır. Bu durumu bir şekilde açıklayacak olursak,



Şekil 28: Kazanılmış Değer Analizi Yöntemi Anlayışında Gerçekleşen ve Bütçelenen Maliyetlerin Karşılaştırıldığı Grafik

KDA uygulamasına geçmeden önce bu yöntemde karşılaşılan bazı temel kavramların özetle açıklanması gerekmektedir. Kazanılmış değer analizinde karşımıza üç temel kavram çıkmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir

1. **BCWS** (Budgeted Costs of Work Scheduled): Verilmiş bir zaman diliminde tamamlanması planlanan tüm iş paketlerine ait bütçelerin toplamını göstermektedir. Planlanan değer olarak da karşımıza çıkmaktadır.
2. **ACWP** (Actual Costs of Work Performed): Belirli bir zaman diliminde yapılan işin gerçek maliyeti, yani maliyet muhasebesinde biriken maliyetleri göstermektedir.
3. **BCWP** (Budgeted Costs of Work Performed): Tamamlanmış iş paketlerinin toplam bütçesini yani kazanılan değeri göstermektedir. KDA yönteminin bel kemiği; yapılan işin bütçesel değeridir. İşin tamamı bütçenin tamamına endekslendiği için, işler yapıldıkça karşılığındaki bütçesini kazanıyorsunuz ve bu karşılaştırmaya sadık gittiğiniz sürece de projeyi bütçesinin içinde (yani öngördüğünüz karlılık içinde) tamamlayacağınızı garanti altında tutmuş oluyorsunuz. BCWP her bir iş kırılım yapısı elemanının tamamlanma yüzdesi değeri ile BCWS değerlerinin çarpımları ile aşağıdaki gibi bulunur.

$$BCWP = \text{Tamamlanma Yüzdesi} \times BCWS$$

Bu üç ölçüden yararlanarak projenin tamamlanma anındaki tahmini maliyetini ve maliyet ile projenin toplam bütçesini belirlemek, ayrıca da projenin bütçe dahilinde yürütülüp yürütülmediğini de anlamak mümkündür. Bu ölçülere ek olarak dokuz farklı ölçü de

kullanılarak maliyetin, program bütçesinin ve takvim performansının izlenmesi sağlanmaktadır. Bunlar:

4. SV (Schedule Variance): Proje takvim sapması. Projenin takviminden ne kadar saptığını gösterir. Kazanılmış değer analizinin ilginç yönlerinden biri de kullanılan birimdir. Aynı grafik üzerinde birden fazla parametreyi çizip onların ilişkileri üzerinden analiz yapıldığı için, hepsinin biriminin aynı olması zorunluluğu vardır. Bu nedenle ilk bakışta biriminin takvim birimleri (gün, ay, hafta gibi) olması gereken takvim sapması değeri, KDA analizinde para birimi (TL, \$) ile yer alır. Proje takvim sapması (SV) şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$SV = BCWP - BCWS$$

Rapor döneminde bitirilmesi planlanan işte ne kadarlık bir kısmının bittiğini göstermektedir. Negatif çıktığında bitirilmesi planlanan işten geri kaldığımız anlaşılmaktadır. Örneğin bu rapor döneminde 180 liralık işi bitirmeyi planlamışken, sadece 80 liralık işi bitirmişsek takvimde 100 liralık işe denk gelen bir zaman gecikmesi var demektir.

5. CV (Cost Variance): Maliyet sapması. Kazanılan değerle harcanan paranın farkını gösterir. Dolayısıyla birimi paradır. Maliyet sapması şöyle hesaplanmaktadır:

$$CV = BCWP - ACWP$$

Negatif çıktığında maliyetin olması gerekenden daha fazla olduğu, projenin kazanılan değerinin gerçekte harcananla örtüşmediği anlaşılmaktadır. Bu durum, ileride telafi edilemediğinde varsa yönetim rezervinden, yoksa doğrudan kardan CV kadar bir eksilme olacağını işaret etmektedir. Pozitif çıktığında ise bütçenin gerisinde kaldığı anlaşılmaktadır. Bu durumda kaynakların yeniden gözden geçirilerek pozitif varyansa sahip faaliyetlerde kullanılan kaynaklar negatif varyansa sahip faaliyetlere yönlendirilebilir.

6. SPI (Takvim Performans İndeksi - Schedule Performance Index): Takvim Performans Endeksi. Aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$SPI = BCWP / BCWS$$

Projede geçen süre içinde planlanan her 1 liralık işin ne kadarlık kısmının gerçekleştirebildiğini göstermektedir. Yani takvimin gerisinde mi yoksa ilerisinde mi olduğumuz anlaşılmaktadır.

7. CPI (Cost Performance Index): Maliyet başarı endeksi projenin maliyet etkinliğini ve harcanan her 1 lira karşılığında ne kadarlık iş yapıldığını, ne kadarlık bir değer kazanıldığını göstermektedir. Aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$CPI = BCWP / ACWP$$

CPI (Maliyet Performans İndeksi-Cost Performance Index) ve SPI (Takvim Performans İndeksi - Schedule Performance Index) değerlerinin 1'den büyük olması projenin performansının iyi olduğuna, küçük olmaları performansının düşüklüğüne işaret eder.

8. % Spent (% Harcama): Toplam bütçenin % kaçının harcandığını göstermektedir ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\% Spent = ACWP (Kümülatif) / BCWS$$

9. Tamamlanma Yüzdesi (% Complete) ya da POC (Percentage of Completion): Projenin % kaçının tamamlandığını göstermektedir.

10. Geriye Kalan İşin Tamamlanma Maliyeti-ETC (Estimate to Complete): Projeye bu verimlilik düzeyinde devam edildiği takdirde kalan işin ne kadarlık bir birime mal edileceğini göstermektedir ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$ETC = (BCWS - BCWP) / CPI$$

11. FCAC (Forecasted Cost At Completion) ya da EAC (Estimate at Completion): Tamamlanma anındaki tahmini maliyetin hesaplanması için üç farklı yol bulunmaktadır. Birinci yöntem projenin kalan kısmının aynı etkinlikte yapılacağını varsaymaktadır ve şöyle hesaplanmaktadır:

$$FCAC = EAC = BCWS / CPI = ETC + ACWP$$

İkinci yöntem geçmişteki etkinliği göz ardı ederek projenin kalan kısmının maliyetinin o ana kadarki gerçek maliyetlerle toplanmasına dayanmaktadır ve şöyle hesaplanmaktadır:

$$FCAC = EAC = ACWP + (BCWS - BCWP)$$

Kazanılmış değer analizi, proje yöneticisine projenin nasıl tamamlanacağına ilişkin projeksiyonlarını bu verilerle vermeye başlıyor. Bu aşamada proje yöneticisi zararı engellemek için, henüz daha vakit varken, alması gereken tedbirleri (maliyeti azaltıcı, verimi artırıcı) araştırmaya başlar. Tamamlanan işlerde ve harcanan parada (ACWP) artık yapacak bir şey yoktur, ama kalan işlerde, henüz tamamlanmayan analiz, tasarım, kodlama ve test aşamalarında planlanan işlerde yaratabileceği verimlilik artış önerilerini yönetime götürür. Kabul edilenler uygulamaya alınır.

12. Tamamlama maliyetindeki Varyans - VAC (Variance at Completion): Tamamlama maliyetindeki sapma.

$$VAC = EAC - BCWS$$

$$VAC = 1022 - 1000 = 22$$

Böylece birinci rapor döneminde, proje yönetiminin % 2'lik verimlilik artışı taahhüdüyle, proje tamamlandığında başlangıçta tahmin edilen maliyetinden 22 birim fazlasına mal olacağı beklenmektedir.

Planlanan ve gerçekleşen maliyet arasındaki farkların bir an önce tespit edilip düzeltici önlemlerin alınması son derece önemlidir. Maliyet kontrol sürecinde;

- Maliyet performansı analiz edilerek düzeltici önlem gerektiren iş paketleri tespit edilir,
- Hangi düzeltici önlemlerin alınacağına karar verilir,
- Alınması planlanan düzeltici önlemlere göre proje planı yeniden düzenlenir.

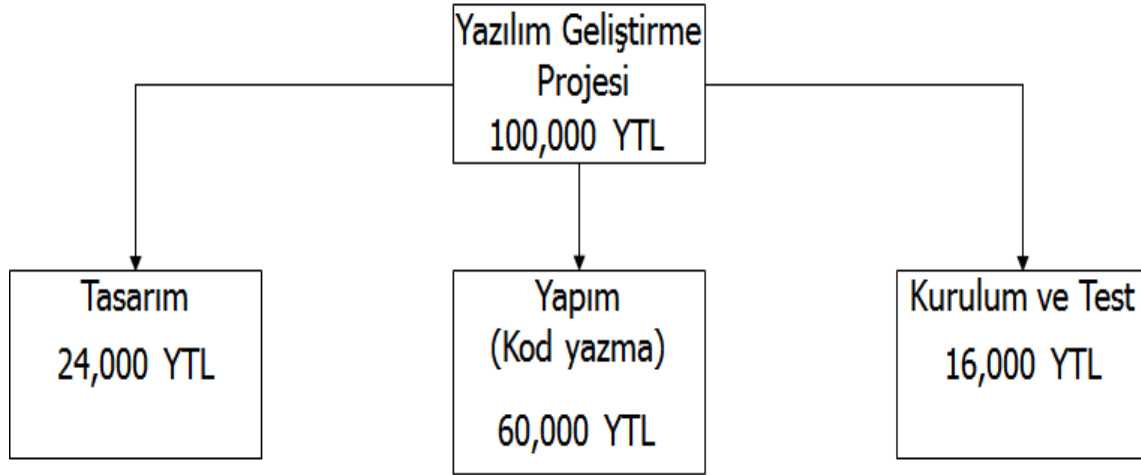
Maliyet performansı analizinin kapsamına CPI'nin 1'den az olduğu veya CV'nin negatif olduğu iş paketleri ile CPI ve CV değerlerinde hızlı bir düşüş olan iş paketleri dahil edilmelidir. CV değerlerinin büyüklüğü önceliğin hangi iş paketine verilmesi gerektiği konusunda proje yöneticisine yol gösterir. Negatif CV değerli iş paketleri analiz edilirken yakın vadede yapılacak olan faaliyetler ile maliyetinin yüksek olacağı tahmin edilen faaliyetlerde düzeltici önlem alınması daha doğru olur. Uzak vadede alınacak önlemlerin sonuçları hemen ortaya çıkmayacağı için mevcut durum daha da kötüleşebilir. Diğer taraftan \$20.000 değerindeki bir faaliyetin maliyetini %10 azaltmak, maliyeti \$300 olan bir faaliyeti tamamen kaldırmaktan daha iyi sonuç verecektir.

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 kullanılacak 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.

Örnek:

Yazılım Geliştirme Projesi; Tasarım, Yapım(kod yazma), Kurulum ve Test olmak üzere 3 faaliyetten oluşmaktadır. Bu projeye ilişkin KDA hesapları:



BCWS - Programlanan İşin Bütçelenen Maliyeti aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Her faaliyete ayrılan TBC(Total Budgeted Cost) zamana yayılarak **kümülatif bütçelenen maliyet** hesaplanır. (Bin ifadesi yazılmamıştır.)

	TBC	Hafta												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Tasarım	24	4	4	8	8									
Yapım	60					8	8	12	12	10	10			
Kurulum ve Test	16											8	8	
Toplam	100	4	4	8	8	8	8	12	12	10	10	8	8	
Kümülatif		4	8	16	24	32	40	52	64	74	84	92	100	

ACWP Yapılan İşin Gerçekleşen Maliyeti aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Gerçekleşen maliyet bilgileri toplanarak **kümülatif gerçekleşen maliyetler** tablosu oluşturulur.

	TBC	Hafta											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tasarım	22	2	5	9	5	1							
Yapım	46				2	8	10	14	12				
Kurulum ve Test	0												
Toplam	68	2	5	9	7	9	10	14	12				
Kümülatif		2	7	16	23	32	42	56	68				

Kazanılmış Değer (BCWP):

BCWP (Yapılan işin Bütçelenen Maliyeti (veya EV- Kazanılan Değer)) = POC * BCWS

İşlerin ne kadarlık bir kısmının tamamlandığına ilişkin bilgi toplanarak **kümülatif kazanım değerleri** tablosu hazırlanır. BCWP(veya EV) =Tamamlanma Yüzdesi *(BCWS)

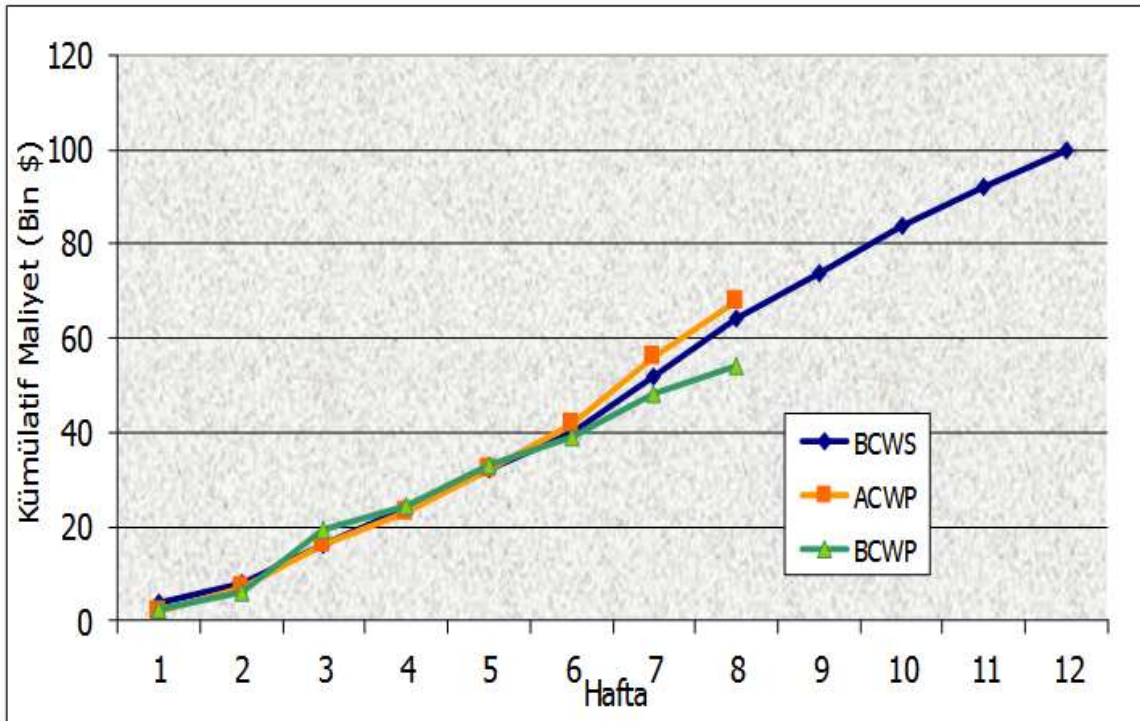
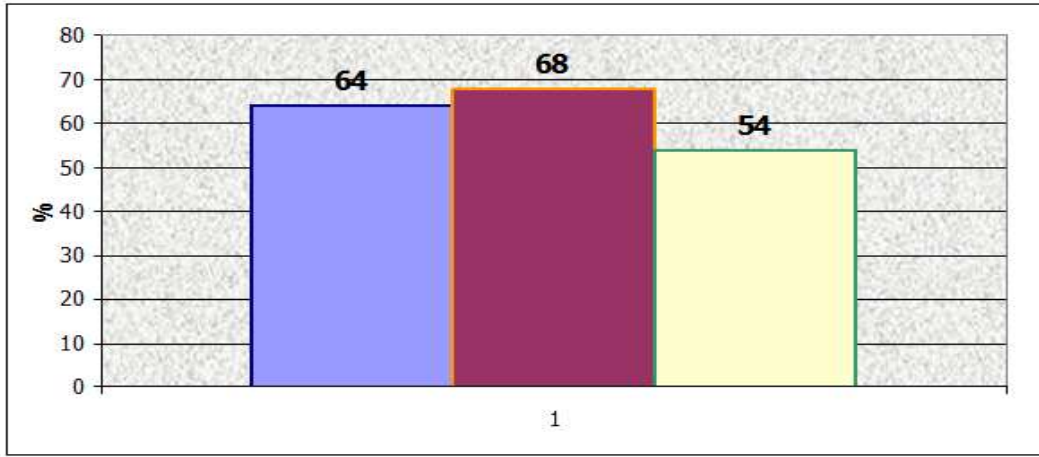
	TBC	Hafta											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tasarım	24	2.4 (%10)	6.0 (%25)	19.2 (%80)	21.6 (%90)	24.0 (%100)	24.0 (%100)	24.0 (%100)	24.0 (%100)				
Yapım	60				3.0 (%5)	9.0 (%15)	15.0 (%25)	24.0 (%40)	30.0 (%50)				
Kurulum ve Test	16												
Kümülatif	100	2.4	6.0	19.2	24.6	33.0	39.0	48.0	54.0				

8 haftada tamamlanması gereken faaliyetlere 64,000 TL (BCWS) bütçe ayrılmıştı.

8.nci hafta sonunda gerçekte 68,000 TL (ACWP) harcandı.

8.nci hafta sonunda tamamlanan faaliyetlerin kazanılmış değeri BCWP ise 54,000

TL (BCWP) oldu.



KDA Analizi Hesapları:

$$CV \text{ (Cost Variance)} = BCWP - ACWP$$

$$CV = 54,000 - 68,000$$

$$= -14,000 \text{ TL} < 0$$

$$SV = 54,000 - 64,000 = -10,000 \text{ TL}$$

$$CPI = 54,000 / 68,000$$

$$= 0.7941 < 1$$

CPI endeksindeki trendlerin de sıkı bir şekilde kontrol edilmesi gerekmektedir. CPI sürekli azalmaya devam ediyorsa acil önlemlerin alınması için harekete geçilmelidir.

$$SPI = 54,000 / 64,000$$

$$= 0,84$$

Düzeltilici Faaliyetlere İhtiyaç Vardır!

Maliyet Takvim İndeksi (Proje Performans İndeksi):

$$CSI (Cost Schedule Index) = 0,79.0,84$$

$$= 0,66$$

Tamamlanma Anında Maliyet Tahmini = Toplam Bütçelenen Maliyet / Maliyet Performans Endeksi

$$EAC = 100,000 / 0.7941 = 125,927 \text{ TL}$$

Tamamlanma Anında Maliyet Tahmini = Kümülatif Gerçekleşen Maliyet + (Toplam Bütçelenen Maliyet – Kümülatif Kazanılmış Değer) / (Maliyet Performans Endeksi)

$$EAC = 68,000 + (100,000 - 54,000)/0,7941 = 125,927 \text{ TL}$$

Kalan İşin Tamamlanma Performans Endeksi = (Toplam Bütçelenen Maliyet – Kümülatif Kazanılmış Değer) / (Tamamlanma Anında Maliyet Tahmini – Kümülatif Gerçekleşen Maliyet)

$$TCPI = (100,000 - 54,000) / (100,000 - 68,000) = 1,44$$

Kalan işin bütçelenen maliyet ile bitirilebilmesi için kalan işleri ne kadarlık bir performans ile yapması gerektiğini açıklamaktadır.

Tamamlanma Anında Maliyet Varyansı = Tamamlanma Anında Maliyet Tahmini - Toplam Bütçelenen Maliyet

$$VAC = 125,927 - 100,000$$

$$= 25,927 \text{ TL}$$

ETC (Estimate to Complete) Tahmini Bitirilme Maliyeti = (BAC – BCWP)/CPI

$$ETC = (100,000 - 54,000) / 0,7941$$

$$= 57,927 \text{ TL}$$

MS Project Kullanılarak Elde edilen KDA Sonuçları:

ID	Task Name	BCWS	BAC	ACWP	BCWP	CV	CPI	SV	SPI	EAC	VAC	TCPI
1	Paketleme Makinesi	64,00 TL	100,00 TL	68,00 TL	54,00 TL	-14,00 TL	0,79	-10,00 TL	0,84	125,93 TL	-25,93 TL	1,44
2	Tasarım	24,00 TL	24,00 TL	22,00 TL	24,00 TL	2,00 TL	1,09	0,00 TL	1	22,00 TL	2,00 TL	0
3	Yapım	40,00 TL	60,00 TL	46,00 TL	30,00 TL	-16,00 TL	0,65	-10,00 TL	0,75	92,00 TL	-32,00 TL	2,14
4	Kurulum ve Test	0,00 TL	16,00 TL	0,00 TL	0,00 TL	0,00 TL	0	0,00 TL	0	16,00 TL	0,00 TL	1

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde proje performans ölçüm yöntemi olan kazanılmış değer analizi üzerinde durulmuştur. Kazanılmış değer ne işe yaradığı, hesapların nasıl yapıldığı ve elde edilen sonuçların nasıl yorumlanması gerektiği gibi konulara açıklık getirilmiştir.

Bölüm Soruları

1) Projenin hedeflenen ve onaylanmış bütçe sınırları içinde tamamlanabilmesi için maliyetlerin tahmin edilmesi, bütçelenmesi ve kontrolüne yönelik süreçleri aşağıdakilerden hangisi tanımlar?

- a) Proje maliyet yönetimi
- b) Proje kapsam yönetimi
- c) Proje planlama yönetimi
- d) Planlama süreç grupları
- e) Bütçeleme

2) Projenin hangi kaynakları gerektirdiğini, her bir kaynaktan ne miktarda (büyüklükte) gerektiğini, kaynaklara ne zaman gereksinim duyulacağını ve bunların kaç mal olacağını tahmin etme süreci aşağıdakilerden hangisini ifade eder?

- a) Projelendirme
- b) Programlama
- c) Finansal tablolar
- d) Bütçeleme
- e) Finansal raporlama

3) Planlanan bütçe maliyeti $BCWS=10000$ TL ve belirli bir dönem sonunda işin kümülatif tamamlanma yüzdesi %85 ise kazanılmış değer $EV=?$

- a) 7500
- b) 8000
- c) 8500
- d) 10000
- e) 12500

4) Bir projenin belirli bir anda ölçülen kümülatif gerçekleşen maliyeti 125 TL ve Kümülatif Kazanılmış Değeri 100 TL ise maliyet varyansı (CV) ne kadardır?

- a) -25 TL
- b) 0 TL

c) 30 TL

d) 100 TL

e) 125 TL

5) Bir projenin belirli bir anda ölçülen kümülatif gerçekleşen maliyeti 100 TL ve Kümülatif Kazanılmış Değeri 80 TL ise maliyet performans endeksi (CPI) kaç olur?

a) 0,60

b) 0,70

c) 0,80

d) 0,90

e) 1,00

Cevaplar: 1.a, 2.d, 3.c, 4.a, 5.c

9. PROJE RİSK YÖNETİMİ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

- 9.1. Risk Yönetiminin Tanımı
- 9.2. Risk Yönetimi Süreci
- 9.3. Adım 1: Riski Belirleme
- 9.4. Adım 2. Risk Ölçme
- 9.5. Adım 3: Riske Tepki Geliştirme
- 9.6. Adım 4: Risk Tepki Kontrolü

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Üniversite mezunu olabilmedeki riskleri belirleyiniz.
2. Belirlediğiniz riskleri ölçünüz.
3. Bu risklere tepkiler geliştiriniz ve geliştirmiş olduğunuz tepkileri kontrol ediniz.
4. Acaba doğru tepkiler geliştirebildiniz mi?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Risk belirleme	Proje belirlemede yöntemleri öğrenmek	Okuyarak, tekrar ederek
Risk ölçme	Risk ölçümü yapabilmek	Okuyarak, araştırarak
Riske tepki geliştirme	Risklere tepki geliştirebilmek	Okuyarak, fikir yürüterek
Risk tepki kontrolü	Tepki kontrolünü yapabilmek	Okuyarak, fikir yürüterek

Anahtar Kavramlar

- Risk ölçümü
- Riske tepki geliştirme
- Risk tepki kontrolü

Giriş

Her proje yöneticisi riskin projenin doğasında olduğunu bilir. Ne kadar plan yapılırsa yapılsın riskin üstesinden gelinemez ya da değişken olaylar kontrol altına alınamaz. Proje bağlamında risk, gerçekleşmesi durumunda projenin amaçlarına ulaşması üzerinde olumlu yada olumsuz etkiler yaratabilecek kesin olmayan olay yada durum olarak tanımlanır. Her riskin bir nedeni ve gerçekleşmesi durumunda bir sonucu vardır. Örneğin, grip virüsü veya kapsam gereksinimlerindeki değişiklik birer neden olabilir. Burada olay, takım üyelerinin grip virüsü nedeni ile hastalanmaları veya ürünün yeniden tasarımının yapılması gerekliliği olarak ortaya çıkar. Bu iki kesin olmayan olaydan birisinin gerçekleşmesi, maliyeti, programı ve projenin kalitesini etkileyecektir.

Bazı potansiyel risk olayları proje başlamadan önce saptanabilir (Örneğin teçhizat arızalanması veya teknik gereksinimlerdeki değişiklik). Risk, programdaki kaymalar ve maliyetin aşılması gibi beklenen sonuçlar doğurabilir. Ancak 11 Eylül saldırısı gibi hayal gücünün de ötesinde bazı risk olayları da olabilir. Riskin, bazı materyallerin fiyatlarında beklenmedik düşüşler olması gibi pozitif etkisi de olabilir ancak burada “neler kötüye gidebilir” ve “risk yönetimi süreci” konusuna odaklanılacaktır.

Proje yönetiminin özü risk yönetimidir.

Risk yönetimi tepkisel değil önleyici bir yaklaşımdır.

Projenin amaçlarına belirlenen hedefler ile ulaşması olasılığını artırır.

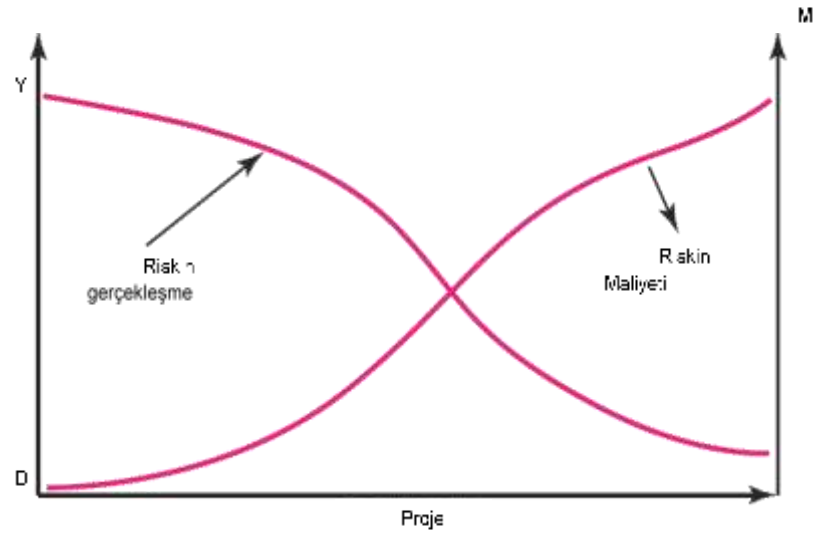
Projenin değişen durumlar karşısında esnekliğini artırır.

9.1. Risk Yönetiminin Tanımı

Risk yönetimi, proje uygulanırken meydana gelebilecek potansiyel ve beklenmedik sorunları belirleme ve yönetme çalışma çabalarıdır. Risk yönetimi sürecinde, mümkün olduğunca çok risk olayı tanımlanır (neler kötüye gidebilir), bunların olumsuz etkileri en küçüklenir (proje başlamadan önce, belirlenen risk olayları ile ilgili ne yapılabilir), gerçekleşen risk olaylarına karşı tepkileri yönetilir ve gerçekleşmesi olası risk olayları için kaynak sağlanır.

9.2. Risk Yönetimi Süreci

Şekil 30 risk yönetimi ikileminin grafik modelini göstermektedir. Gerçekleşen bir risk olayındaki değişiklikler (zaman tahminlemedeki, maliyet kestirimindeki veya dizayn teknolojisindeki bir hata), projenin konsepti, planlaması ve başlangıç evresi açısından çok önemlidir. Projede bir risk olayının maliyete etkisi, risk olayı ne kadar geç meydana gelirse o kadar çoktur. Projenin başlangıç safhaları potansiyel risk olaylarının belirlenmesi ve etkilerinin en küçüklenmesi için en elverişli safhalardır. Proje yarıldıktan sonra meydana gelen risk olaylarının maliyeti de hızla artar. Örneğin, kusurlu dizayn risk olayının prototip hazırlandıktan sonra meydana gelmesi, projenin başlangıcında meydana gelmesinden çok daha fazla maliyetlidir. Açık ki, projenin risk olaylarını proje başlamadan önce belirlemek ve bu muhtemel risklerin karşılıklarını hazırlamak, bu risk olaylarını proje süreci içinde yönetmekten daha ihtiyatlı ve mantıklı olacaktır.



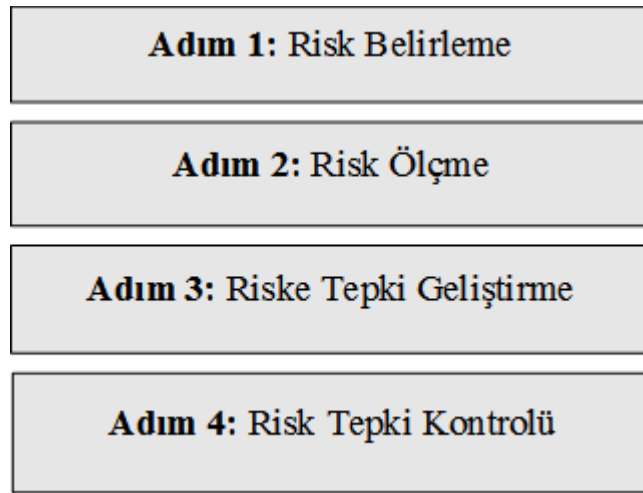
Şekil 29: Risk-Maliyet-Süre Grafiği

Risk yönetimi reaksiyonel bir yaklaşım değil riske mantıklı yanıt geliştiren bir yaklaşımdır. Aslında risk yönetimi, sürprizleri azaltmayı ve istenmeyen olayların olumsuz sonuçlarını en küçüklemeyi sağlayan bir önleyici süreçtir. Risk yönetimi proje yöneticisine gerektiğinde zaman, maliyet veya teknik avantajlar söz konusu olduğunda risk alabilme olanağı verir. Proje risklerinin başarılı yönetimi, proje yöneticisine gelecek üzerinde daha iyi bir kontrol

imkânı verir ve projenin amaçlarına zamanında, belirlenen bütçe ile ve teknik gereklilikleri karşılayacak şekilde ulaşma şansını önemli ölçüde artırır.

Proje risklerinin kaynakları sınırsızdır. Organizasyon üzerinde enflasyon, döviz kuru ve hukuki düzenlemeler gibi dış risk kaynakları vardır. Pratikte bu risk kaynakları proje yöneticisinin ve takım liderlerinin sorumlulukları dışında olan riskler olarak ayrılır. Bu tip dışarıdan kaynaklı riskler proje kararı alınmadan önce değerlendirildiği için proje riskleri konusunu dışında tutulacaktır. Bununla birlikte bu dış riskler çok önemlidir ve kesinlikle dikkate alınmalıdır.

Risk yönetimi sürecinin temel bileşenleri Şekil 31’de gösterilmiştir. Her bir adım bölümün ilerleyen kısımlarında ayrıntılı olarak ele alınacaktır.



Şekil 30: Risk Yönetimi Süreci

9.3. Adım 1: Riski Belirleme

Risk yönetimi süreci proje üzerinde etkili olabilecek tüm olası risklerin bir listesinin oluşturulmaya çalışılması ile başlar. Tipik olarak planlama süreci boyunca proje yöneticisi, risk yönetimi takımını ve diğer ilgilileri bir araya getirir. Bir araya gelen takım beyin fırtınası ve diğer problem belirleme teknikleri ile potansiyel problemleri belirler. Bu aşamada takım üyeleri açık fikirli olmalıdır ve mümkün olduğunca fazla olası problem ortaya koymaları için cesaretlendirilmelidir. Daha sonra değerlendirme süreci boyunca takım üyeleri belirlenen riskleri analiz etme ve uygun olmayanları eleme şansı bulurlar.

Risk belirleme sürecinin ön safhalarında çok sık karşılaşılan bir hata olabilecek olayların sonuçlarından çok olmuş olayların sonuçları üzerinde odaklanmaktır. Örneğin takım üyeleri bu yüzden projedeki asıl riski gözden kaçırabilirler. Asıl üzerinde odaklanılması gereken riskin gerçekleşmesine neden olabilecek olaylardır (kötü kestirim, kötü hava, nakliyat ertelemeleri vb.).

Başlangıçtaki odak noktası, projenin spesifik noktalarındaki risklerden çok projenin tamamı üzerinde etkili olan risklerdir. Makro riskler tanımlandıktan sonra projenin spesifik

noktalarındaki riskler ele alınabilir. Mikro risklerin belirlenmesi için etkili bir araç, iş kırılım yapısıdır (WBS). WBS nin kullanımı risklerin gözden kaçırılma şansını azaltır. Büyük projelerde spesifik noktalarda çoklu risk takımları organize edilir ve bunların raporları toplanarak proje yöneticisine iletilir.

Risk profili, yöneticilerin riski tanımlamaları ve analiz etmeleri için diğer bir araçtır. Risk profili, geleneksel olarak proje üzerindeki belirsizlikleri arayan bir soru listesidir. Bu sorular daha önceki benzer projelerden elde edilen deneyimler yardımıyla belirlenir. İyi bir risk profili, ele alınan projenin tipine göre yeniden biçimlendirilir. Örneğin, bir bilgi sistemi geliştirmekle yeni bir araba geliştirmek oldukça farklıdır. Bunlar farklı organize edilir. Risk profilleri firmanın yalnızca güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koyar. Sonuç olarak risk profilleri, firmanın hem teknik hem yönetsel riskleri belirler.

Risk belirleme süreci çekirdek kadro ile sınırlandırılmamalıdır. Müşterilerden, sponsorlardan, taşeronlardan, satıcılardan ve diğer katılımcılardan sürekli bilgi istenmelidir. İlgili katılımcılarla resmi olarak görüşülür veya bunlar risk yönetimi takımına alınabilir. Bu kişiler sadece değerli bakış açılarına sahip değildir aynı zamanda risk yönetimi sürecine dahil olduklarında kendilerinin projenin başarısına daha fazla adanmış olurlar.

Risk belirleme sürecinin başarısı için önemli anahtarlardan biri de tavidir. “Yapılabilir” tavrı uygulama süresince önemli iken, risk belirlemede proje yöneticisi kritik düşünme konusunda cesaretlendirilmelidir. Amaç olayları meydana gelmeden önce tespit etmektir ve Murphy’s Kanunlarından “bir işin ters gitme olasılığı varsa kesinlikle ters gider” unutulmamalıdır.

İş Kırılım Yapısı ve Risk Profilleri, ele alınmamış olay kalmadığından emin olmak için önemli iki araçtır. Aynı zamanda, iyi yapılmış bir risk tanımlama işlemi ile risk bir miktar önlenebilir de. Proje yöneticisinin doğru bir tavır alması ve yönetim sürecini tamamlaması önemlidir. Bu yüzden üyeler kendilerine ve projeye olan güvenlerini yeniden kazanırlar.

<ul style="list-style-type: none"> • Teknik Gereksinimler — Teknik gereksinimler sabit mi? • Dizayn — Dizayn gerçekçi olmayan veya fazla iyimser varsayımlara dayanıyor mu? • Test — Test gereçleri gerektiğinde bulunabilir mi? • Geliştirme — Geliştirme süreci bağdaştırılabilir prosedür, metot ve gereçlerle destekleniyor mu? 	<ul style="list-style-type: none"> • Kalite — Kalite unsurları dizayn aşamasında değerlendirildi mi? • Yönetim — Kimin ne konuda otorite olduğu biliniyor mu? • İç Çevresi — Kişiler kolektif bir şekilde çalışabiliyor mu? • Kadro — Çalışanlar deneyimsiz veya eğitimsiz mi?
---	--

Şekil 31: Ürün Geliştirme Projesi için Risk Profili

9.4. Adım 2. Risk Ölçme

Adım 1 ile potansiyel risklerin bir listesi oluşturulur. Ancak bu risklerin tümü dikkate değer değildir. Bunların bazıları aşikar ve görmezden gelinebilecek türdenken, bazıları projenin başarısı açısından çok ciddi olabilir. Bu aşamada proje yöneticisi, listeden önemsiz ve gereğinden fazla önem verilmiş olan riskleri elemek için bir yöntem geliştirmelidir.

Senaryo Analizleri, risk analizlerinde en çok kullanılan ve en kolay uygulanan yöntemdir. Takım üyeleri her bir riski aşağıdaki durumlar açısından değerlendirmelidir.

1. Kabul edilemez olaylar.
2. Olayların meydana gelişlerinin tüm sonuçları.
3. Olayların etkilerinin büyüklüğü ve şiddeti.
4. Olayların meydana gelme olasılıkları(veya şansı)
5. Olay projenin hangi aşamasında meydana gelebilir.
6. Ele alınan projenin diğer kısımları veya başka projelerle olan etkileşimi.

Örneğin belirli bir materyalde kıtlık yaşanması olasılığı yüzde 80 olsun. Bu kıtlığın yaşanması; projenin ertelenmesi, sıkı program, düşük esneklik ve maliyet artışı gibi sonuçlara yol açabilir. Olayın etkisi ile maliyet %10 ve proje süresi %5 artabilir. Kıtlık projenin dizayn

aşamasında meydana gelecektir. Bu projenin gecikmesi belki de başka projeleri de geciktirecek veya önceliklerini değiştirecektir. Bu bilginin elde edilebilmesi riskin ölçülmesini kolaylaştırır.

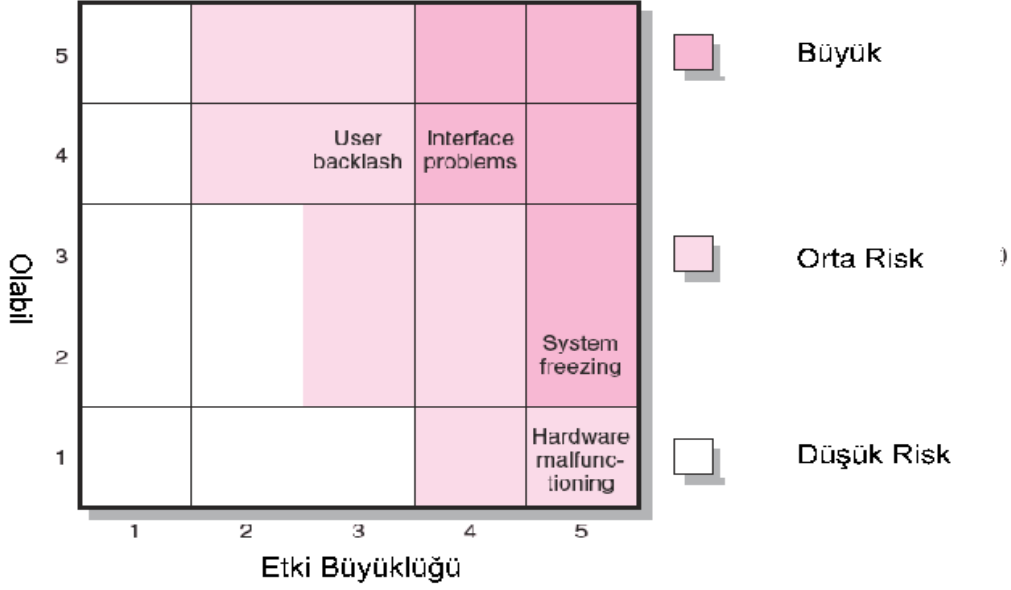
Senaryo analizi dokümantasyonu farklı şirketlerde değişik risk değerlendirme formlarında görülebilir. Şekil 33, IS nin, Windows Office 97 nin Windows Office 2000XP ye dönüştürülmesi konulu projesinde kullanılan bir risk değerlendirme formu kısmi bir örnek olarak yer almaktadır. Proje takımı, mevcut yazılımdaki arayüz problemlerini, kurulum sonrası sistemdeki donmaları, son kullanıcının tepkileri ve değişikliklerden şikayet etmesi ve donanım ekipmanlarının bozulmasını içeren riskleri tanımlamıştır. Proje takımı, riskin meydana gelme şansı, şiddeti ve yaklaşık meydana gelme zamanına ek olarak, risk olaylarının etkilerini azaltmak için bunların meydana gelme yolunda olup olmadığını da ölçtüler.

Risk	Olabilirliği	Etkisi	Belirleme	Ne zaman
Interface problems	4	4	4	Dönüştürme
System freezing	2	5	5	Başlama
User backlash	4	3	3	Kurulum
Hardware malfunctioning	1	5	5	Kurulum

Şekil 32: Risk Ölçme Formu

Organizasyonlar genellikle farklı risk büyüklüklerini tek bir risk ölçüm matrisinde kategorize etmeyi kullanışlı bulurlar. Matris tipik olarak risk olaylarının olabirlikleri ve olumsuz etkilerini dikkate alır. Örneğin Şekil 34’te gösterilen risk matrisi 5x5’lidir ve her bir göze farklı bir risk etkisi ve olabirliği ifade eder.

Matrisin gözeleri sırasıyla büyük, orta ve düşük riskleri ifade edecek şekilde kırmızı, yeşil ve sarı renkli bölgelere ayrılmıştır. Kırmızı bölge matrisin sağ üst köşesine, yeşil bölge sol alt köşesinde, sarı bölge ise orta bölgede yer almaktadır. Riskin etkisi olabirliğinden daha önemli kabul edildiği için kırmızı bölge olabirlik ekseninde en aşağılara kadar iner.



Şekil 33: Risk Şiddet Matrisi

MS Office 2000 projesini örnek alırsak, arayüz ve sistem freezing kırmızı bölgede, kullanıcı tepkileri ve hardware arızaları sarı bölgede yer alır.

Risk Şiddet Matrisi riskler arasında bir öncelik sıralaması oluşturmak için bir temel oluşturur. Birinci öncelik kırmızı bölgedeki risklere ikinci öncelik sarı bölgedeki risklere ayrılır. Yeşil bölgedeki riskler ise en son ele alınır.

$$\text{Etki} \times \text{Olasılık} \times \text{Belirlenememe} = \text{Risk değeri}$$

Formüldeki her üç bileşende beş üzerinden ölçüme göre derecelendirilir. Örneğin, belirleme (detection), proje takımının risk olayının ne kadar yakında gerçekleşeceğini farkına varabilme becerisi olarak tanımlanır. Bu bağlamda, 1 puan bir şempanzenin bile yaklaştığını kolaylıkla anlayabileceği türden risklere verilir. En yüksek puan 5 ise gerçekleşeceği fark edildiğinde artık çok geç denecek türden risklere verilir (örneğin sistem freezing). Benzer bir derecelendirme olayların meydana gelme olasılıklarına ve etkilerine de uygulanabilir. Risklerin ağırlıklandırılması tüm riskler için hesaplanacak olan bu “risk değerleri (risk value)” temel alınarak yapılır. Örneğin 1 etki puanı olan, çok düşük olasılıklı ve önceden belirlenebilmesi çok kolay olan bir olay için risk değeri $1(1 \times 1 \times 1 = 1)$ olacaktır. Diğer yandan, etki puanı 5, meydana gelme olasılığı çok yüksek ve önceden belirlenebilmesi imkânsıza yakın bir olayın risk değeri $125(5 \times 5 \times 5 = 125)$ olur. Risk değerleri için belirlenen bu 1-125 aralığı risk olaylarını sınıflandırmaya yardımcı olur.

9.4.1. Olasılık Analizi

Proje riskinin ölçülmesi sürecinde proje yöneticilerinin yararlanabileceği birçok istatistiksel yöntem vardır. Karar ağaçları, alternatif eylem biçimlerini beklenen değerlerini dikkate alarak değerlendirir. Net bugünkü değer (NPV) projedeki nakit akışında karşılaşılabilecek risklerin ölçümünde kullanılır. Geçmiş projelerin nakit akışları ile

S-eğrileri (S-curves) (Proje süresince herhangi bir andaki toplam maliyeti gösteren eğri) arasındaki korelasyon projenin nakit akış riskinin belirlenmesinde kullanılır.

PERT ve PERT simülasyon yapılan işleri gözden geçirmek ve proje riskini ölçmekte kullanılır. PERT ve diğer benzer teknikler projedeki tüm maliyetleri dikkate alarak daha makro açıdan riskleri sıralar. Burada tek tek olaylar üzerinde değil projenin belirlenen zamanda ve belirlenen bütçe ile tamamlanabilmesinin olabilirliği üzerinde odaklanılacaktır. Bu teknikler projenin tüm risklerini ve gerekli olan ek sermaye, kaynak ve zamanın ölçülmesinde oldukça kullanışlıdır. Pert simülasyonun kullanımı gittikçe artmaktadır çünkü PERT için gerekli olan aynı verileri kullanır ve simülasyonu gerçekleştirmek için gerekli yazılımlar mevcuttur.

9.4.2. Senaryo Analizi: Yarı Nicel

Proje yöneticileri risk analizi için olasılık üretmede ve kullanmada çoğu zaman isteksizlerdir. Söz konusu olan proje takımına riski telaffuz ettirmektir. Bu bili çok pratik olabilir ve aynı zamanda, olasılık ve fayda (utility) teorisinin yararlarını da beraberinde getirir.

Proje yöneticileri tarafından kullanılan yaklaşımlardan biri Yarı Nicel Senaryo Analizidir. Birçok risk türünün zamana bağımlı olması, projenin ertelenmesini etkilemesi ve risk takımı üyeleri tarafından kolayca anlaşılması nedeniyle bu yaklaşım süreleri kullanır. (Benzer yaklaşım bütçe içinde kullanılır.)

Yaklaşık olarak nicel senaryo yaklaşımı, bir sonraki adım için senaryo analizini temel alır. Etkilerin doğrulanmasında numaraların kullanılması tanımlanan risklerin ve analizlerinin kontrolünde bir gerçeklik sunar.

9.4.3. Adım 3: Riske Tepki Geliştirme

Bir risk olayı tanımlandığında ve değerlendirildiğinde, bu olay için hangi tepkinin uygun olduğuna kararı verilmelidir. Riske verilecek tepkiler; riski azaltma, riskten kaçınma, riski transfer etme, riski paylaşırma ve riski önleme gibi sınıflara ayrılabilir.

9.4.4. Riskin Azaltılması

Riskin azaltılması ilk olarak dikkate alınan alternatiftir. Riskin azaltılması için iki strateji vardır. (1) risk olayının meydana gelişinin olabilirliğini azaltmak ve/veya (2) risk olayının proje üzerindeki olumsuz etkisinin azaltmak. İlki için bir örnek Bilgi Sistemi Projesinden bulunabilir. Konu proje süresinin ve maliyetinin gerçek değerinin altında kestirilmesi olduğunda proje yöneticileri bu belirsizlikleri telafi etmek için kestirimlerini artırır. Proje süresinin ve maliyetinin ayarlanabilmesi için geçmiş benzer bir proje ile ele alınan proje arasındaki oran oldukça sık kullanılır. Oran tipik olarak sabittir. Örneğin, eğer eski bir projede her bir satır bilgisayar programının kodunun yazılması 10 dakika sürmüştü, 1.10 oranı yeni projede bu sürenin 11 dakika olacağı anlamına gelir.

9.4.5. Riskten Kaçınmak

Riskten kaçınma, riski ortadan kaldırmak üzer proje planının değiştirilmesidir. Bu yöntemle tüm risklerin ortadan kaldırılması mümkün olmasa da, proje başlamadan önce bazı belirli risklerden kurtulunabilir. Örneğin, deneme aşamasında olanlar yerine doğruluğu ispatlanmış teknolojilerin kullanılması teknik riskleri ortadan kaldıracaktır. Endonezyalı bir tedarikçi yerine Avustralyalı bir tedarikçinin seçilmesi kritik materyallerin sağlanması konusunda karşılaşılabilecek politika kaynaklı riskleri ortadan kaldırabilir.

9.4.6. Riskin Transferi

Riskin diğer bir partiye taşınması çok karşılaşılan bir yöntemdir ancak bu riski azaltmamaktadır. Ancak bu aktarım hemen hemen her zaman ek bir ödemeyle sonuçlanır. Sabit ödemeli anlaşmalarda riskin proje sahibinden bir yükleniciye transfer edilmesi tipik bir örnektir.

9.4.7. Riskin Paylaştırılması

Riskin paylaştırılması, riskin belli oranlarla farklı partilere bölüştürülmesidir. Bunun bir örneği olarak Airbus A340 verilebilir. Araştırma ve geliştirme riskleri İngiltere ve Fransa'yı da içeren Avrupa ülkeleri arasında bölüştürülmüştür.

9.4.8. Riski Kabul Etmek

Bazı durumlarda meydana gelen bir olayın riskini kabul etmek bilinçli bir yaklaşımdır. Bazı risk olayları transfer edilemeyecek yada azaltılamayacak kadar büyük olabilir(örneğin deprem, su baskını vs). Proje sahibi bu tip riskleri kabul eder çünkü bu tip olayların meydana gelme olasılıkları oldukça zayıftır. Diğer durumlarda ek bütçe yapılırken belirlenmiş olan risklerin etkisi kolayca bu bütçeden karşılaşılabilecektir.

Proje başlamadan önce Riske Tepki Geliştirme işine daha büyük çaba harcanması projede karşılaşılabilecek sürprizlerin olumsuz etkilerinin minimize edilme olasılığını artırır.

9.4.9. İhtiyat Planlaması

İhtiyat planı öngörülemeyen olası risklerin gerçekleşmesi durumunda uygulamaya konulacak plandır. İhtiyat planı risk olayının olumsuz etkisini azaltacak veya hafifletecek davranışları gösteren plandır. Her planda olduğu gibi ihtiyat planı da ne, nerede, ne zaman ve ne kadar sorularına cevap verecek niteliktedir. İhtiyat planı yapılmamış bir risk olayının gerçekleşmesi yöneticinin telafi edici davranışları uygulamaya koymayı ertelemesine neden olabilir. Bu erteleme paniğe yol açabilir ve teklif edilen ilk telafi edici önerinin kabul edilmesine yol açabilir. Bu tip gerçekleşen olay sonrası baskı altında alınan kararlar potansiyel bir tehlike ve maliyet artırıcı etkenlerdir. İhtiyat Planlaması ile olası öngörülemeyen risklerin gerçekleşmesi durumunda alınabilecek telafi edici önlemler risk olayı gerçekleşmeden önce kestirilir ve bunların arasından en iyisi seçilir. Bu önceden yapılan ihtiyat planlaması ile proje

süreci içinde bir risk olayı gerçekleştiğinde telafi edici çözümlere veya faaliyetlere yumuşak bir geçiş sağlanır. İhtiyat planlamasını yapılması projenin başarı olasılığını önemli ölçüde artırır.

Risk	Te	İhtiyat	Tetik	Sorumlusu
Interface problems	Reduce	Work around until help comes	Not solved within 24 hours	Nils
System freezing	Reduce	Reinstall OS	Still frozen after one hour	Emmylou
User backlash	Reduce	Increase staff support	Call from top management	Eddie
Equipment malfunctions	Transfer	Order different brand	Replacement doesn't work	Jim

Şekil 34: Office97-2000XP Değişim Örneği için Risk Tepki Matrisi

Örneğin arayüz problemleri üstesinden gelinemez bulunursa takım, problemi çözmek üzere bir uzman bulana kadar uğraşacaktır. Eğer sistem donması problemi kurulumdan sonra ortaya çıkarsa takım öncelikli olarak yazılımı yeniden kurmayı deneyecektir. Eğer kullanıcı memnuniyetsizliği yüksek olursa IS departmanı daha fazla personel desteği verecektir. Takım aynı zamanda hangi durumlarda ihtimal planının yürütmesinin iflas ettiğine karar vermelidir. Sistem donması problemi için ihtimal planının iflas kararı yazılım yeniden yüklendikten sonra 1 saat içinde düzelme olmaması durumunda; kullanıcı şikâyetleri probleminde de, üst yönetimin kızgınlığını belirten mesaj alınması durumunda planın iflasına karar verilecektir. Son olarak, potansiyel risklerden ve yapılan ihtimal planlarının bireysel sorumluları belirlenir. Zeki proje yöneticileri önceden bu sorumluları bir protokol ile belirler.

9.4.10. İhtiyat Bütçesi ve Tampon Zaman

İhtiyat bütçesi tanımlanmış ve belirsiz tüm riskleri karşılamak için saptanır. Ne zaman, nerede ve ne kadar para harcanacağı risk olayı gerçekleşmeden bilinemez. Proje sahipleri genellikle, projenin kötü olduğunu gösterdiğini düşünerek riske bütçe ayırmaktan kaçınırlar. Kimileri risk bütçesini gereksiz olarak eklenmiş bir maliyet olarak görür. Proje yöneticilerinin yedek bütçe konusundaki isteksizliği, risk tanımlarının, risk ölçümlerinin, ihtimal planlarının ve risk bütçesinin ne zaman ve ne şekilde kullanılacağını rapor edilmesi ile aşılabılır.

İhtimal rezervlerinin büyüklüğü ve tutarı projede belirsizliklerin varlığına bağlıdır. Projedeki belirsizlikleri projenin yeniliği, hatalı zaman ve bütçe tahminleri, teknik bilgisizlikler, uygun olmayan kapsam ve önceden tahmin edilemeyen problemler meydana getirir. Uygulamada, geçmişte benzerleri uygulanmış projelerde ihtimaller %1-10 a kadar giriler.

Ancak daha önce benzeri yapılmamış projelerde ihtimalleri %20-60 aralığına çekmek bile oldukça zordur. Rezervlerin kullanımını yakından takip ve kontrol edilmelidir.

Uygulamada ihtimal rezervi bütçe ve kontrol amaçlı yönetim bütçesi olarak ayrılır. Bütçe rezervi tanımlanan riskleri karşılamak için oluşturulur. Yönetim rezervi ise tanımlanamamış ve aniden meydana gelebilecek riskleri karşılamak için ayrılır. Riskler belli olasılıklarla meydana geldiği için her iş paket için ayrı bir bütçe yoktur; risklerin gerçekleşmesi durumunda kullanılacak tek bir rezerv bütçe vardır. Bir risk olayı gerçekleşmezse veya gerçekleşme çansı kalmazsa rezerv bütçe o riskin gerektirdiği kadar azaltılabilir.

9.4.11. Bütçe Rezervleri

Bu rezervler projenin belirli iş paketleri veya projenin temel bütçesinde bulunan kısımları için oluşturulur. Meydana gelme olasılığı düşük olan risklere ayrılır. Küçük planlama değişiklikleri ve zaman ve maliyet kestirim hataları bu bütçeden karşılanır.

9.4.12. Yönetim Rezervleri

Rezerv bütçeleri öngörülemeyen riskleri karşılayabilmelidir. Bu nedenle, tüm projeye uygulanırlar. Örneğin proje devam ederken kapsam değişikliği gerekli olabilir. Bu değişiklik önceden beklenmediği için yönetim rezervlerinden karşılanır. Yönetim rezervleri bütçe rezervleri belirlendikten ve bütçe oluşturulduktan sonra belirlenir. Bu rezervler bütçe rezervlerinden bağımsızdır ve proje yöneticisi ve proje sahibi tarafından kullanılır. Proje sahibi projeye dahil olabilir de olmayabilir de. Çoğu yönetim rezervi geçmiş dönem verileri dikkate alınarak belirlenir.

Teknik ihtiyatların yönetim rezervleri içinde yer alması özel bir durumdur. Olası teknik riskler genellikle yeni ve daha önce denenmemiş ve değişiklikler içeren süreç ya da ürünlerde ortaya çıkar. Çünkü burada yapılan değişikliklerin işlememe olasılığı vardır. Bu tip riskler proje yöneticisinin kontrolü dışındadır. Bu nedenle teknik rezervler yönetim bütçesi içinde yer alır ve proje sahibi veya en üst yönetim tarafından kontrol edilir. Proje sahibi ve yönetim, ihtiyat planının ne zaman uygulamaya koyulacağına ve ne zaman ihtiyat fonunun kullanılacağına karar verir. Burada bu fonun hiçbir zaman kullanılmayacağına olasılığının çok yüksek olduğu varsayılmıştır.

9.4.13. Tampon Zamanlar

Nasıl ki planlanmamış maliyetleri karşılayabilmek için ihtiyat fonu oluşturuluyorsa, yöneticiler projedeki olası gecikmeleri telafi edebilmek için tampon zamanlar kullanırlar. Aynı ihtimal fonunda olduğu gibi tampon zamanların miktarı da projede belirsizliklerin varlığına bağlıdır. Projede belirsizlikler ne kadar çoksa proje çizelgesinde o kadar fazla tampon zamana ihtiyaç duyulur. Ekstra zamanların belirlenme stratejisi projenin önemli anlarından biridir. Örneğin ekstra zamanlar;

A. yüksek riskli faaliyetlere

B. Öncelikli faaliyet ya da faaliyetlerindeki gecikmelere dayanıksız birleştirilmiş faaliyetlere

C. Başka kritik faaliyetler yaratma olasılığını düşürmek için kritik olmayan faaliyetlere

D. Gerektiğinde bulunabilmesini garanti altına almak için kıt kaynaklara gereksinim duyan faaliyetlere eklenebilir.

Tüm çizelge belirsizlikleri karşısında kimi zaman tampon zamanlar projenin sonuna eklenir. Örneğin 300 iş günü olarak belirlenen bir proje için 30 iş günü tampon süre olarak belirlenmiş olsun. Bu 30 gün proje çizelgesinde görünmez ancak gerektiğinde kullanılabilir. Yönetim rezervleri gibi tampon zamanlarda üst yönetimin iznini gerektirir.

9.5. Adım 4: Risk Tepki Kontrolü

Risk yönetimi sürecinde son adım risk kontrolüdür(risk tepki stratejisinin uygulanması, tetikleyici (triggering) olayları izlemek, ihtiyat planını başlatmak ve yeni risklerin oluşup oluşmadığını gözlemlemek). Projenin kapsamında, bütçesinde ve/veya çizelgesinde biçimsel değişiklikler gerektirecek durumların üstesinden gelebilecek bir değişim yönetimi sistemi kurmak risk kontrolünün en önemli unsurudur.

Proje yöneticileri projenin gelişimini takip ettikleri gibi riskleri de izlemelidir. Projenin kapsam, bütçe ve/veya çizelgesinde biçimsel değişiklikler gerektirebilecek olayların üstesinden gelebilecek bir değişim kontrol sistemi oluşturmak risk kontrolü için çok önemlidir.

Değişim Yönetimi Sistemi Kurmak Riskin görüntülenmesi, takip ve rapor edilmesi ve Açık organizasyon ortamını teşvik etmek proje başarısı için oldukça önemlidir. Kişiler hata yapmanın kabul edilebilir, ancak hatayı gizlemenin kabul edilemez olduğunu bilmelidir ve ayrıca problemleri ve yeni riskleri belirleme konusunda teşvik edilmeli ve cesaretlendirilmelidir.

Büyük ve karmaşık projelerde taze bilgilerle risk belirleme/ölçme uygulamalarını tekrarlamak oldukça faydalıdır. Çoklu organizasyonlar tarafından yürütülen projelerde sorumlulukların kişilere dağıtılması oldukça önemlidir.

Değişim Kontrol Yönetimi Projede değişimin kaynakları çok çeşitli olabilir. Bunlardan en önemlileri; proje kapsamının değişmesi, bir risk olayının gerçekleşmesi nedeniyle ihtiyat planının uygulanması, proje takımı tarafından önerilen ilerleme değişimleri olarak sayılabilir.

Değişim Kontrol Süreci

Değişim kontrol süreci aşağıda adım adım listelenmiştir.

- ✓ Düşünülen değişiklikleri tanımla.
- ✓ Düşünülen değişimlerin proje çizelgesi ve bütçe üzerindeki beklenen etkilerinin listelenmesi.

- ✓ Değişiklikleri resmi olarak gözden geçir, hesabını yap ve onayla veya reddet.
- ✓ Değişiklik, durum ve maliyet çelişkilerini görüş ve çöz.
- ✓ Değişiklikleri etkilenen partilere ilet.
- ✓ Değişikliğin uygulanması için görev paylaşımını yap.
- ✓ Ana çizelgeyi ve bütçeyi ayarla.
- ✓ Uygulamaya alınan değişiklikleri takip et

Riski kontrol altında tutmada çok kullanılan bazı yöntemler aşağıda açıklanmıştır.

Teknik Riskler

Teknik riskler sıklıkla projenin iptal edilmesine neden olabilecek türdendir. Ya sistem ya da süreç çalışmazsa? İhtimal planı ve yedek planlar bu tür öngörülemeyen durumlar için yapılır.

Yedek stratejilere ek olarak, proje yöneticileri, karşılaştıkları teknik sorunların çözülüp çözülemeyeceğini hızlıca değerlendirebilmek için metod geliştirmelidir. Karmaşık CAD programlarının kullanılması ile dizayn problemleri büyük ölçüde aşılmaktadır.

Çizelge Riskleri

Çizelge risklerinin yönetimi çoğunlukla bazı şeylerden vazgeçme kararı alınmasını gerektirir. İlginçtir ki tecrübeli yöneticiler bazı kararları ile çizelge riskini artırmaktadır. Bu durumlardan üç tanesine aşağıda değinilmiştir.

Aylak Sürelerin Kullanılması: Bazı yöneticiler proje çizelgesinde aylak süreler gördüğü zaman projenin zamanında tamamlanması konusunda endişeye düşerler(10 gün aylak süre varsa neden endişeye düşülür). Çünkü bu aylak sürelerin kullanılırsa daha sonra faaliyetlerden birisinde geciktirme gerekirse bu proje süresinin uzamasına yol açacaktır. Aylak sürelerin başarılı yönetilmesi projedeki çizelge risklerinin düşürülmesini sağlayacaktır.

Zorla Kabul Ettirilen Proje Süresi: Deneyimler projelerin %80 inin sürelerinin zorlamalarla belirlendiğine işaret eder. Bu genellikle projenin ne zaman biteceğinin otoriter bir kişi tarafından belirlendiği anlamına gelir. Örnek olarak 1 Ocağa yetişmesi gereken bir yol veya yılbaşına yetişmesi gereken bir video oyunu verilebilir. Belirlenen proje süreleri genellikle aşağıdan yukarı doğru planlamadan yoksun ve projenin gerektirdiğinden azdır. Bu durumda projenin faaliyetleri normalden daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Bu aceleci yaklaşım ile projenin maliyeti ve gecikme olasılığı artar ve proje çizelgesinin esnekliği azalır.

Proje Çizelgesinin Sıkıştırılması: Bazen proje başlamadan veya devam ederken proje süresinin kısaltılması gerekebilir. Proje süresinin kısaltılması kritik yol üzerindeki bir veya birkaç faaliyetin süresinin kısaltılması ile mümkün olur. Bir faaliyetin süresinin kısaltılması

doğrudan maliyeti artırır. Ayrıca kritik yolun süresinin kısaltılması kritik olmayan faaliyetlerin aylak sürelerini azaltır ve başka kritik yolların meydana gelmesine neden olur dolayısıyla da projenin zamanında tamamlanamama riski artar. Bazı ihtimal planları maliyeti artırıcı prosedürleri önleyebilir. Örneğin start to start gecikmelerini (lag) kullanılması veya faaliyetlerin paralel olarak yürütülmesi şeklinde çizelge değiştirilebilir. Aynı zamanda en yüksek riskli işte en iyi elemanların kullanılması da bazı risk olaylarının meydana gelme olasılığını düşürmede faydalıdır.

Maliyet Riskleri

Maliyetin aşılması riskinin oldukça ağır sonuçları olabilir. Maliyet risklerinin çoğu çizelgelemede, teknik kestirim hatalarında gözden kaçırılan maliyetlerden kaynaklanır. Ayrıca bazı yönetsel kararlarda maliyeti artırır. Uygulamada çok karşılaşılan bazı maliyet riskleri aşağıda ele alınmıştır.

Zaman-Maliyet Bağımlılığı: Projelerde zaman-maliyet ve teknik problemler-maliyet bağımlılıkları vardır. Örneğin, “süreç prototipi geliştirme” faaliyeti kestirilenden %50 fazla zaman gerektirmesi durumunda maliyetinde artması beklenir. Bu da bizi, zaman ve maliyetin birbirinden bağımsız olamayacağı sonucuna götürür. Bu ilişkinin göz ardı edilmesi önemli maliyet artış risklerine neden olur.

Nakit Akış Kararları: Bazı nakit akış kararları çizelge risklerini artırır. Örneğin, finansal analistler erken başlama yerine geç başlama zamanına göre çizelgelemeyi uygun buldular. Teorik olarak paranın bugünkü değerinin gelecekteki değerinden yüksek olacağı kararına vardılar. Ayrıca para başka yerlerde de kullanılabilir. Aylak sürelerin azaltılması ile artan risk çoğu zaman ya görmezden gelinir ya da gerçekleşenin altında kestirilir. Nakit akış problemlerini çözmek için çizelgenin kullanılmasından mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır. Eğer kullanılırsa bilinmelidir ki proje beklenenden daha geç ve daha yüksek maliyetle tamamlanacaktır.

Değer Koruma Riskleri: Uzun süreli projelerde fiyat değişimleri için ki genellikle artış yönündedir, ihtimal planı yapılmalıdır. Fiyatlar gözden geçirilirken dikkat edilmesi gereken önemli nokta fiyat riskini karşılayayım derken toptan ödenen paraların kullanılması tuzağına düşmemektir. Örneğin bazı yöneticiler enflasyon %3 oranında arttığında projede kullanılan tüm kaynaklara %3 ek yaparlar. Bu yaklaşım ile gerçek değer koruması yapılması gereken kalemler yakalanamaz. Fiyat riskleri her bir kalem ayrı ayrı ele alınarak kestirilmelidir. Alınan bazı şeyler ve yapılan kontratlar proje süresince değişmez niteliktedir. Değişebilen nitelikte olanlar belirlenmeli ve değişimin önemi kestirilmelidir. Bu yaklaşım proje yürütülürken ihtimal fonunun kontrolünü garantiye alır.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde Proje Risk Yönetimi ve Risk Yönetim süreci unsurlarının ayrıntıları incelenmiştir. Risk Belirleme, Risk ölçümü ve Riske tepki geliştirme ile Risk tepki kontrolü konuları üzerinde durulmuştur.

Bölüm Soruları

1) "Proje riskleri" aşağıdakilerin hangisinde en doğru şekilde tanımlanmıştır?

a) Proje riskleri, gerçekleştiklerinde zaman, maliyet, kapsam veya kalite gibi en az bir proje hedefini olumlu veya olumsuz etkileyen belirsiz olay veya durumlardır.

b) Faaliyetlerin ayrıntılandırılması ve planlanmasıyla, faaliyetler için gerekli olan insan kaynakları, teçhizat, donanım, malzeme vb. girdilerin ve bunların miktarlarının belirlenememesi proje risklerini tanımlar.

c) Faaliyetlere olası en yüksek maliyetlerin yazılması, bütçenin şişmesi ve maliyetlerin yüksek görünmesi olasılıkları proje risklerinin tanımıdır.

d) İşletmelerin kullanılacak kaynakların neler olduğunu tahmin etmek için bu konuda deneyimli kişilere başvurmaları proje riskleridir.

e) Proje riskleri, büyük ürün hatları veya hizmet geliştirme projeleri (C ve D tipi) gibi birkaç yılı kapsayan projeler için tahminleme yapmaktır.

2) Riskin yönetilmesi sorumluluğunun başka bir tarafa aktarılmasını sağlayan riske yanıt stratejisi aşağıdakilerden hangisidir?

a) Riskten kaçınma

b) Riski aktarma (transfer)

c) Riski kabullenme

d) Riski azaltma

e) Duruma göre davranma

3) Bir otomobile kasko sigortası yaptırılmasında ne tür bir tepki geliştirilmiştir?

a) Riski kabullenme

b) Rezerv bütçe

c) Riski transfer etme

d) Tampon bütçe

e) Risk almama

4) Sınavı olan bir öğrencinin derse hiç çalışmayarak geçmeyi ümit etmesi ne tür riske tepkidir?

- a) Riski paylaşmak
- b) Rezerv Bütçe
- c) Riski transfer etme
- d) Tampon Bütçe
- e) Risk kabullenmek

5) Aşağıdakilerden hangisi teknik riske bir örnektir.

- a) Arkadaşınızın size kötü davranması
- b) Öğretmenin bir öğrenciyi yermesi
- c) Yeni alınan bir elektronik aracın daha önceki ortamda çalıştırılmaması
- d) Arkadaşının uyandırmaması sonucunda bir öğrencinin sınava gelememesi
- e) Belediye Otobüsünün bir yolcunun isteği doğrultusunda hızlı gitmesi

Cevaplar: 1.a, 2.b, 3.c, 4., 5.c

10. PROJE KALİTE YÖNETİMİ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

- 10.1. Kalitenin Tanımı
- 10.2. Modern Kalite Yönetimi
- 10.3. Kalite Planlama
- 10.4. Kalite Güvencesi
- 10.5. Kalite Kontrol ve Kalite Kontrol Teknikleri
- 10.6. Kalite Kontrol Çıktıları
- 10.7. Proje Kalitesinin Geliştirilmesi

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Modern kalite yönetimini araştırınız.
2. Kalite kontrol tekniklerini inceleyiniz.

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje kalite yönetimi	Proje kalite yönetimini kavramak	Okuyarak, tekrar ederek
Kalite planlama	Kalite planlamayı kavramak	Okuyarak, tekrar ederek
Kalite güvence	Kalite güvenceyi kavramak	Okuyarak, tekrar ederek
Kalite kontrolü	Kalite kontrolü anlamak	Okuyarak, tekrar ederek

Anahtar Kavramlar

- Proje kalite yönetimi
- Kalite planlama
- Kalite güvence
- Kalite kontrolü

Giriş

Günümüzde kalite; rekabette üstün konuma gelmede, pazarlarda kalıcı bir başarı sağlamada ve müşteri tatminini hedefleyerek müşteriyle uzun vadeli ilişkiler geliştirmede anahtar bir kavram hâline gelmiş bulunmaktadır. Kalitenin bu kilit rolü, bir yandan pazarların küreselleşmesi, rekabetin biçim ve şiddetinin değişmesi ve teknolojik ilerlemelere dayandırılabilceği 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 hâline 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, sübjektif (kişisel) değerleri içermektedir. Sübjektif değerler insanların yaşam düzeylerine, zevklerine, eğitimlerine, geleneklerine ve toplumsal yapılarına göre farklılıklar gösterir. Bu nedenle üretim esnasında insanların farklı beklentileri göz önüne alınmalıdır.

10.1. Kalitenin Tanımı

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

Kalite, bir ürün ya da hizmetin belirlenen ya da olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır (ISO 8402).

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 yönetimsel 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 Planlama
- ✓ Kalite Güvence
- ✓ Kalite Kontrol

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 çıktılarını fayda/maliyet analizleri, akış diyagramları ve deneylerle değerlendirilir. Bunun sonucunda kalite yönetim 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 ilgilenir. 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.

10.2. 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 arttırmak, verimliliği arttırmak, 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 dağıtımı 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.

10.3. 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 yardımcı olacak 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.

10.4. Kalite Planlama Girdileri

Kuruluşun Çevresel Etmeleri. Uygulama alanına özel olan (belirlenmiş) devlet kurum yönetmelikleri, kurallar, standartlar ve yönergeler proje üzerinde etkili olabilir.

Örgütsel Süreç Altyapısı. Uygulama alanına özel organizasyonel kalite politikaları, prosedürler ve yönergeler, geçmişe yönelik veri tabanı ve diğer projelerden elde edilen tecrübeler proje üzerinde etkili olabilir.

Proje Kapsam Beyanı Proje kapsam beyanı, projenin teslim edilecek ana kalemlerini, gereksinimleri tanımlanmasına sağlayan proje hedeflerini, başlangıç değerlerini ve kabul kriterlerini dokümante ettiği için kalite planlamasının anahtar girdilerinden biridir.

Parametre olarak kullanılan maliyet, zaman veya kaynak gibi değerler olarak tanımlanan başlangıç değerleri kapsam beyanının bir parçası olabilir. Bu değerlerin öngörülen seviyeleri aşması durumunda, proje yönetim takımı duruma müdahale edecektir.

Proje Yönetim Planı.

10.4.1. Kalite Planlama Araç ve Teknikleri

Fayda/Maliyet Çözümlemesi. Kalite planlama süreci de açıklandığı üzere, Fayda/maliyet çözümlemesini dikkate almalıdır. Kalite gereklerini karşılamamanın ana faydası, daha fazla verimlilik, daha düşük maliyet ve proje taraflarının memnuniyetinde artma anlamına gelen daha azalmış yeniden işlemedir. Faydaların maliyetlerin üzerine çıkması, kalite yönetim dalının kendiliğinden belli sonucudur.

Kıyaslama (Benchmarking). Performansı ölçebilecek bir standart sağlamak ve iyileştirme için fikir üretmek için gerçekleştirilen ya da planlanan proje uygulamalarını diğer projelerle karşılaştırmayı kapsar. Diğer projeler uygulayıcı örgütün içinde ya da dışında olabildiği gibi aynı ya da başka bir uygulama alanının içinde olabilir.

Deneylerin Tasarımı. Deneylerin tasarımı, genel sonuç üzerinde hangi değişkenlerin en fazla etkisi olduğunu belirlemeye yardım eden bir istatistiksel çözümleme tekniğidir. Teknik en fazla proje konularının ürünlerine uygulanır (Örneğin, otomobil tasarımcıları süspansiyon ve lastiklerin hangi bileşiminin makul bir maliyette en arzu edilir biniş özelliklerini sağlayacağını saptamak isteyebilirler).

Kalite maliyeti. Kalite maliyeti, ürün/hizmet kalitesine ulaşabilmek için ortaya konan tüm çabaların maliyetini kapsar. Gereksinimleri karşılamam ve karşılamama maliyetlerini içerir. Üç tip maliyetten oluşur: önlem, kıymetlendirme ve hata maliyetleridir. Bu maliyetler de kendi içlerinde iç ve dış maliyetler olmak üzere ayrışır.

Kalite maliyetlerine iki yaklaşım söz konusudur:

Geleneksel yaklaşım: Önleme ve hata maliyetleri arasında değerlendirme yapılmalıdır. Toplam maliyet önleme ve koruma maliyetlerinin toplamıdır. Kalite artıkça hata maliyetleri doğrusala yakın bir şekilde azalır. Ancak, hata oranı azaldıkça, özellikle sıfır hata (mükemmel kalite) durumunda önleme maliyetleri üstel olarak artar. Bu durumda en uygun kalite düzeyi toplam maliyetin en küçük olduğu değer olup bu değer mükemmel kalitenin altındadır (sıfır hatanın üzerinde). Bu tehlikeli yaklaşım, mükemmel katıyeti bir amaç olmaktan uzaklaştırıp gerçekte arzu edilmeyen bir durum olduğu fikrini ortaya çıkartır.

Toplam Kalite Yaklaşımı: Bu yaklaşımda hata maliyeti benzer şekilde azalmakta ancak önleme maliyeti belli bir noktadan sonra sabit kalmaya başlamaktadır. Buradaki felsefe, toplam kalitenin bir yaşam tarzı olarak herkes tarafından benimsenmesi, böylelikle ilk aşamada önleme maliyetinin bir miktar artacağı bir müddet sonra sabit kalacağı ve sonuçta toplam maliyetinde dengeleneceğidir.

Ek Kalite Planlama Araçları. Diğer kalite planlama araçları, durumun daha iyi tanımlanmasına yardımcı olmak ve etkili kalite yönetim aktivitelerin planlanmasını sağlamak amacıyla sıkça kullanılırlar.. Beyin fırtınası, kuvvet alanları analizi, matris diyagramları, akış şemaları, nominal grup teknikleri ve öncelik matrisleri bu araçlardan bazılarıdır.

10.4.2. Kalite Planlama Çıktıları

Kalite Yönetim Planı. Kalite yönetim planı, proje yönetim takımının kalite politikasını nasıl uygulayacağını tarif etmelidir. Kalite yönetim planı, proje yönetim planının bir parçası ya da subsidiary'dir.

Kalite yönetim planı genel proje planına girdi temin eder ve projenin kalite kontrolü, kalite güvencesi ile kalite iyileştirmesini kapsamalıdır.

Kalite yönetim planı projenin ihtiyaçlarına göre biçimsel ya da resmi olmayan, ayrıntılı ya da yüzeysel olabilir. Kalite yönetim planı, konseptler, tasarımlar ve testler gibi proje öncesi alınan erken kararların doğruluğunu garanti edecek faaliyetleri de içermelidir. Bu faaliyetler tarafsız bir bakış açısından ele alınmalı ve incelenen materyal üzerinde çalışmış kişileri içermemelidir. Bu incelemenin yararları harcamaların azalması ve programın uzamasını önleme şeklinde sıralanabilir.

Kalite Metrikleri. Bir Kalite Metriği (işletme/işleme tanımı) tümüyle kendine özgü terimlerle bir şeyin ne olduğunu, kalite kontrol süreci tarafından nasıl ölçüldüğünü açıklar. Örneğin, program günlerini plana göre yürütmenin yönetim kalitesinin bir ölçüsü olduğunu söylemek yeterli değildir; proje yönetim takımı, her bir etkinliğin tam zamanında başlama ya da tam zamanında bitme zorunluluğunu belirtmelidir; tek tek etkinliklerin mi yoksa yalnızca belirli teslimat kalemlerinin mi ölçüleceğini, eğer böyleyse hangilerinin olduğunu da açıklamalıdır. Bu tanımlar bazı uygulama alanlarında "metrikler" olarak da adlandırılır.

Kalite Kontrol Listeleri. Bir kontrol listesi, gerekli basamaklar kümesinin uygulandığını doğrulamak için kullanılan, sanayiye ya da etkinliğe özgü yapısal bir araçtır. Kontrol listeleri yalın ya da karmaşık olabilir. Genellikle emir (...yı yap!) ya da soru (...yı yaptın mı?) cümleleriyle ifade edilir. Örgütlerin pek çoğu mevcut kontrol listelerini sık sık yapılan etkinliklerde tutarlık temin etmek için standartlaştırmışlardır. Bazı uygulama alanlarında, profesyonel kurumlardan ya da ticari hizmet sağlayanlardan böyle listeler temin edilebilir.

Süreç İyileştirme Planı. Süreç geliştirme planı proje yönetim planına yardımcı plandır ve süreç analizi için gerekli olan adımları detaylandırır. Süreç analizi ile katma değeri olmayan ve gereksiz (atık) aktiviteleri tanımlanır. Böylece müşterinin değerleri artar, örneğin:

Süreç sınırları. Amacı, sürecin başlangıç ve bitişini, girdi ve çıktıları, verileri ve varsa sorumluları ve tarafları tanımlamaktadır.

Süreç konfigürasyonu. Tanımlanan arabirimler ile sürecin nasıl analiz edileceğini anlatan akış şeması

Süreç metrikleri. Sürecin ilerlemesi üzerinde kontrolü sağlar

İyileştirilmiş performans için belirlenen hedefler. Süreç iyileştirme aktivitelerine rehberlik yapar.

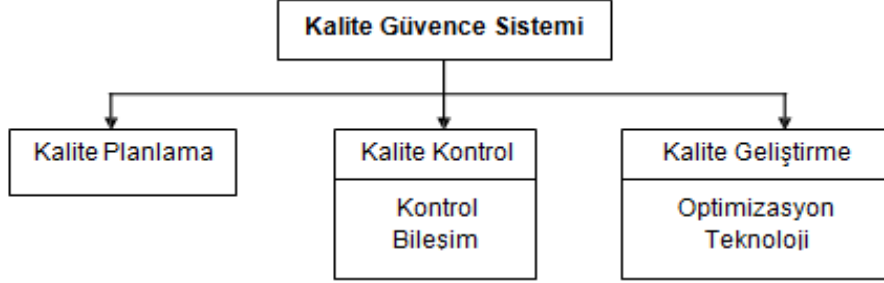
Kalite bazı. Projenin kalite amaçlarını kayıt altına alır. Performans ölçmenin bir parçası olarak kalite tabanı kalite performanslarını ölçer ve raporlar.

Proje Yönetim Planı (güncellenmiş). Proje yönetim planı kalite yönetimin planının ve süreç iyileştirme planının bir alt bölümü olarak güncellenecektir. Proje yönetim planına ve alt bölümlerine istenen değişiklikler (eklemeler, modifikasyonlar ve çıkarmalar) Entegre Değişim Kontrol sürecindeki gözden geçirmeler ve düzenlemeler ile gerçekleştirilir.

10.5. 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. 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 artırma 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 35: Kalite Güvence Sistemi

Özet olarak kalite güvence çemberini;

□ Kalite kontrol

- İmalat
- Pazarlama
- Ambalaj
- Satış
- Montaj
- Satın alma
- Teknik destek
- Ar-Ge

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

Kalite Yönetim Planı

Kalite Metrikleri

Süreç iyileştirme Planı

İş performansı bilgisi. İş performansı bilgisi teknik performans ölçümleri, projenin teslim edileceklerinin statüsünü, istenilen düzeltme çalışmalarını ve performans raporlarını içeren, iş performans bilgisi kalite güvencesinin önemli bir girdisidir ve denetleme, kalite incelemeleri ve süreç analizleri gibi alanlarda kullanılır.

Onaylanmış değişiklik istekleri. Onaylı değişiklik istekleri, çalışma metotlarındaki değişiklikleri, ürün gereksinimlerini, kalite gereksinimlerini, iş tanımını ve programı içerir. Onaylı değişikliklerin, kalite yönetim planı, kalite işlemleri, ve kalite kontrol listesine olan etkileri analiz edilmelidir. Onaylı değişiklikler kalite kontrol için önemli girdilerdir ve denetim, kalite gözden geçirmeleri ve süreç analizlerinde kullanılabilirler. Tüm değişiklikler resmi ve yazılı olarak dokümente edilmeli, sözel tartışılmış ya da dokümente edilmemiş değişiklikler ise uygulanmamalıdır.

Kalite kontrol ölçümleri. Kalite kontrol ölçümleri kalite kontrol aktivitelerinin sonucu ve süreçlerin yeniden değerlendirilmesi ve kalite standartlarının analiz edilmesine yönelik olarak da kalite güvence süreçlerine bir geribildirimdir.

Uygulanmış değişiklik istekleri.

Uygulanmış düzeltici eylemler

Uygulanmış hata onarımları.

Uygulanmış önleyici faaliyetler

10.5.1. Kalite Güvence Araç ve Teknikleri

Kalite Planlama Araç ve Teknikleri. Kalite planlamanın araç ve teknikleri, kalite güvence için de kullanılabilir.

Kalite Denetimleri. Kalite denetimi, diğer kalite yönetim etkinliklerinin yapısal olarak gözden geçirilmesidir. Kalite denetiminin amacı, uygulayan örgütün içindeki mevcut projenin ya da diğer projelerin performansını iyileştirebilecek "alınacak dersleri" belirlemektir. Kalite denetimleri programa göre ya da programsız olabilir ve uygun şekilde eğitilmiş iç denetçiler ya da kalite sistemi belgelendirme kuruluşları gibi üçüncü taraflar tarafından yapılabilir.

Süreç Analizi. Süreç analizi, süreç iyileştirilme planında belirlenen adımları takip ederek, organizasyonel ve teknik açıdan yapılması gereken iyileştirmeleri tanımlar. Bu analiz, ayrıca, daha önce yaşanan problemleri, kısıtlamaları ve sürecin gerçekleşmesi sırasında tanımlanan faaliyetleri de inceler. Süreç analizi, ana neden analizini içerir. Ana neden analizi, nedenlerin belirlenmesini ve benzer problemler için önleyici faaliyetlerin yaratılmasını içeren, problemi/durumu analiz eden özel bir tekniktir.

Kalite kontrol araç ve teknikleri

10.5.2. Kalite Güvence Oluşturma Çıktıları

Talep edilen değişiklikler. Kalite iyileştirme, paydaşlara daha fazla yarar sağlamak üzere projenin etkinliğini ve verimliliğini artıracak işlem maddelerini içerir. Çoğu durumda kalite iyileştirmeyi uygulamaya koymak, değişiklik isteklerinin hazırlanması ya da düzeltici

işlem yapılmasını gerektirir ve bunlar tümleşik değişiklik kontrol usullerine uygun olarak yapılır.

Önerilen düzeltici faaliyetler. Kalite iyileştirme, organizasyonun verimliliği ve etkinliğini arttırmak için önerilen faaliyetleri içerir. Düzeltici işlemlerle, denetleme ve süreç analizi gibi kalite güvence faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ve acil olarak tavsiye edilen işlemlerdir.

Kurumsal Süreç Altyapısı Güncellenmiş kalite standartları, organizasyonun kalite standartlarının ve gereksinimleri karşılayacak süreçlerinin etkinlik ve verimliliklerinin geçerliliğini sağlar. Bu kalite standartları Kalite Güvence Oluşturma süreci boyunca kullanılır.

Proje yönetim planı Proje yönetim planı, Kalite Güvence Oluşturma sürecinde yapılan değişiklikler sonucu ortaya çıkan kalite yönetim planındaki değişiklikler ile güncellenecektir. Bu güncellemeler, sürekli süreç iyileştirme içinde bulunan ve döngüyü tekrar etmeye hazır süreçler arasındaki işbirliğini, ve belirlenen, ölçülen iyileştirmeler ile sürece uygulanmaya hazır iyileştirmeleri içerir. Talep edilen değişiklikler (eklemeler, modifikasyonlar, çıkarmalar), Entegre Değişiklik Kontrol sürecinde tamamen düzenlenip gözden geçirilerek, proje yönetim planı ve yardımcı planlarına işlenir.

10.6. Kalite Kontrol ve Kalite Kontrol Teknikleri

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

Kalite kontrol sürecinde birçok teknik kullanılabilirle birlikte bu bölümde Pareto analizi, istatistiksel kalite kontrol ve kontrol diyagramları üzerine odaklanılacaktır.

10.6.1. 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. 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 imkânı verecektir.

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.

10.6.2. İstatistiksel Kalite Kontrol

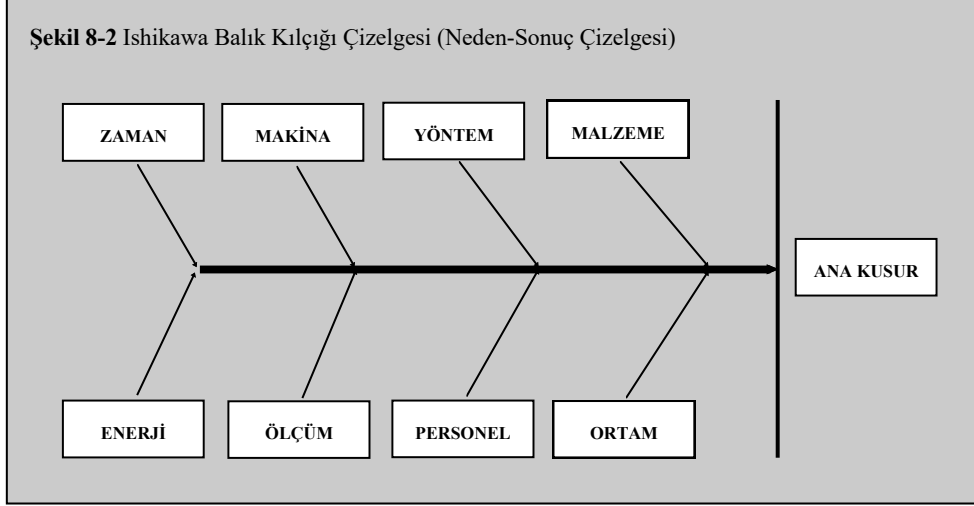
Üretilen ürünlerin kalite düzeylerinin araştırılması ve varsa kalite değişiminin belirlenmesi için istatistiksel kalite kontrolü tekniklerinden yararlanılır. Bu amaçla, üretilen ürünlerin tamamını kontrol etmek yerine, belirli zaman aralıklarında üretim sürecini yeterince temsil edebilecek nitelikte örneklem çekilir ve bu örneklemlerden 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. Örneklem büyüklüğü ile onun ana kütle temsil gücü arasında kuvvetli bir ilişki vardır. Örneklem büyüdükçe onun ana kütle temsil gücü artmaktadır. İlk olarak örneklem büyüklüğüne karar vermek gerekir.

İstatistiksel kalite kontrolde bir diğer önemli faktör de standart sapma (σ) 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 kütle %68,3'ü toplanırken, ana kütle % 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.

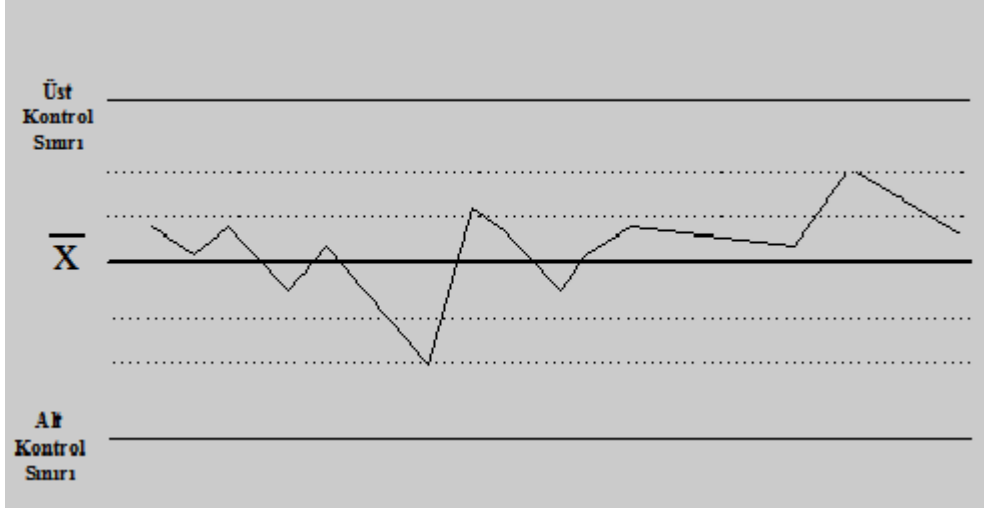
10.6.3. Sebep - Etki Çizelgesi

Balık kılıçığı veya Ishikawa çizelgesi olarak da bilinen sebep - etki çizelgesi, değişik faktörlerin olası problemlere ve etkilere nasıl ilintili olduğunu gösterir.



10.6.4. Kontrol Diyagramları

Kontrol diyagramları, dış etkenlerin neden olduğu kalite sorunlarının geciktirilme den incelenip giderilmesi, böylece doğabilecek zararların önlenerek verimliliğin en üst düzeyde tutulması amacıyla kullanılan araçlardır. Teorik yapısı 1926'da W. A. Shewhart tarafından oluşturulan kontrol diyagramları kalitenin kontrol edilmesi sürecinin istatistik sel yöntemlerle olmak üzere ekonomik ve güvenilir biçimde kontrol altında tutulmasında etkili araçlardır. 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 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.

Sigma Düzeyi	Milyonda Kusur Sayısı
6σ	3.4
5σ	233
4σ	6210
3σ	66807
2σ	308537
1σ	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 hâline 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.

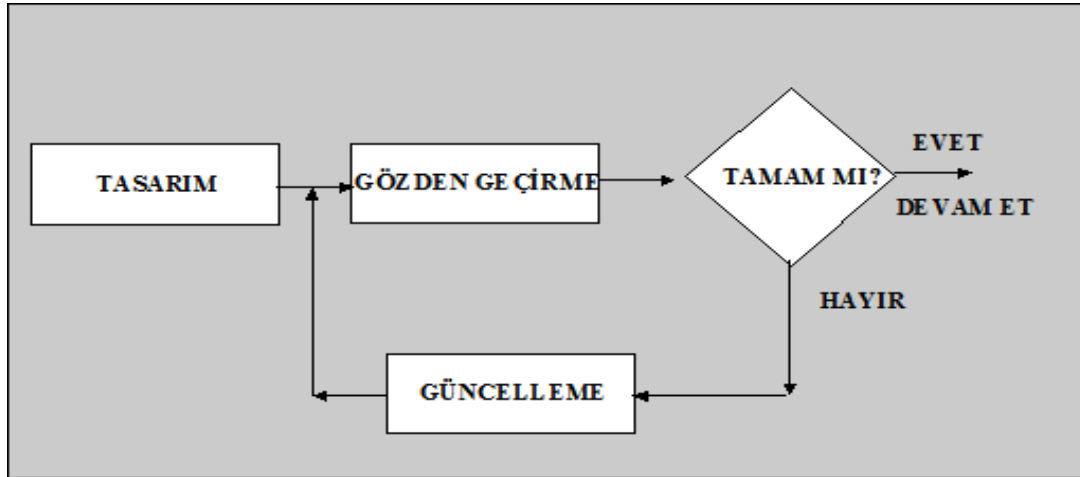
Kalite ve maliyet arasındaki ilişki aşağıdaki tabloda açıklanmıştır.

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	

Şekil 36:

10.6.5. Akış Çizelgeleri

Kalite kontrolde akış çizelgeleri, problemlerin nasıl meydana geldiğini çözümlenmeye yardımcı eder. Şekil 8-8, tasarım gözden geçirmeleri için kullanılan akış çizelgesine örnektir.



Şekil 37: Örnek Akış Çizelgesi

10.6.6. Kalite Kontrol Çıktıları

Kalite Kontrol Ölçümleri: Kalite standartlarını ve organizasyon süreçlerini analiz etmek ve yeniden değerlendirmek üzere Kalite Güvenceye geribildirim olan kalite kontrol faaliyetlerinin sonuçlarını temsil etmektedir.

Geçerli Kılınmış Hata Onarımları: Tamir edilen kalemler tekrar muayene edilir ve karar bildiriminden önce kalem kabul edilir veya reddedilir. Reddedilen kalemler için tekrar muayene yapılması gerekebilir.

Önerilen Düzeltici Eylemler: Düzeltici işlemler, üretim ve geliştirme süreçlerinde kabul edilen değerlerin aşıldığını gösteren kalite kontrol ölçümleri sonucu yapılan faaliyetleri içerir.

Önerilen Koruyucu Önlemler: Önleyici işlemler, bir üretim ve geliştirme süreçlerinde kabul edilen değerleri aşan herhangi bir 1 duruma engel olmak için yapılan işlemleri içerir.

Talep edilen değişiklikler: Eğer tavsiye edilen düzeltici ve önleyici işlemler projede herhangi bir değişiklik yapılmasını gerektirirse, değişiklik isteği tanımlanmış Entegre Değişiklik Kontrolü sürecine uygun bir şekilde başlatılır..

Tavsiye edilen Hata Tamiri: Hata, bileşenlerden birinin gereksinimlere veya teknik özelliklere uymadığı noktada oluşur. Kalite kontrol bölümü veya benzer bir organizasyon tarafından hata tanımlanır ve tamiri tavsiye edilir. Proje ekibi, hata tamirini gerekli kılacak yanırları en aza indirmek için çaba sarf etmelidir. Tavsiye edilen tamirleri toplayabilmek için bir hata günlüğü kullanılabilir. Bu genellikle, otomatikleştirilmiş problem-takip sisteminde uygulanır.

Kurumsal Süreç Altyapısı:

* **Tamamlanmış Kontrol Listeleri.** Kontrol listelerinin kullanılması durumunda, tamamlanmış kontrol listeleri proje kayıtlarının bir parçası olmak zorundadır.

* **Öğrenilen Dersler Dokümanı.** Hem uygulanan proje hem de organizasyon için tarihsel veritabanının bir parçası olmaları açısından, uyuşmazlıkların sebepleri, seçilen düzeltici işlemlerin arkasındaki sebepler ve kalite kontroldeki diğer öğrenilen dersler dokümante edilmelidir. Öğrenilen dersler proje hayatı boyunca kayıt edilir, tüm süreçte kayıt edilmemiş ise bile an azından proje bitiminde dokümante edilmelidir.

Doğrulanmış Teslimat Kalemleri. Kalite kontrolün hedefi teslim edileceklerin doğruluğunun belirlenmesidir. Kalite kontrol süreçlerinin uygulanması sonucu teslim edilecekler geçerli hâle getirilir.

Proje yönetimi planı Proje yönetim planı, kalite kontrol süreçlerinin yerine getirilmesiyle oluşan kalite yönetim planına değişiklikleri yansıtacak şekilde güncellenir. Talep edilen değişiklikler (eklemeler, modifikasyonlar, çıkarmalar), Entegre Değişiklik Kontrol

sürecinde tamamen düzenlenip gözden geçirilerek, proje yönetim planı ve yardımcı planlarına işlenir.

10.7. 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.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde Proje Kalite Yönetimi, Kalite Yönetim süreci unsurları, Kalite Yönetim süreci unsurlarının girdi, araç gereç ve teknikler ile bu Kalite Yönetim süreci unsurlarının çıktıları ele alınmıştır.

Bölüm Soruları

1) Standart sapma aşağıdakilerden hangisinin bir ölçüsüdür?

- a) Numunenin ne kadar doğru olduğunun
- b) Ölçümün ortalamadan ne kadar uzak olduğunun
- c) Tahminin en yüksek tahminden ne kadar uzak olduğunun
- d) Projede geriye ne kadar zaman kaldığının
- e) Proje ortalama süresinin hesaplanmasının

2) Mevcut kalite kontrol aktivitelerine ilave olarak bir kalite güvence programı gerçekleştirmek amacıyla araç ve teknikler seçmenizi istediler. Aşağıdakilerden hangisi bu amaç için uygun değildir?

- a) Neden sebep diyagramı
- b) İstatistiksel örnekleme
- c) Kalite denetimleri
- d) Pareto grafikleri
- e) Odak grupları

3) Aşağıdakilerden hangisi kalitenin neden planlandığını ve neden tetkik edilmediğini açıklamaktadır?

- a) Kalite azaltır ve bedavadır.
- b) Kaliteyi iyileştirir ve daha pahalıdır
- c) Kaliteyi iyileştirir ve daha az pahalıdır
- d) Kaliteyi azaltır ve daha az pahalıdır.
- e) Kaliteyi azaltır ve daha pahalıdır.

4) Kalite çemberlerinin etkinliklerinden olmayan hangisidir?

- a) Kontrol et
- b) Planla
- c) Uygula

d) Kaydet

5) Toplam kalite yönetimi anlayışına sahip olan örgütler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) Bana ne yapacağım söylensin

b) Bir konuda uzmanlaş

c) Kırılmadıkça tamir edilmez

d) Fırsatları yakalama arayışı

e) Tek başına çalış

Cevaplar: 1.b, 2.e, 3.c, 4.d, 5.d

11. PROJE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

11.1. İnsan Kaynakları Yönetimi

11.2. Organizasyonel Planlama

11.3. Personel Temini

11.4. Takım Geliştirme

11.5. İnsan Kaynakları Planlaması

11.6. Proje Takımı Edinme

11.7. Proje Takımı Geliştirme

11.8. Proje Takım Yönetimi

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Organizasyonel planlama nedir? Açıklayınız.
2. Proje Takım Yönetimini araştırınız?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje İKY yönetimi	İKY'yi anlamak	Okuyarak, tekrar ederek
Personel temini	Personel temini kavramı	Okuyarak, tekrar ederek
İKY planlama	İKY planlama	Okuyarak, tekrar ederek
Proje takım yönetimi	Proje takım yönetimi	Okuyarak, tekrar ederek

Anahtar Kavramlar

- Proje insan kaynakları yönetimi
- Proje İKY süreci

Giriş

Proje insan kaynakları yönetimi, dokuz bilgi alanlarından biridir. 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 hâle gelen üretim ve yönetim ilişkileri ile karşı karşıya kalmıştır.

11.1. İnsan Kaynakları Yönetimi

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" 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.

11.2. 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 raporlanmasından 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 alacağını 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 hâle 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 hâle gelmiştir. İşletmelerde bilişim tabanlı proje sayısının artması, insan kaynakları yönetiminin bilişim projeleri için de önemli bir bilgi alanı hâline gelmesini sağlamıştır.

11.3. Personel Temini

Girdileri; “projeekipyönetimplanı”, “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 benimsenmeli 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 hedefgüdümü: 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 yapılacaktır?

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 var olan 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 hâle getirilir. Böylelikle fazla veya eksik yapılan atamalar tespit edilerek gerekli düzenlemeler yapılır.

Yüklenbilir 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 hâle getirmektir. Kaynak uyuşmazlıkları 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 hâle gelecek, böylelikle de projenin yönetimi kolaylaşacaktır.

11.4. 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. Birçok 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 belirlemesi 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.

Proje İnsan Kaynakları Yönetimi proje takımının organizasyonunu ve yönetilmesini sağlayan süreçleri içerir. Proje takımı bir projenin tamamlanması için gerekli olan görev ve sorumlulukları üstlenmiş kişilerden oluşur. Görev ve sorumlulukların tahsis edilmiş olmasıyla birlikte takım elemanları projenin planlama ve karar alma aşamalarının çoğuna katılmalıdır. Proje elemanlarının projeye erken katılımı planlama sürecine uzmanlık katar ve proje bağlılığını güçlendirir. Proje ilerledikçe proje elemanlarının sayısı ve uzmanlık alanları değişebilir. Proje takımının elemanlarına proje personeli denilebilir.

Proje yönetim ekibi proje takımının bir alt grubudur ve planlama, kontrol etme, tamamlama gibi proje yönetimi aktivitelerinden sorumludur. Bu grup çekirdek, üst düzey ya da liderlik takımı olarak isimlendirilebilir. Daha küçük ölçekli projelerde proje yönetimi sorumlulukları bütün takım tarafından ya da sadece proje yöneticisi tarafından üstlenilebilir. Proje sponsoru proje yönetimi ekibiyle çalışır ve proje finansmanı, faaliyet alanının belirginleşmesi, üçüncü kişilerin projeden faydalanması için teşvik edilmesi gibi konularda yol gösterir.

11.5. İnsan Kaynakları Planlaması

İnsan kaynakları planlaması, proje görev ve sorumluluklarının, raporlama ilişkilerinin belirlenmesi ve personel yönetim planının oluşturulmasını içerir. Projedeki görevler şahıslara

ya da gruplara verilebilir. Şahıslar ya da gruplar projeyi yürüten örgütten olabileceği gibi örgüt dışından da olabilir. Personel yönetim planı proje elemanlarının nasıl ve ne zaman alınacağını, projeden ayrılma kriterlerini, eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesini, fark edilme ve ödüllendirme planlarını, takım içi uyumun sağlanması ve güvenlik konularını, ve personel yönetim planının örgüte etkilerini içerir.

11.6. İnsan Kaynakları Planlaması Girdileri

Girişimin Çevre Etkenleri Proje görev ve sorumluluklarının tanımı var olan örgütlerin katılımının ve teknik disiplinlerle kişilerin mevcut etkileşimlerinin anlaşılmasıyla oluşturulur. Örgütsel kültür ve yapıyı içeren bazı ilgili çevresel faktör girişimleri şöyle sıralanabilir:

Örgütsel Hangi örgütler ya da bölümler projeye katılıyorlar? Şu andaki mevcut çalışma düzeni nedir? Aralarındaki resmi ya da resmi olmayan ilişkiler nasıldır?

Teknik Bu projeyi tamamlamak için gerekli olan değişik disiplinler ve uzmanlık alanları nelerdir? Koordine edilmesi gereken farklı bilgisayar yazılımları, mühendislik yaklaşımları ya da ekipmanlar var mı? Bir döngüden diğere geçiş uğraşılması gereken özel durumlar yaratabilir mi?

Bireyler arası ilişkileri Proje takımı adayları arasında resmi ya da resmi olmayan raporlama ilişkileri nelerdir? Adayların iş tanımları nelerdir? Aralarındaki ast-üst ilişkisi nedir? Firma-müşteri ilişkisi nedir? Takım elemanları arasında çalışma ilişkilerini etkileyebilecek kültür ve dil farklılıkları nelerdir? Şu andaki mevcut güven ve saygı düzeyi nedir?

Lojistik Projeye dâhil olan kişiler ve ünitelerin arasındaki uzaklık nedir? Kişiler değişik binalarda, zaman dilimlerinde ya da ülkelerde mi?

Politik Potansiyel proje hissedarlarının kişisel amaçları ve gündemleri neler? Hangi gruplar ve insanların proje için önemli olan alanlarda resmi olmayan güçleri var? Hangi resmi olmayan ittifaklar mevcut?

Yukarıda bahsedilen faktörlere ek olarak kısıtlamalar proje takımının seçeneklerini sınırlamaktadır. İnsan Kaynakları Planlama sürecinin esnekliğini sınırlayan kısıtlamaların örnekleri aşağıda belirtilenleri içerir:

Örgütsel yapı Ana yapısı zayıf matris olan bir örgütteki proje yöneticisinin rolü de göreceli olarak zayıftır.

Toplu pazarlık anlaşmaları Sendikalar ya da diğer çalışan gruplar ile sözleşmeye dayalı anlaşmalar, belirli görevler ya da raporlama ilişkileri gerektirebilir.

Ekonomik durum Kiralama ücretlerinin dondurulması, azaltılmış eğitim fonları, ya da seyahat bütçesinin yokluğu kadro seçeneklerini sınırlayabilir.

Örgütsel Süreç Altyapısı Örgüt içindeki proje yönetim metotları olgunlaştıkça, mevcut projeyi planlamada daha önceki İnsan Kaynakları Planlama tecrübeleri örgütsel süreç varlıkları

olarak kullanılabilir. Şablonlar ve kontrol listeleri projenin başlarken planlama için gerekli olan zamanın azaltılmasını sağlar ve önemli sorumlulukların unutulması ihtimalini azaltır.

Şablonlar. İnsan kaynakları planlamasında faydalı olabilecek şablonlar arasında proje örgüt şeması, kadro tanımlamaları, proje performans değerlendirmeleri ve standart anlaşmazlık yönetimi yaklaşımları vardır.

Kontrol Listeleri İnsan Kaynakları Planlamasında faydalı olabilecek kontrol listeleri yaygın proje görevleri ve sorumluluklarını, özgün yetkinlikleri, dikkate alınması gereken eğitim programlarını, takım temel kurallarını, güvenlik önlemlerini, uyum konularını ve ödüllendirme planlarını içerir.

Proje Yönetim Planı Proje yönetim planı faaliyet kaynak gereksinimlerini, kalite garantisi gibi ek proje yönetim faaliyetleri tanımlamalarını, risk yönetimini ve gerekli olan bütün görev ve sorumlulukların tanımlanmasında proje yönetim takımına yardımcı olabilecek tedarikler içerir.

Faaliyet Kaynak Gereksinimleri İnsan Kaynakları Planlaması faaliyet kaynak gereksinimlerini projenin ihtiyacı olan insan kaynaklarını belirlemek için kullanır. Proje takım elemanları olarak istenilen kişi ve becerilerle ilgili ön belirlemeler İnsan Kaynakları Planlaması sürecine aittir.

11.6.1. İnsan Kaynakları Planlaması Araç ve Teknikleri

Örgüt Şemaları ve Kadro Tanımlamaları Takım elemanlarının görevlerini ve sorumluluklarını belgeleyen değişik formatlar mevcuttur. Formatların çoğu aşağıdaki üç tipten birine uyar: hiyerarşik, matris ve yazın kontrollü. Buna ek olarak risk, kalite ya da haberleşme planları gibi bazı proje görevleri ikincil proje planları olarak listelenebilir. Hangi metod kullanılırsa kullanılsın, amaç her bir iş paketinin sahibinin kafasında hiçbir soru işaretinin kalmamasını sağlamak ve bütün takım elemanlarının kendi görev ve sorumluluklarını net bir şekilde anlamış olmalarıdır.

Hiyerarşik-tip şemalar. Geleneksel örgüt şeması yapısı kadrolar ve ilişkilerin gösterilmesi için grafiksel, yukarıdan-aşağı düzenle kullanılabilir. Temelde proje teslimatlarının iş paketlerine nasıl bölündüğünü göstermek için tasarlanan iş kırılma yapıları (İKY) yüksek düzeyli sorumluluk alanlarını göstermenin bir yolu olarak kullanılabilir. Örgütsel kırılma yapısı (ÖKY) İKY'ye benzerlikler gösterir fakat proje teslimatlarının kırılmasına göre ayarlanmak yerine, örgütün var olan bölümlerine, ünitelerine ya da takımlarına göre ayarlanmıştır. Proje aktiviteleri ya da iş paketleri var olan her bölümün altında listelenmiştir. Bu şekilde, bilgi teknolojileri ya da satın alma gibi operasyonel bir bölüm kendine ait olan bütün proje sorumluluklarını kendi ÖKY kısmına bakarak görebilir. Kaynak kırılma yapısı (KKY) bir başka hiyerarşik çizelgedir. Projeyi kaynakların türlerine göre parçalamakta kullanılır. Örneğin bir KKY bir geminin değişik bölgelerindeki bütün kaynakçı ve kaynak ekipmanını topluca gösterebilir, buna karşılık İKY ve ÖKY'de bunlar değişik kollarda dağıtılmış olarak görünürler.

KKY proje maliyetlerinin izlenmesinde faydalıdır ve örgütün muhasebe sistemiyle uyumlu olabilir. KKY insan kaynaklarından ayrı kaynak kategorilerine sahip olabilir.

Matris tabanlı şemalar Bir sorumluluk görevlendirme matrisi (SGM) yapılması gereken iş ve proje takımı elemanları arasındaki ilişkileri gösterir. Daha büyük projelerde SGM'ler birçok seviyede oluşturulabilir. Örneğin, yüksek seviyeli bir SGM, İKY'nin her parçası için hangi proje takım grubu ya da ünitesinin sorumlu olduğunu gösterebilir, düşük seviyeli bir SGM ise belirli aktiviteler için grubun içindeki görevlerin, sorumlulukların ve otorite seviyelerinin belirlenmesinde kullanılabilir.

Yazına dayalı düzenler Detaylı tanımlama gerektiren takım elemanı sorumlulukları yazına dayalı düzende gösterilebilir. Dokümanlar genellikle taslak hâlinde sorumluluklar, otorite, beceriler ve yeterlikler hakkında bilgi verir. Bu dokümanlar durum tanımlama ve görev-sorumluluk-otorite formları gibi değişik isimlerle tanınırlar. Bu tanımlamalar ve formlar, özellikle de bilgiler mevcut proje süresince edinilen tecrübelerle güncelleniyorsa, gelecekteki projeler için mükemmel şablonlar oluşturur.

Proje yönetim planının diğer kısımları Proje yönetimi ile ilgili bazı sorumluluklar proje yönetim planının diğer kısımlarında listelenir ve açıklanır. Örneğin, risk kayıtları risk sahiplerini listeler, haberleşme planı haberleşme aktivitelerinden sorumlu takım elemanlarını listeler, ve kalite planı da kalite güvencesi ve kalite kontrol aktivitelerinden sorumlu olan kişileri belirtir.

İletişim Ağı Kurma Personel seçimi yönetimi tercihlerinin etkinliğini belirleyen politik ve bireyler arasında geçerli olan faktörleri anlamak için bir örgütün ya da endüstri dalının çalışanları arasında resmi olmayan ilişkiler kurmak yapıcı bir yöntemdir. İnsan kaynakları iletişim ağı kurma faaliyetleri karşılıklı önlem alan ilişkiler, öğle yemeği toplantıları, resmi olmayan sohbetler ve ticari konferansları içerir. Proje başlangıcında yoğun iletişim ağı kurma uygun bir yöntem olmakla birlikte, proje başlamadan önce düzenli bir şekilde iletişim ağı kurma faaliyetleri düzenlemek de etkili olabilir.

Örgütsel Teori Örgütsel teori kişiler, takımlar ve örgüt ünitelerinin davranışları hakkında bilgi verir. Kanıtlanmış prensipleri uygulamak, İnsan Kaynakları Planlama çıktılarını oluşturmak için gereken zamanı azaltır ve planlamanın etkin olma ihtimalini artırır.

11.6.2. İnsan Kaynakları Planlaması Çıktıları

Görev ve sorumluluklar Projeyi tamamlamak için gerekli görev ve sorumluluklar listelenirken aşağıdaki maddeler dikkate alınmalıdır:

Görev Bir projenin uygun bir birey tarafından üstlenilecek parçası için kullanılan terim . Proje görevlerinin örnekleri inşaat mühendisi, hukuk temsilcisi, iş çözümleyicisi, ve test koordinatörüdür. Projenin başarısı için otorite, sorumluluklar ve sınırlamalarla ilgili görevlerin açık ve net olması gerekir.

Yetki Proje kaynaklarının kullanımı, karar alma ve olur imzalama yetkisi. Açık ve net bir otorite gerektiren karar örnekleri bir aktiviteyi tamamlamak için gerekli yöntem seçimi, kalite onayı ve proje uyumsuzluklarına nasıl müdahale edileceğini içerir. Takım elemanları kişisel sorumlulukları kendi kişisel otorite düzeyleriyle uyumlu olduğunda verimli çalışabilirler.

Sorumluluk Projenin aktivitelerini tamamlamak için proje takımı elemanının yapması beklenen iş.

Beceriler Proje aktivitelerini tamamlamak için gerekli olan yetenek ve kapasite. Eğer proje takımı elemanları gerekli becerilere sahip değillerse, performans tehlikeye düşebilir. Bu tür uyumsuzluklar tespit edildiğinde eğitim, kiralama, program değişiklikleri ya da kapsam değişiklikleri gibi etkin çözümler bulunmalıdır.

Proje Organizasyon Şeması Bir proje örgüt şeması proje takım elemanlarının ve raporlama ilişkilerinin grafik olarak gösterimidir. Projenin ihtiyacına göre resmi ya da resmi olmayan, çok detaylı ya da geniş bir çerçevede toparlanmış olabilir. Örneğin, 3000 kişilik afet müdahale takımı örgüt şeması 20 kişilik dahili bir projeden daha çok detaya sahip olmalıdır.

Personel Yönetimi Planı Proje yönetimi planının bir alt bölümü olan personel seçimi yönetimi planı insan kaynakları ihtiyaçlarının ne zaman ve nasıl karşılanacağını gösterir. Personel seçimi yönetimi planı projenin ihtiyacına göre resmi ya da resmi olmayan , çok detaylı ya da geniş bir çerçevede toparlanmış olabilir. Devam eden takım elemanı temini ve geliştirme çalışmalarını yönlendirebilmek için plan sürekli güncellenir. Uygulama alanı ve proje boyutuna bağlı olarak personel seçimi yönetimi planındaki bilgi miktarı değişkenlik gösterebilir, fakat genel başlıklar şu şekilde sıralandırılabilir:

Personel edinimi. Proje takım elemanlarının temininin planlanmasında pek çok soru ortaya çıkabilir. Örneğin, insan kaynakları örgütün içinden mi yoksa dışarıdan anlaşmalı kaynaklardan mı elde edilecek? Takım elemanları merkezi bir yerde mi çalışmalı yoksa uzak yerlerden de çalışabilirler mi? Proje için gerekli olan her bir uzmanlık alanıyla ilgili maliyetler nelerdir? Proje yönetimi takımına örgütün insan kaynakları bölümünün sağladığı destek ne kadardır?

Zaman çizelgesi. Personel seçimi yönetimi planı tek tek ya da toplu olarak proje takımı elemanları için gerekli olan zaman dilimi ayarlamalarının yanı sıra işe alımlar gibi tedarik çalışmalarının ne zaman başlaması gerektiğini gösterir. İnsan kaynaklarının çiziminde kullanılabilen yöntemlerden biri kaynak histogramıdır. Bu çubuk çizelgesi proje süresince bir kişi, bölüm ya da tüm proje takımına ihtiyaç duyulan her haftalık ya da aylık saat miktarını gösterir. Çizelge belirgin bir kaynaktan sağlanabilen en yüksek çalışma saati miktarını temsil eden bir yatay çizgi içerebilir. Elde edilebilen en yüksek saatlerden öteye uzanan çubuklar, daha çok kaynak aktarımı ya da program süresinin uzatılması gibi bir kaynak seviyeleme stratejisi ihtiyacını gösterir

Ayrılma Kriterleri Takım elemanlarının ayrılmasıyla ilgili metotların ve zamanlamanın belirlenmesi hem proje hem de takım elemanları için faydalıdır. Takım elemanlarının projeden optimum zamanda ayrılması sorumluluk konuları tamamlanmış kişilere daha fazla ödeme yapılmasını önler ve maliyetleri düşürür. Yeni gelişen projelere yapılabilinecek yumuşak geçişlerin önceden planlanması moral düzeyini de artırır.

Eğitim ihtiyaçları Eğer atanan takım elemanlarının belirlenen becerilere önceden sahip olmaları beklenmiyorsa, projenin parçası olarak bir eğitim planı geliştirilebilir. Bu plan takım elemanlarının projeye faydalı olabilecek sertifikalara sahip olmasını sağlayabilecek yöntemlerini de içerebilir.

Fark edilme ve ödüllendirme Ödüllendirme için açık kriterler ve bunların kullanımı için planlanmış bir sistem istenilen davranışların geliştirilmesini destekler ve güçlendirir. Etkili olabilmesi için fark edilme ve ödül mekanizmalarının kişinin kontrolünde olan aktiviteler ve performansla bağlı olması gerekir. Örneğin, maliyet hedeflerinin yakalanması sonucu ödüllendirilecek bir takım elemanının harcamalarla ilgili kararların alınmasını etkileyen uygun bir kontrol gücüne sahip olması gerekir. Ödüllendirme için belirlenmiş zamanlar içeren bir planın hazırlanması fark edilmenin gerçekleştiğinin ve unutulmadığının garantiye alınmasını sağlar. Fark edilme ve ödüllendirme Takım Oluşturma sürecinin bir parçasıdır.

Uyum. Personel seçimi yönetimi planı ilgili hükümet yönetmeliklerine, sendikal sözleşmelere ve diğer tesis edilmiş insan kaynakları politikalarına uyumu sağlayabilmek için stratejiler içerebilir.

Emniyet. Takım elemanlarını karşılaşılabilecekleri tehlikelere karşı korumak için personel seçimi yönetimi planına risk kütüğüyle birlikte politikalar ve prosedürler konulabilir.

11.7. Proje Takımı Edinme

Proje takımı oluşturma, projeyi tamamlamak için gerekli insan kaynağının temin edilmesini içerir. Proje yönetimi takımı proje için seçilecek takım elemanları konusunda kontrol sahibi olabilir ya da olmayabilir.

11.7.1. Proje Takımı Edinime Girdileri

Girişim Çevre Faktörleri Proje takımı elemanları iç ve dış bütün ulaşılabilir kaynaklardan temin edilir. Proje yönetimi takımının personel görevlendirmelerini etkileyebilecek ya da yönlendirebilecek durumda olduğu zaman dikkate alınması gereken özellikler aşağıdakileri içerir:

Mevcudiyet. Kim ihtiyaç olduğu anda hazır bulunabilir ve ne zaman hazır bulunabilir?

Yetenekler. Kişilerin sahip oldukları yetkinlikler nelerdir?

Tecrübeler. Bu kişiler daha önce benzeri ya da ilişkili işler yapmışlar mı? Bu işleri iyi yapmışlar mı?

İlgi Alanları. Bu kişiler projede çalışmaya ilgi duyuyorlar mı?

Maliyetler. Her bir takım elemanına, özellikle de örgütün dışından anlaşılmalıysa ne kadar ücret ödenecek?

Örgütsel Süreç Varlıkları Projeye dâhil olan bir ya da birden çok örgütün personel görevlendirmelerini düzenleyen politika, rehber ya da yönetmelikleri olabilir. İnsan kaynakları bölümleri de proje takımı elemanlarının işe alma, kiralama ve oryantasyonuyla ilgili destek verebilirler.

Görev ve Sorumluluklar Görev ve sorumluluklar projenin ihtiyacı olan konular, beceriler, yetenekler ve ustalıkları belirler.

Proje Örgüt Şemaları Proje örgüt şemaları proje için gerekli olan insan sayısının genel bir görüntüsünü verir.

Personel Seçimi Yönetimi Planı Personel seçimi yönetimi planı proje programı ile birlikte her bir proje takımı elemanına ihtiyaç duyulan süreleri ve proje takımının temininde önemli olabilecek diğer bilgileri içerir.

11.7.2. Proje Takımı Edinime Araç ve Teknikleri

Ön Görevlendirme Bazı durumlarda personel projede önceden görevlendirilebilir. Bu durum projenin bir rekabet içinde verilen teklife göre belirli kişilerin projede yer alacağına dair bir söz verilmesinde, projenin belirli kişilerin özel ihtisasına bağımlı olmasında, ya da bazı personelin görevlendirmesinin proje kabulünde belirtilmiş olması hallerinde ortaya çıkar.

Müzakere Çoğu projede, personel görevlendirmesi konuları müzakere edilmek zorundadır. Örneğin, proje yönetimi takımı aşağıda belirtilen kimseler ile müzakere ihtiyacını duyabilir:

- İşlevsel yöneticiler ile, projede gerekli zaman diliminde uygun yetenekli personelin görevlendirildiğinden ve proje takımı elemanlarının sorumluluklarının gerektirdiği kadar projede çalışabileceklerinden emin olmak için
- Projeyi yürüten örgüt içindeki diğer proje yönetim takımlarıyla, kıt ve uzmanlık sahibi insan kaynaklarının uygun şekilde kullanılmasını sağlamak için.

Proje takımının etkileme yeteneği içinde bulunan örgütün politikasına yaptığı şekilde, personel görevlendirme müzakerelerinde de çok önemli bir rol oynar. Örneğin bir işlevsel yönetici, bütün proje takımlarının arzu ettiği parlak çalışanların görevlendirilmelerini belirlerken rekabet hâlindeki projelerin getirdikleri faydaları ve yapılabirliklerini değerlendirecektir.

Edinim Projeyi yürüten örgüt projeyi tamamlamak için gerekli dâhili personele sahip değilse gerekli servisler dış kaynaklardan temin edilebilir. Bu durum özel danışmanların kiralanmasını ya da başka bir örgütün taşeronluk yapmasını içerebilir.

Sanal Takımlar Sanal takımların kullanımı proje takımı elemanlarının temininde yeni olanaklar yaratmaktadır. Sanal takımlar karşılıklı çok az ya da hiç vakit geçirmeden görevlerini yapan ortak bir amaca sahip çalışan gurupları olarak tanımlanabilir. E-posta ve video konferansı gibi elektronik iletişim araçlarının varlığı bu tür takımları olanaklı hâle getirmiştir. Sanal takım formatı aşağıdakilerin yapılmasını mümkün kılmaktadır:

- Aynı şirkette çalışan ve geniş bir coğrafik alana dağılmış olarak yaşayan kişilerden takım oluşturmak
- Uzman aynı bölgede yaşamıyorsa bile özel ihtisasının proje takımına katılmasını sağlamak
- Ev ofislerinden çalışan kurumsal çalışanlar sağlamak
- Değişik vardiya ve saatlerle çalışan kişilerden takımlar oluşturabilmek
- Hareket engelleri olan kişilerden de faydalanabilmek
- Yolculuk masrafları yüzünden vazgeçilebilir projelerde devam edebilmek

İletişim planlaması sanal takım ortamında büyük önem kazanmaktadır. Net beklentiler geliştirmek, anlaşmazlıklara karşı protokoller geliştirmek, karar alma aşamasına insanların katılımını sağlamak ve başarıdan ortak pay çıkarabilmek için fazladan zaman gerekebilir.

11.7.3. Proje Takımı Edinme Çıktıları

Proje Personeli Görevlendirmeleri Projede çalışacak uygun personelin ataması ile projenin personel ihtiyacı karşılanır. Dokümantasyon, bir proje takımı adres-telefon rehberini, takım elemanlarına kısa notları ve proje örgüt şemaları ve çizelgeleri gibi proje yönetim planının diğer parçalarına eklenmiş isimleri kapsayabilir.

Kaynak Mevcudiyeti Kaynak Mevcudiyeti her bir proje takım elemanının projede çalışabileceği zaman dilimlerini belgeler. Güvenilir bir nihai çizelge hazırlayabilmek için bütün çalışanların tatil zamanları ve diğer projelerle ilgili sorumlulukları gibi konulardan doğabilecek çizelge uyuşmazlıklarından haberdar olmak gerekir.

Personel Seçimi Yönetim Planı Proje görevleri ve sorumluluklarını belirli kişilerin üstlenmesi ve bu kişilerin personel seçimi kriterlerine nadiren tam olarak uymaları yüzünden personel seçimi yönetim planında değişiklikler gerekli olabilir. Personel seçimi yönetim planında değişikliğe sebep olabilecek diğer nedenler terfiler, emeklilikler, hastalıklar, performans sorunları ve iş yükü değişimleri olabilir.

11.4. Proje Takımı Geliştirme

Proje takımı geliştirme, proje performansının artırılması için takım elemanlarının yeterliklerini ve ilişkilerini geliştirir. Amaçlar aşağıdakileri kapsar:

- Proje aktivitelerinin tamamlayabilmeleri için takım elemanlarının yeteneklerinin geliştirilmesi
- Takım çalışmasının verimliliğini artırmak için takım elemanları arasındaki güven ve bağlılık duygularını geliştirmek.

İş yükü dengesizliği durumunda birbirine yardımcı olmak, kişisel tercihlere uygun şekillerde iletişim kurmak ve bilgi ve kaynakları paylaşmak etkili takım çalışması örnekleridir. Erken davranıldığında takım geliştirme çabaları daha faydalı olur, fakat proje devam ettiği sürece devam etmesi gerekir.

11.4.1. Proje Takımı Geliştirme Girdileri

Proje Personeli Görevlendirmeleri Takım geliştirme, proje takım elemanlarının listesiyle başlar. Proje personeli görevlendirme dokümanları takımdaki kişileri tanımlar.

Personel Seçimi Yönetim Planı Personel seçimi yönetim planı eğitim stratejilerini ve proje takımı geliştirme planlarını belirler. Proje ilerledikçe ödüller, geri besleme, ek eğitim ve disiplin sağlayıcı tedbirler gibi konular devam eden takım performans değerlendirmeleri ve diğer proje takımı yönetimi türleri sonucunda plana eklenebilir.

Kaynak Mevcudiyeti Kaynak Mevcudiyeti bilgisi proje takım elemanlarının takım geliştirme faaliyetlerine katılabilecekleri zamanları belirler.

11.4.2. Proje Takımı Geliştirme Araç ve Teknikleri

Genel Yönetim Becerileri: Bireyler arası beceriler, bazen “sosyal beceriler” olarak da tanımlanmaktadır, takım gelişimi için özellikle önemlidir. Proje takım elemanlarının hassasiyetlerini anlamak, hareketlerine katılmak, kaygıları hakkında bilgi sahibi olmak ve sorunlarını takip etmek proje yönetim takımının karşılaşılabileceği problemleri büyük ölçüde azaltır ve işbirliğini artırır. Empati kurabilmek, etkinlik, yaratıcılık ve gruba uyumluluk gibi beceriler proje takımını yönetirken etkili olan önemli değerlerdir.

Eğitim: Eğitim proje takım elemanlarının yetkinliklerini artırmak için tasarlanmış bütün faaliyetlerdir. Eğitim resmi ya da gayri resmi olabilir. Eğitim yöntemlerinin örnekleri sınıf, online, bilgisayar bazlı, diğer bir takım elemanından iş üzerinde eğitim, rehberlik ve destekleyici eğitim alma olarak sıralanabilir.

Eğer proje takım elemanları gerekli yönetim ve teknik becerilerden yoksunlarsa, bu tür beceriler projenin bir parçası olarak geliştirilebilir. Programlanmış eğitim personel seçimi yönetim planında belirtildiği şekilde gerçekleşir. Planlanmamış eğitim ise proje takımı yönetiminin

kontrol sürecinde yer alan gözlem, sohbet ve proje performansı değerlendirmeleri sonucu gerçekleşir.

Takım Kurma Faaliyetleri: Takım kurma faaliyetleri bir gözden geçirme toplantısında beş dakikalık bir gündem maddesinden, tesis dışında, profesyonelce tasarlanmış bireyler arası ilişkileri geliştirici uygulamalara kadar değişmektedir. İKY (İş Kırılma Yapısı) geliştirme gibi bazı grup faaliyetleri, takım kurma faaliyetleri için özellikle geliştirilmemiş olmasına rağmen planlama faaliyeti iyi yapılandırılmış ve tasarlanmış ise takım bağlılığını artırabilir. Güven oluşturma ve iyi çalışma ilişkileri yaratmadaki rolleri açısından resmi olmayan sohbet ve faaliyetlerin desteklenmesi önemlidir. Takım kurma stratejileri takım elemanları uzak yerlerden sanal olarak, yüz yüze ilişki kurmanın avantajlarından faydalanmadan çalışıyorlarsa daha büyük önem kazanırlar.

Temel Kurallar: Temel kurallar proje takım elemanları davranışları hakkında net beklentiler ortaya koyar. Net ve belirgin temel noktalar üzerinde önceden varılmış anlaşmalar yanlış anlamaları azaltır ve verimliliği artırır. Temel kuralların tartışılması süreci takım elemanlarının birbirleri için önemli olan değerleri keşfetmelerini sağlar. Bütün proje takımı elemanları daha önce koydukları kuralların uygulanmasında ortak bir sorumluluk paylaşırlar.

Eş-Yerleşim: Eş-yerleşim en aktif proje takım elemanlarının çoğunun ya da hepsinin takım olarak çalışma yetilerinin artırılması için aynı yerde toplanmasını içerir. Eş-yerleşim proje için stratejik olarak önemli zamanlarda geçici olarak ya da bütün bir proje süresince gerçekleştirilebilir. Eş-yerleşim için içinde elektronik iletişim cihazları, çizelgeleri yerleştirmek için uygun yerler ve iletişimi geliştirecek, ortaklık hissi oluşturacak diğer destekleyiciler bulunan bir toplantı odası, bazen savaş odası olarak da adlandırılabilir, gerekli olabilir. Eş-yerleşim iyi bir strateji olarak görülmesine rağmen sanal takımların kullanımı takım elemanlarının birlikte bulunma sıklıklarını azaltacak gibi görünmektedir.

Fark Edilme ve Ödüllendirme: Takım geliştirme sürecinin bir kısmı da istenilen davranışların fark edilmesi ve ödüllendirilmesini içerir. İnsanların ödüllendirilme biçimleri ile ilgili asıl planlar İnsan Kaynakları Planlaması sırasında geliştirilmiştir. Ödüllendirme kararları resmi ya da resmi olmayan olarak performans değerlendirmeleri sürecinde alınır.

Sadece istenilen davranış ödüllendirilmelidir. Örneğin zorlayıcı bir program amacına ulaşabilmek için fazladan çalışmak ödüllendirilmeli ya da fark edilmelidir, kötü planlama sonucu fazladan çalışmak zorunda kalmak ödüllendirilmemelidir. Sadece kısıtlı sayıda proje takım elemanının alabildiği ayın takım elemanı gibi kazan-kaybet (sıfır toplamı) ödülleri, takım bağlılığına zarar verebilir. İlerleme raporlarının zamanında teslim edilmesi gibi herkesin ulaşabileceği kazan-kazan hareketlerinin ödüllendirilmesi, takım elemanları arasındaki desteği artırır.

Fark edilme ve ödüllendirme kültürel farklılıkları gözetmelidir. Örneğin bireyselliği teşvik eden bir kültürde uygun takım ödülleri geliştirebilmek zor olabilir.

11.4.3. Proje Takımı Geliştirme Çıktıları

Takım Performans Değerlendirmesi: Eğitim, takım oluşturma ve eş-yerleşim gibi geliştirme çabaları tamamlandıktan sonra, proje yönetimi takımı proje takımının etkinliği ile ilgili resmi ya da resmi olmayan değerlendirmeler yapar. Etkin takım geliştirme stratejileri ve faaliyetlerinin takımın performansını ve bununla birlikte proje amaçlarına ulaşma ihtimalini artırması beklenir. Bir takımın etkinliği değerlendirmek için kullanılan göstergelerden bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- Bireyin becerilerinde kendisine verilen görevleri daha etkin bir şekilde yerine getirmesini sağlayacak gelişmeler
- Takımın bir grup olarak daha iyi performans göstermesini sağlayacak yetkinlik ve fikirlerde gelişmeler
- Yeni alınan işçi sayısında azalma

11.5. Proje Takım Yönetimi

Proje takım yönetimi proje performansını artırmak için takım elemanı performansını takip etmek, geri besleme sağlamak, sorunları çözüme ulaştırmak ve değişiklikleri koordine etmeyi kapsar. Proje yönetim takımı takım davranışlarını gözlemler, anlaşmazlıkları idare eder, sorunları çözüme ulaştırır ve takım elemanı performansını değerlendirir. Proje takımının yönetiminin sonucu olarak personel seçimi yönetim planı güncellenir, değişiklik talepleri sunulur, sorunlar çözüme kavuşturulur, örgüt performans değerlendirmesine girdi verilir ve edinilen dersler örgütün bilgi tabanına eklenir.

Proje takımının yönetimi takım elemanları bir matris örgüt içinde hem işlevsel yöneticiye hem de proje yöneticisine bağlı olunca karmaşıklaşır. Bu ikili raporlama ilişkisinin etkin yönetimi proje için kritik bir başarı faktörüdür ve genellikle proje yöneticisinin sorumluluğundadır.

11.5.1. Proje Takımı Yönetme Girdileri

Örgütsel Süreç Varlıkları: Proje yönetimi takımı proje süresince bir örgütün politikalarını, prosedürlerini ve çalışanları ödüllendirme sistemlerini kullanmalıdır. Örgütsel fark edilme akşam yemekleri, takdir belgeleri, bültenler, ilan panosu, internet siteleri, ikramiye yapıları, kurumsal ortak giyim ve diğer örgütsel ek ödenekler proje yönetimi sürecinin bir parçası olarak proje yönetim takımının kullanımına açık olmalıdır.

Proje Personeli Görevlendirmeleri: Proje personeli görevlendirmeleri bu izleme ve kontrol etme sürecinde değerlendirilecek proje takım elemanlarının listesini sağlar.

Görevler ve Sorumluluklar: Personelin görev ve sorumluluklarının listesi performansın denetlenmesi ve değerlendirilmesi için kullanılır.

Proje Örgütü Şeması: Proje örgütü şeması proje takımı elemanları arasındaki raporlama ilişkilerini gösterir.

Personel Seçimi Yönetim Planı: Personel seçimi yönetim planı eğitim planları, sertifikasyon şartları ve uyum sorunları ile ilgili bilgilerle birlikte takım elemanlarının projede çalışması beklenen süreleri listeler.

Takım Performans Değerlendirmesi: Proje yönetim takımı sürekli olarak proje takımının performansıyla ilgili resmi ya da resmi olmayan değerlendirmeler yapar. Proje takımının performansının sürekli bir şekilde değerlendirilmesi sorunların çözümü, iletişimde değişiklikler yapmak, anlaşmazlıkları belirlemek ve takım etkileşimini geliştirmek gibi konularda harekete geçilmesini sağlar.

İş Performans Bilgisi: Proje Uygulamasını Yönlendirme ve Yönetme sürecinin bir parçası olarak, proje yönetim takımı, takım elemanı performansını hemen yerinde gözlemler. Takım elemanın toplantıya katılımı, eylem planlarını takibi ve iletişim netliği gibi konularda yapılan gözlemler proje takımını yönetirken göz önüne alınır.

Performans Raporları: Performans raporları performansın proje yönetim planına göre durumunun belgelenmesini sağlar. Proje takımı yönetimine yardımcı olabilecek performans alanlarına örnek olarak zaman çizelge kontrolü, maliyet kontrolü, kalite kontrol, kapsam teyidi ve satın alma denetim sonuçları sayılabilir. Performans raporlarından ve ilgili öngörülerden elde edilen bilgi, gelecekteki insan kaynakları ihtiyacının belirlenmesinde, fark edilme ve ödüllerde ve personel seçimi yönetim planındaki güncellemelerde yardımcı olur.

11.5.2. Proje Takım Yönetimi Araç ve teknikleri

Gözlem ve Konuşma: Gözlem ve konuşma proje takımı elemanlarının işleri ve tutumlarından haberdar olmayı sağlar. Proje yönetim takımı, projenin teslimatlarında ne kadar ilerlendiği, takım elemanları için gurur kaynağı olan başarılar ve bireyler arası ilişkiler gibi konuları takip eder.

Proje Performans Değerlendirmeleri: Resmi ya da resmi olmayan proje performans değerlendirmelerine olan ihtiyaç projenin uzunluğuna, projenin karmaşıklığına, örgüt politikasına, iş akdi şartlarına ve var olan iletişimin miktar ve kalitesine göre değişir. Proje takımı elemanları proje işlerini yönlendiren kişilerden geri besleme alırlar. 360 derece geri besleme prensiplerinin kullanılmasıyla proje takım elemanlarıyla ilişkisi olan kişilerden değerlendirme bilgisi toplanabilir. 360 derece terimi, performansla ilgili geri beslemenin değerlendirilen kişiye üstleri, astları ve eşlenikleri gibi pek çok değişik kaynaktan ulaştırılmasını ifade eder.

Proje süresince performans değerlendirmesi yapmanın amaçlarından bazıları görev ve sorumlulukların tekrar netleştirilmesi, takım elemanlarını telaşlı bir ortamın oluşmasından koruyacak yararlı geri besleme alabilmelerini sağlayan zaman yapılandırmasını gerçekleştirmek, bilinmeyen ya da çözülmemiş sorunların tespiti, kişisel eğitim planlarının geliştirilmesi ve gelecek zaman aralıklarına belirli amaçların yerleştirilmesi olarak sıralanabilir.

Çatışma Yönetimi: Başarılı çatışma (anlaşmazlık) yönetimi verimliliğin artmasını ve olumlu iş ilişkilerinin gelişmesini sağlar. Anlaşmazlık yaratan sorunlar arasında kıt kaynaklar, program yapma öncelikleri ve bireysel çalışma şekilleri sayılabilir. Takım temel kuralları, grup normları ve iletişim planlaması ve görev tanımlaması gibi somut proje yönetimi uygulamaları anlaşmazlık miktarını azaltır. Doğru bir şekilde yönetildiğinde görüş farklılıkları sağlıklıdır, yaratıcılığın artmasına ve daha iyi karar almayı sağlarlar. Farklılıklar negatif bir faktör hâline geldiğinde, proje takımı elemanları öncelikle kendi anlaşmazlıklarını çözmekle yükümlüdür. Eğer anlaşmazlık büyürse, proje yöneticisi tatminkar bir çözümün bulunmasını kolaylaştırmalıdır. Anlaşmazlık mümkün olduğu kadar erken, yalnız bir ortamda, direk, yapıcı bir yaklaşımla ele alınmalıdır. Eğer anlaşmazlık zarar verici bir şekilde devam ederse, disiplin tedbirlerinin kullanımı gibi resmi prosedürlerin kullanımının artırılması gerekebilir.

Sorun Takibi. Proje takımı yönetimi sırasında çeşitli sorunlar ortaya çıktığı için yazılı bir takip dokümanı belirli sorunları halledecek kişilerin listesini tarihleriyle birlikte gösterebilir. Takip dokümanı proje takımının bu sorunları çözümlenene kadar takip edebilmesini sağlar. Bu tür sorunların çözüme kavuşturulması takımın amaçlarına ulaşmasının engellenmesini önler. Bu tür engeller arasında fikir ayrılıkları, araştırılması gereken durumlar ve proje takımından birine verilmesi gereken acil ya da beklenmeyen sorumluluklar sayılabilir.

11.5.3. Proje Takım Yönetimi Çıktıları

Talep Edilen Değişiklikler: Personel seçimi değişiklikleri tercihle ya da kontrol dışı olaylarla da olsa proje planının geri kalanını etkiler. Programın gerisinde kalmak ya da bütçeyi aşmak gibi personel seçimi sorunlarının proje planına zarar vereceği durumlarda bir değişiklik talebi Bütünleşik Değişim Kontrol sürecinden geçirilebilir.

Tavsiye Edilen Düzeltme Eylemleri: İnsan kaynakları yönetimi için geçerli olan düzeltme eylemleri personel seçimi değişiklikleri, ek eğitim ve disiplin eylemleri gibi konuları içerir. Personel seçimi değişiklikleri kişilerin farklı görevlere kaydırılması, bazı işlerin dışarıya verilmesi ve ayrılan takım elemanları yerine yenilerinin getirilmesini içerir. Proje yönetimi takımı aynı zamanda takımın performansına bağlı olarak nasıl ve ne zaman fark edilme ve ödüllerin dağıtılacağına karar verir.

Edilen Önleyici Eylemler Proje yönetimi takımı potansiyel ya da acil insan kaynakları sorunlarının varlığını tespit ederse, muhtemel problemlerin ve vereceklerin zararın önüne geçmek için önleyici tedbirler geliştirebilir. Önleyici eylemler proje takım elemanı yokluğunda ortaya çıkabilecek problemleri azaltmak için çapraz-eğitim, bütün görevlerin eksiksiz yerine getirildiğinden emin olmak için ek görev netleştirilmesi ve proje son teslim tarihlerine uyulabilmesi için yakın bir gelecekte gerekebilecek ekstra işe katılmayı sağlayacak bireysel zamandan eklemeleri içerir.

Kurumsal Süreç Altyapısı

- **Örgütsel performans değerlendirmelerine girdi:** Proje personeli belirgin bir şekilde ilişkide bulunduğu proje takımı elemanı hakkında düzenli olarak yapılan örgütsel performans değerlendirmelerine girdi sağlamaya genellikle hazırlıklı olmalıdır.

- **Öğrenilen derslerin belgelendirilmesi:** Proje sırasında öğrenilen bütün bilgiler örgütün tarihsel veri tabanının bir parçası olacak şekilde kaydedilmelidir. İnsan kaynakları alanında edinilen dersler aşağıdakileri kapsar:

- Şablon hâlinde saklanabilecek proje örgüt şemaları, kadro tanımlamaları ve personel seçimi yönetim planları

- Özellikle faydalı bulunan temel kurallar, anlaşmazlık yönetimi teknikleri ve fark edilme olayları

- Başarısını kanıtlamış sanal takım, eş-yerleşim, eğitim ve takım oluşturma süreçleri

- Proje sırasında keşfedilen takım elemanlarının özel beceri ya da yetkinlikleri

- Proje sorun takibine kaydedilen sorunlar ve çözümleri.

Proje Yönetim Planı (Güncelleme): Onaylanan değişiklik talepleri ve düzeltme eylemleri proje yönetimi planının bir parçası olan personel seçimi yönetim planında güncellemeler yapılmasına sebep olabilir. Plan güncelleme bilgisinin örnekleri yeni proje takım elemanı görevleri, ek eğitim ve ödül kararlarını içerir.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde Proje İnsan Kaynakları Yönetimi konusu ayrıntılı olarak incelenmiştir. Proje İnsan Kaynakları Yönetim Süreç adımları, bu adımlara ilişkin girdiler, araç gereç ve teknikler ile çıktılar anlatılmıştır.

Bölüm Soruları

1) Bir proje yöneticisi “Şu anda bu mesele ile ilgilenemem” dediğinde hangi çatışma çözüm tekniğini kullanmaktadır?

- a) Sorunu çözme
- b) Zorlama
- c) Problem çözme
- d) Uzlaşma
- e) Geri çekilme

2) Bir projede kullanılabilir çatışma çözüm teknikleri yüzleşme, uzlaşma, zorlama ve ... dir.

- a) Organize etme
- b) Geri çekilme
- c) İdare etme
- d) Kontrol etme
- e) Sürtüşme

3) Aşağıdaki liderlik özelliklerinden hangisi bir proje yöneticisi için en önemlidir?

- a) Ekip kurma
- b) Teknik uzmanlık
- c) İletişim
- d) Proje kontrolü
- e) İzleme

4) Aşağıdakilerden hangisi, insan kaynakları bilgi sisteminin sınırlılıklarındandır?

- a) Verimlilikte artış sağlama
- b) Veri doğruluğunda artış sağlama
- c) İşlem hızında artış sağlama
- d) Daha kullanışlı ve kaliteli sonuçlar elde etme

e) Zaman kısıtlarına bağımlı olma

5) Projelerde nitelikli insan kaynakların elde edilebilmesi için öncelikle yapılması gereken aşağıdakilerden hangisidir?

a) İşlerin değerlendirilmesi

b) Ücret ve teşvik planlarının yapılması

c) İK bilgi sisteminin tasarlanması

d) İK planlamasının yapılması

e) Test ve görüşme tekniklerinin kullanılması

Cevaplar: 1.e, 2.b, 3.c, 4.e, 5.d

12. PROJE İLETİŞİM YÖNETİMİ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

12.1. Proje İletişim Yönetimi

12.2. İletişim Planlama

12.3. Bilgi Dağıtımı

12.4. Performans Raporlama

12.5. Proje Paydaşların Yönetimi

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Proje İletişim Yönetimi nedir?
2. Proje İletişim Yönetimi süreci neleri kapsar?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje iletişim yönetimi	Proje iletişim yönetimi kavrama	Okuyarak, tekrar ederek
İletişim planlama	İletişim planlama kavrama	Okuyarak, tekrar ederek
Bilgi dağıtımı	Bilgi dağıtımı kavrama	Okuyarak, tekrar ederek
Performans raporlama	Performans raporlama kavrama	Okuyarak, tekrar ederek

Anahtar Kavramlar

- Proje iletişim yönetimi
- Poje iletişim yönetimi süreç unsurları
- İletişim planlama

Giriş

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 dâhilindeki herkes iletişime hazır olmalı ve birey olarak, projede yer alan diğer insanlarla iletişimlerinin proje gelişimini nasıl etkilediğini bilmelidir.

12.1. Proje İletişim Yönetimi

Proje iletişim yönetimini, dört ana bölüme ayırabiliriz: İletişim planlama, bilgi dağılımı, performans raporlama ve yönetimsel 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 dâhilinde 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 dâhil 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. Birçok 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.

Proje İletişim Yönetimi, proje bilgilerinin zamanında ve uygun bir şekilde türetilmesi, toplanması, yayınlanması, saklanması ve tanzim edilmesini sağlamak üzere gerekli süreçleri kapsayan Bilgi Alanıdır. Proje İletişim Yönetimi süreçleri başarılı iletişim için insanlar ve bilgi arasındaki kritik ilişkiyi sağlar. Proje yöneticileri; proje takımı, proje paydaşları, müşteri ve sponsorla iletişimi sağlamak için gereğinden çok zaman harcayabilir. Proje içinde yer alan

herkes iletişimin projeyi bütün olarak nasıl etkilediğini anlamalıdır. Proje İletişim Yönetimi süreçleri aşağıdakileri kapsar:

İletişim Planlama

Bilgi Dağıtımı

Performans Raporlama

Proje Paydaşlarının Yönetimi

İletişim Planlama: Paydaşlar arasındaki bilgi ve iletişim ihtiyacının (kim hangi bilgiyi, ne zaman ve ne yapıda istemekte gibi) tanımlanmasıdır.

Bilgi Dağıtımı: Gerekli bilgilerin zamanında oluşturularak paydaşların kullanımına sunulmasıdır.

Performans Raporlama: Performans bilgilerinin toplanması ve dağıtılmasıdır. Durum raporları, gelişim ölçüm ve tahminleri bunlardan bazılarıdır.

Proje Paydaşlarının Yönetimi: Proje paydaşlarının gereksinimlerini karşılamak ve proje paydaşlarıyla olan sorunları çözmek için iletişimin yönetilmesidir.

İletişim yönetimiyle ilgili detaylara geçmeden önce veri, enformasyon ve bilgi gibi bazı tanımlara açıklık getirmenin yararlı olacağı değerlendirilmiştir. Veri (data), enformasyon (information) ve bilgiyi (knowledge) birbirlerinden kesin sınırlarla ayırmak oldukça güçtür. Bu üç kavram arasındaki geçiş aşağıdaki şekilde açıklanmaya çalışılmıştır.

Kelimelerin sözlük anlamlarına bakacak olursak:

Data: Bilgi, malumat, istatistik. **Information:** Malumat, bilgi, haber. **Informative:** Bilgi verici, aydınlatıcı, eğitici. **Knowledge:** Bilgi, malumat, vukuf; ilim; kanaat (*tecrübeyle bilmek*) anlamlarında kullanılmaktadır

Veri, belli bir yapıya getirilmiş kolaylıkla ayırt edilebilen ayrışık, nesnel durumlar olarak tanımlanmakta. Her ay kredi kartı harcama eksteresi içinde yer alan sayılar ve açıklamalar birer veridir.

Veriler belirli bir şekilde organize yapıya kavuşturulduklarında ya da anlamlı gruplar olarak toplandıklarında enformasyon olarak yorumlanırlar. Artık onu kullanana daha anlamlı mesajlar vermeye başlanmıştır. Veriler, veri kütüklerinde (data base) saklanırken enformasyon artık örgüt içinde dolaşır. Harcama alanlarına göre gruplaşmış ekstre size hangi alanlarda daha fazla harcama yaptığınız enformasyonunu verebilir.

Bilgi ise uygulamalar da yol gösteren daha zenginleştirilmiş ve daha anlamlı enformasyonlardır. Bununla birlikte sezgisel olması, belirli bir yapıya sokulamaması, makine (bilgisayar) ortamında yakalanamaması nedenleriyle aktarımı oldukça güçtür. Ekstrenizdeki

faiz oranlarına ve harcama alanlarınıza göre dönemsel harcamalarınız ne zaman yapmanız gerektiği artık sizin için bir bilgidir. Bu bilgi enformasyonun tecrübeyle birleştirilmesi sonucu elde edilmiştir.

Bilgi açık ve kapalı olmak üzere ikiye ayrılabilir. Açık (sarih, kesin) bilgi her gün kolaylıkla görülen ve ulaşılabilir. Sayılar ya da kelimelerle ifade edilebilir ve problemleri belirlemede, bir tezgahı ayarlama ya da diğer işle ilgili görevlerde kullanılabilir. Açık bilginin insanlar arasında açıkça iletişimi kolaydır. Kitaplar, bildiriler, yönetmelikler ve öğrenilen dersler bu sınıftaki bilgilerdir.

Kapalı (zımnî) bilgi ise insanların kafalarında yer alan tecrübeleriyle yoğrulmuş bilgilerdir. İnsanların görüşlerini, inanışlarını ve önsezilerini içerdiklerinden oldukça kişisel ve belli bir yapıya sokulması zor olup; kökleri insanın eylem ve tecrübelerine olduğu kadar onun amaç, değer ve duygularına dayanır. İşte asıl amaç bu kapalı bilgiyi ortaya çıkarmak ve şirket kültürüyle yoğurarak “Öğrenebilen Sistemler” yaratmak olmalıdır.

Bu bölümde “bilgi” enformasyonun karşılığı olarak kullanılmaktadır.

İletişim Yönetimi Süreçleri birbirleri arasında olduğu kadar diğer Bilgi Alanlarındaki süreçlerle de karşılıklı ilişki içine girerler. Her bir süreç, projenin gereklerine göre bir ya da birden fazla bireyin ya da grubun çabalarını gerektirir. Her bir süreç her projede en az bir kez ve proje fazlara ayrılmışsa bir ya da daha çok proje fazında meydana gelir. Burada tanıtılan süreçler iyi tanımlanmış ara yüzleri olan ayrı elemanlar olarak sunulsa da uygulamada birbiriyle örtüşebilir ve burada detaylandırılmayan şekilde ilişki içine girebilirler. Süreçlerin karşılıklı ilişkileri 3. bölümde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

İletişim becerileri, proje yönetim iletişimi ile aynı değildir ancak ilgilidir. İletişim sanatı geniş bir konudur ve aşağıdakileri içeren önemli bir bilgi birikimini kapsar:

- **Gönderici - alıcı modelleri:** Geri besleme döngüleri ve iletişim engelleri,
- **İletişim aracı seçimi:** Yazılı iletişime karşılık sözlü iletişim, gayri resmi notlara karşılık resmi raporlar, ve yüz yüze iletişime karşılık elektronik posta ile iletişim. İletişim eylemleri için seçilen araç duruma göre değişir.
- **Yazım Biçemi:** Aktif ya da pasif cümle yapısı ve kelime seçimi.
- **Sunum Teknikleri:** Vücut dili ve görsel yardımcılarının düzenlenmesi.
- **Tanıtım Teknikleri:** Gündem hazırlama ve çatışmaları çözme.
- **Toplantı Yönetim Teknikleri:** Gündem hazırlama ve çelişkileri çözme.

Temel bir iletişim modeli gönderen ve alıcı olarak tanımlanan iki taraf arasında bilginin nasıl gönderildiğini ve alındığını gösterir. Bu modelin ana bileşenleri şunlardır:

- **Şifreleme:** Düşünce ve fikirleri başkaları tarafından anlaşılacak bir dile çevirmek

- **Mesaj:** Şifrelemenin çıktısı.
- **Araç:** Mesajı nakletmek için kullanılan metot.
- **Gürültü:** İletimi ve mesajın anlaşılmasını önleyen her hangi bir şey (örneğin: uzaklık)
- **Şifre Çözme:** Mesajı anlaşılır düşünce ve fikirlere çevirmek

İletişim modelindeki bileşenlerin, proje iletişimi tartışılırken dikkate alınması gereklidir. Projeye paydaşlarıyla etkili bir iletişim kurmak için bu bileşenleri kullanmak bir çok zorluk içermektedir. Oldukça teknik, çok uluslu bir proje takımını düşünün. Bir takım elemanının teknik bir kavramı başka bir ülkedeki diğer bir takım elemanına başarıyla iletmesi, mesajın ilgili dile şifrelenmesini, mesajı çeşitli teknolojileri kullanarak göndermeyi, ve alıcının mesajı çözmesini içerir. Mesaj yolu boyunca ortaya çıkan herhangi bir gürültü, mesajın orijinal anlamını tehlikeye düşürür. İletişimdeki bir bozukluk projeyi olumsuz olarak etkileyebilir

12.2. İletişim Planlama

İletişim Planlama süreci proje paydaşları arasındaki bilgi ve iletişim ihtiyacının tanımlanmasıdır. Kimin, hangi bilgiye, ne zaman ihtiyaç duyacağı; bu bilginin kim tarafından ve hangi yolla gönderileceği sorularının karşılıkları alınmalıdır. Tüm projeler, proje bilgilerinin iletişimi ihtiyacını paylaşmakla beraber, bilgi ihtiyaçları ve bu ihtiyaçların dağıtımı projeden projeye oldukça farklılık gösterir. Paydaşların bilgi isteklerinin belirlenmesi ve bu isteklerin karşılamak için uygun araçların tanımlanması projenin başarısı açısından oldukça önemlidir.

Birçok projede iletişim planlamanın önemli bir kısmı başlangıçtaki proje fazlarının bir parçası olarak yapılmakla birlikte, bu süreçlerin sonuçları tüm proje boyunca düzenli olarak gözden geçirilir ve uygulama sürekliliği sağlamak üzere gerektiğinde güncellenir.

Projenin örgütsel yapısı proje iletişim gereksinimini büyük oranda etkilediği için iletişim planlama ile Kuruluşun Çevresel etmenleri ve kurumsal etkiler arasında çok sıkı bir ilişki vardır.

12.2.1. İletişim Planlama Girdileri

Kuruluşun Çevresel Etmenleri

Örgütsel Süreç Altyapısı: Öğrenilen dersler ve tarihsel bilgiler, iletişim konuları kapsamında daha önce yapılmış benzer projeleri temel alan karar ve sonuçları sağlayabilirler.

Proje Kapsam Beyanı: Proje kapsam tanımı gelecekte alınacak proje kararları ve proje paydaşları arasında ortak bir proje kapsam bilgisini teyit etmek için dokümanede edilmiş bir temel sağlar. Proje paydaşlarının analizi, Kapsam Tanımlama sürecinin bir parçası olarak gerçekleşir.

Proje Yönetim Planı: Proje yönetim planı proje hakkında iletişim planlaması ile ilgili olabilecek tarih ve kısıtları da içeren proje geçmişiyile ilgili bilgi sağlar.

- **Sınırlamalar** Sınırlamalar, proje yönetim takımının seçeneklerini sınırlandırabilen etkenlerdir. Sınırlamalara örnek olarak farklı coğrafi bölgelerdeki takım elemanları, uyumsuz iletişim yazılım versiyonları, veya sınırlı teknik iletişim kabiliyetleri verilebilir.
- **Varsayımlar** İletişim planlamasını etkileyen özel varsayımlar projeye özgü olacaktır.

12.2.2. İletişim Planlama Araç ve Teknikleri

İletişim Gereksinim Analizi: İletişim gereksinimlerinin analizi, proje paydaşlarının bilgi ihtiyaçlarının toplamını verir. Bu gereksinimler, ihtiyaç duyulan bilginin tipi ve formatı ile bu bilginin değeri birleştirilerek belirlenir. Proje kaynakları, ancak başarıya katkıda bulunan iletişim bilgileri için veya iletişim eksikliğinin başarısızlığa yol açabileceği durumlarda harcanır. Bu, “kötü haberlerin” paylaşılmaması gerektiği anlamına gelmez; daha ziyade, amaç, proje paydaşlarının bir bilgi bombardımanı altında ezilmelerini önlemektir.

Proje yöneticisi, potansiyel iletişim kanal veya yollarını, proje iletişiminin karmaşıklığının bir göstergesi olarak değerlendirmelidir.

n = proje paydaşlarının sayısı ise iletişim kanallarının toplamı $n(n-1)/2$ 'dir. Buna göre, proje paydaşlarının sayısının 10 olduğu bir proje, 45 potansiyel iletişim kanalına sahiptir. Proje iletişimini planlamanın ana bileşenlerinden biri kimin kiminle iletişim kuracağına ve kimin hangi bilgiyi alacağına karar vermek ve bunları sınırlamaktır. Proje iletişim gereksinimlerine karar vermek için gereken bilgi aşağıdakileri kapsar:

- Organizasyon şemaları
- Proje organizasyonunun ve proje paydaşlarının sorumluluk ilişkileri
- Projeye dâhil olan bilgi dalları, bölümler ve uzmanlık alanları
- Projeye kaç kişinin nerede dâhil olacağını lojistiği
- İç bilgi ihtiyaçları (örneğin: örgütler arasındaki iletişim)
- Dış bilgi ihtiyaçları (örneğin; basın ya da sözleşme tarafları ile iletişim)
- Proje paydaşlarının bilgisi

İletişim Teknolojisi: Proje paydaşları arasında bilginin nakli için izlenen yöntemler önemli ölçüde çeşitlilik gösterebilir. Örneğin, bir proje yönetimi takımı, iletişim yöntemi olarak toplantılar sırasında kısa konuşmalar yada ağ üzerinden erişilebilen basit yazılı dokümanlar (örneğin; şemalar ve veri tabanları) kullanabilir.

Projeyi etkileyebilecek iletişim teknolojisi etmenleri şunlardır:

- **Bilgiye duyulan ihtiyacın ivediliği** Projenin başarısı, sık sık güncellenen bilginin anında elde edilebilir olmasına mı bağlı; yoksa düzenli olarak dağıtılan yazılı raporlar yeterli mi?
- **Teknolojinin elde edilebilirliği** Mevcut sistemler yeterli mi; yoksa projenin teminat değişikliğine mi ihtiyacı var?
- **Beklenen proje eleman alımı** Önerilen iletişim sistemleri proje paydaşlarının deneyimi ve uzmanlığı ile uyumlu mu; yoksa daha fazla eğitim ve öğrenim gerekli mi?
- **Proje uzunluğu.** Mevcut teknolojinin proje bitmeden önce değişme ihtimali var mı?
- **Proje ortamı** Takım yüz yüze mi yoksa sanal ortamda mı buluşup çalışıyor?

12.2.3. İletişim Planlama Çıktıları

İletişim Yönetim Planı: İletişim yönetim planı, proje yönetim planı kapsamında yer alır veya bu planın bir alt planıdır. İletişim yönetim planı aşağıdakileri sağlar:

- Proje paydaşlarının iletişim ihtiyaçları
- İletilecek bilgi, bu bilginin formatı, içeriği ve ayrıntı seviyesi
- Bilgiyi iletmekle sorumlu kişi
- Bilgiyi alacak kişi veya gruplar
- Bilgiyi taşımak için kullanılacak yöntem ve teknolojiler (notlar, elektronik posta, ve/veya basın yayınları)
- İletişimin sıklığı (örneğin; haftalık)
- Süreci tanımlayan zaman çerçevelerinin çoğaltılması ve daha alt seviyede çözülemeyen sorunları ele alacak yönetim zinciri (isimler) oluşturma
- Projenin ilerlemesi ve gelişimine paralel olarak proje iletişim planının güncellenmesi ve rafine edilmesi için kullanılacak yöntem
- Ortak terminoloji sözlüğü

İletişim yönetim planı ayrıca proje durum toplantıları, proje takım toplantıları, elektronik toplantılar ve elektronik posta için prensipler içerebilir. İletişim yönetim planı, resmi veya gayri-resmi, çok detaylı veya geniş çerçeveli ve proje ihtiyaçlarını temel alan bir yapıda olabilir. İletişim yönetim planı, proje yönetim planı tarafından kapsanır veya bu planın bir alt

planıdır. Bir iletişim yönetim planının kapsayabileceği niteliklere örnek olarak şunlar verilebilir:

- **İletişim maddesi.** Proje paydaşlarına dağıtılacak bilgi
- **Amaç.** Bilginin dağıtım nedeni
- **Sıklık.** Bilginin ne sıklıkla dağıtılacağı
- **Başlangıç/bitiş tarihleri.** Bilginin dağıtımı için zaman çerçevesi
- **Yapı/ortam.** Bilginin yapısı ve iletilme yöntemi
- **Sorumluluk.** Bilginin dağıtımı için görevlendirilen takım üyesi.

İletişim planlaması, sık sık ilave zaman ve emek gerektiren ilave teslimat kalemlerinin yaratılmasını zorunlu kılar. Proje iş kırılım yapısı, proje takvimi ve proje bütçesi buna göre güncellenir.

12.3. Bilgi Dağıtım

Gerekli bilgilerin zamanında oluşturularak istenen yapı ve detayda paydaşların kullanıma sunulmasıdır. İletişim yönetim planının uygulanmasını içerdiği gibi beklenmeyen bilgi isteklerine karşılanmasını da kapsar.

12.3.1. Bilgi Dağıtım Girdileri

İletişim Yönetim Planı

12.3.2. Bilgi Dağıtım Araç ve Teknikleri

1 İletişim Becerisi: İletişim becerileri, genel yönetim becerilerinin bir parçasıdır ve bilgi alış-verişi için kullanılırlar. İletişimle ilgili genel yönetim becerileri, iletişim yönetim planında açıklandığı şekilde doğru insanların doğru zamanda doğru bilgilere ulaşmasını sağlamayı kapsar. Genel yönetim becerileri aynı zamanda proje paydaşlarının gereksinimlerini yönetme sanatını da içerir.

İletişim sürecinin bir parçası olarak, gönderici, alıcının bilgiyi tam olarak alabilmesi için bilginin açık ve tam olmasını sağlamakla ve tamamen anlaşıldığından emin olmakla sorumludur. Alıcı ise bilginin tamamını aldığından ve bilgiyi tam olarak anladığından emin olmalıdır. İletişimin pek çok boyutu vardır:

- Yazılı ve Sözlü, Dinleme ve Konuşma
- İç (proje içinde) ve Dış (müşteri, basın)

- Resmi (raporlar, brifingler, toplantılar) ve Resmi Olmayan (hatırlatma notları, görüş alış verişi)

- Dikey (örgüt içinde aşağı ve yukarı) ve Yatay (çalışanlarla)

Bilgiyi Toplama ve Yeniden Kullanma Sistemi: Bilgiler çeşitli yöntemlerle takım üyeleri arasında ortaklaşa kullanılırlar. Bu yöntemler basılı formlar, elektronik yazım şablonları, proje yönetim yazılımları ve mühendislik çizimleri gibi teknik dokümanlara erişim sağlayan sistemlerdir.

Bilgi Dağıtım Yöntemleri: Bilgi Dağıtımı, bilginin proje yaşam döngüsü boyunca toplanması, paylaşılması ve proje paydaşlarına dağıtılmasıdır. Proje bilgisi aşağıdakileri de içeren pek çok yöntemle dağıtılabilir:

- Proje toplantıları, basılı doküman dağıtımı, elle dosyalama sistemleri ve erişimi paylaşılan elektronik veritabanları

- Elektronik posta, faks, ses mesajı, telefon, video ve web konferans, web yayıncılığı gibi iletişim ve konferans araçları

- Proje takvimi ve proje yönetim yazılımı için web ara yüzleri, toplantı ve sanal ofis destek yazılımları, portallar ve iş yönetim araçları gibi proje yönetim araçları

Öğrenilen Dersler Süreci: Öğrenilen (kazanılmış) dersler oturumu proje başarıları ve başarısızlıkları üzerine odaklanır ve gelecekteki proje performanslarını artırmak için tavsiyeler içerir. Proje yaşam döngüsü süresince proje takımı ve ana proje paydaşları projenin teknik, yönetsel ve süreçlerle ilgili kazanılmış derslerini tanımlarlar. Kazanılmış dersler, proje süresince derlenir, resmileştirilir ve saklanır.

Öğrenilen dersler toplantılarının odak noktaları çeşitlilik gösterir. Bazı durumlarda, odak noktası teknik süreçler veya ürün geliştirme süreçleri iken bazı durumlarda ise odak noktası projenin performansını artıran ya da azaltan süreçlerdir. Proje takımları, artan veri miktarının harcanan zaman ve paraya değdiğine inanırlarsa daha fazla bilgi toplayabilirler. Kazanılmış dersler, gelecekteki proje takımlarına proje yönetiminin yararlarını ve verimliliğini artıracak bilgiler sağlar. Buna ek olarak, proje fazları sonunda yapılan kazanılmış dersler oturumları iyi bir takım oluşturma pratiği sağlar. Temel iç ve dış proje paydaşları ile kazanılmış dersler oturumları yapmak, özellikle proje istenenden daha az verimli olmuşsa, proje yöneticilerinin profesyonel yükümlülüğüdür. Kazanılmış dersler oturumlarının bazı sonuçları şunlardır:

- Öğrenilen dersler bilgi tabanının güncellenmesi

- Bilgi yönetim sistemine girdi sağlanması

- Güncellenmiş şirket politika, prosedür ve süreçleri

- İyileştirilmiş iş becerileri
- Baştan başa ürün ve servis iyileştirmeleri
- Risk yönetim planında güncellemeler

12.3.3. Bilgi Dağıtım Çıktıları

Kurumsal Süreç Altyapısı

- **Öğrenilen dersler dokümantasyonu.** Dokümanlar sorunun nedenlerini, seçilen düzeltici faaliyetin arkasındaki mantığı, ve Bilgi Dağıtım ile ilgili diğer öğrenilen dersleri içerir. Kazanılmış dersler dokümanite edildiğinde hem projenin hem de kurumun tarihsel veritabanının bir parçası olurlar.

- **Proje raporları.** Resmi ve gayri-resmi proje raporları proje durumu hakkında ayrıntılar verir ve kazanılmış dersler, sorun kayıtları, proje kapanış raporları ve diğer Bilgi Alanlarından çıktıları içerirler.

- **Proje sunumları.** Proje takımı bilgileri tüm veya bir kısım paydaşlara resmi ya da resmi olmayan sunumlarla iletebilirler. Bu sunumlarda verilen bilgiler dinleyicilerin isteklerine ve uygun sunum tekniklerine göre değişiklik gösterebilir.

- **Paydaş geri beslemesi.** Proje paydaşlarından proje operasyonları hakkında edinilen bilgiler projenin gelecekteki performansını değiştirmek veya iyileştirmek için dağıtılabılır ve kullanılabilirler.

- **Paydaş tebliğleri.** Proje paydaşlarına çözülen sorunlar, onaylanan değişiklikler ve genel proje durumu ile ilgili bilgi sağlanabilir.

Talep Edilen Değişiklikler Bilgi Dağıtım sürecinde yapılan değişiklikler proje yönetim planında ve iletişim yönetim planında değişikliklere yol açabilir. Proje yönetim planı ve alt planları için önerilen değişiklikler (eklemeler, değişiklikler, ıslah) gözden geçirilir ve düzen Bütünleşik Değişiklik Kontrol süreci ile sağlanır.

12.4. Performans Raporlama

Paydaşlara proje hedeflerine erişmek üzere kaynakların nasıl kullanıldığı bilgisini sağlayan performans bilgilerinin toplanması ve dağıtılmasını kapsar. Bu süreç aşağıda sıralanan unsurları içerir:

- **Durum Raporlama** - Projenin belirli bir anda bulunduğu durumu tanımlar
- **Gelişim Raporlama** - Proje takımının sağladığı gelişmeyi gösterir
- **Tahminde Bulunma** - Projenin gelecekteki durum ve gelişimiyle ilgili öngörülerdir.

Performans raporlama; kapsam, zaman, maliyet ve kaliteyle ilgili bilgileri içermelidir. Projenin özelliğine göre bu raporlama risk ve tedarikle ilgili bilgileri de içerebilir.

12.4.1. Performans Raporlama Girdileri

İş Performans Bilgisi: Teslimatların tamamlanma durumu ve başarıları hakkındaki iş performans bilgisi projenin yürütülmesinin bir parçası olarak toplanır ve Proje Raporlama sürecine kaynak sağlar. İş performans bilgisinin toplanması daha detaylı olarak Projenin Yönlendirilmesi ve Yürütülmesi sürecinde anlatılmıştır.

Performans Ölçümleri

Tamamlanma Tahminleri.

Kalite Kontrol Ölçümleri

Proje Yönetim Planı

Performans ölçüm ana hattı: Onaylanmış bir proje iş planı ile projenin yürütülmesi karşılaştırılır ve yönetim kontrolü için sapmalar ölçülür. Performans ölçüm ana hattı genel olarak projenin kapsam, takvim ve maliyet parametrelerini bütünleştirir; ancak pek çoğu teknik ve kalite parametrelerini de içerir.

Onaylanan Değişiklik Önerileri: Onaylanan değişiklik önerileri, onaylanmış ve proje takımı tarafından uygulanmaya hazır olan proje kapsamının genişletilmesi veya daraltılması, tahmin edilen maliyetin değiştirilmesi veya faaliyet süresi tahminlerinin gözden geçirilmesi için önerilen değişikliklerdir.

Teslimat Kalemleri. Teslimatlar; bir süreci, fazı veya projeyi tamamlamak için üretilmesi gereken bir hizmeti sağlayan tek ve denetlenebilir ürün, sonuç ya da yeteneklerdir. Terim, proje sponsoru veya müşteri onayı gerektiren bir dış teslimata referansla daha dar bir anlamda da kullanılır.

12.4.2. Performans Raporlama Araç ve Teknikleri

Bilgi Sunum Araçları: Tablo raporları, kutu çizim analizi, sunumlar veya grafik becerileri içeren yazılım paketleri, proje performans verilerinin sunum kalitesinde görüntülerinin yaratılması için kullanılabilir.

Performans Bilgisinin Toplanması ve Derlenmesi: Bilgi, proje tahminleri yapmak ve performans, durum ve ilerleme raporları hazırlamak amacıyla çeşitli araçlarla toplanabilir. Bunlar, elle dosyalama sistemleri, elektronik veritabanları, proje yönetim yazılımı ve mühendislik çizimleri, tasarım özellikleri ve test planları gibi teknik dokümantasyona erişimi sağlayan sistemlerdir.

Durum Gözden Geçirme Toplantıları: Durum gözden geçirme toplantıları proje hakkında bilgi alışverişinde bulunmak için periyodik olarak düzenlenir. Pek çok projede durum

gözden geçirme toplantıları değişik sıklıklarda ve değişik seviyelerde gerçekleştirilir. Örneğin, proje yönetim takımı kendi içinde hafta bir, müşteri ile ise de ayda bir toplanabilir.

Zaman Raporlama Sistemleri: Zaman raporlama sistemleri proje için harcanan zamanı kaydeder.

Maliyet Raporlama Sistemleri: Maliyet raporlama sistemleri proje için harcanan maliyeti kaydeder.

12.4.3. Performans Raporlama Çıktıları

Performans Raporları. Performans raporları toplanan bilgiyi organize edip özetler ve performans ölçüm bazı ile karşılaştırılan analiz sonuçlarını sunar. Raporlar, iletişim yönetim planında dokümante edildiği şekilde durum ve ilerleme bilgisini, çeşitli proje paydaşları tarafından ihtiyaç duyulan detay seviyesini sağlamalıdır. Performans raporları; çubuk çizelgeleri, S eğrileri, histogramlar ve tablolar içerirler. Kazanılmış değer analizi verileri sık sık performans raporlamasının bir parçası olarak kullanılırlar.

Tahminler. Tahminler, projenin yürütülmesi sırasında sağlanan iş performans bilgisine dayanarak güncellenir ve tekrar yayınlanır. Bu bilgi, bitiş tahmini ve bitirme tahmini gibi gelecekte projeyi etkileyebilecek proje geçmiş performansı hakkındadır.

Önerilen Değişiklikler. Proje performansının analizi genellikle projenin bazı faktörlerin için önerilen değişiklikleri gündeme getirir. Önerilen bu değişiklikler Bütünleşik Değişiklik Kontrol sürecinde işlenir ve düzenlenir.

Önerilen Düzeltici Faaliyetler. Önerilen düzeltici faaliyetler projenin beklenen gelecek performansını proje yönetim planına uygun hâle getiren değişiklikler içerir.

Süreç Altyapısı. Kazanılmış dersler dokümantasyonu konunun nedenlerini, seçilen düzeltici faaliyetin arkasındaki mantığı, ve Bilgi Dağıtımını ile ilgili diğer kazanılmış dersleri içerir. Kazanılmış dersler dokümante edildiğinde hem projenin hem de kurumun tarihsel veritabanının bir parçası olurlar.

12.5. Proje Paydaşların Yönetimi

Proje paydaşlarının yönetimi proje paydaşlarının ihtiyaçlarını karşılamak ve proje paydaşları ile olan sorunları çözmek için iletişimin yönetilmesidir. Proje paydaşlarının etkin olarak yönetilmesi projenin çözülmeyen paydaş sorunları yüzünden yoldan çıkma olasılığını azaltır, personelin sinerjik olarak çalışma becerisini artırır ve proje sırasında kesilmeleri sınırlar. Proje paydaşlarının yönetiminden genellikle proje yöneticisi sorumludur.

12.5.1. Proje Paydaşlarının Yönetimi Girdileri

İletişim Yönetim Planı: Paydaşların gereksinimleri ve beklentileri paydaşların amaçlarının, hedeflerinin ve proje esnasındaki iletişim seviyesini anlaşılmasını sağlar.

Gereksinim ve beklentiler tanımlanır, analiz edilir ve proje yönetim planının bir alt planı olan iletişim yönetim planında dokümanite edilir.

Kurumsal Süreç Altyapısı: Projede sorunlar ortaya çıktıkça proje yöneticisi bunları uygun proje paydaşlarıyla ele almalı ve çözmelidir.

12.5.2. Proje Paydaşlarının Yönetimi Araç ve Teknikleri

İletişim Yöntemleri: İletişim yönetim planında her bir paydaş için tanımlanan iletişim yöntemleri proje paydaşlarının yönetimi sırasında kullanılır. Proje paydaşları ile iletişim kurmanın ve sorunları çözenin en etkili yolu yüz yüze görüşmelerdir. Yüz yüze görüşmeye izin verilmiyorsa veya pratik değilse (uluslararası projelerde olduğu gibi) telefon görüşmeleri, elektronik posta ve diğer elektronik araçlar bilgi alış verişini sağlamak ve diyalog kurmak için yararlıdır.

Sorun Kayıtları: Sorun kaydı veya işlem maddesi kaydı sorunların çözümlerini dokümanite etmek ve izleme için kullanılan bir araçtır. Sorunlar genellikle bir proje veya faaliyet kadar önemli olmasa da takım üyelerini de içeren proje paydaşları arasında iyi ve yapıcı iş ilişkileri kurmak için ele alınırlar. Bir sorun, çözülebilecek şekilde netleştirilir ve açıklanır. Bir sorumlu atanır ve genellikle kapanış için bir tarih belirlenir. Çözümlemeyen sorunlar ciddi çatışmalar ve proje gecikmelerine neden olabilir.

12.5.3. Proje Paydaşlarının Yönetimi Çıktıları

Çözümlemiş Sorunlar: Paydaşların gereksinimleri tanımlanıp çözüldükçe, sorun kayıtları ele alınıp kapatılan konular dokümanite edilir. Bazı örnekler şunlardır:

- Müşteriler, bir takip eden kontrat yapmak üzere anlaşılır böylelikle proje kapsamında yapılması istenen değişikliklerin mevcut projenin kapsamı içinde olup olmadığıyla ilgili süregelen tartışma sonlanır.
- Projeye daha fazla personel alınarak projenin ihtiyaç duyulan becerilere sahip olmaması konusu kapatılır.
- Kurumda sınırlı insan kaynakları için rekabet hâlinde olan işlevsel yöneticilerle yapılan görüşmeler proje gecikmeye uğramadan önce iki tarafın da mutlu olacağı bir çözümlerle sonuçlanır.
- Yönetim Kurulu üyeleri tarafından projenin mali açıdan uygulanabilirliği ile ilgili sorular cevaplanır ve böylece proje planlandığı şekilde ilerler.

Onaylanmış Değişiklik Önerileri: Onaylanmış değişiklik önerileri eleman alım planındaki paydaş sorunlarının durumlarındaki değişiklikleri içerir. Bu, proje paydaşları ile iletişimin nasıl gerçekleşeceği üzerine yapılan değişiklikleri yansıtmak için gereklidir.

Onaylanmış Düzeltici Faaliyetler: Onaylanmış değişiklik önerileri, projenin beklenen gelecek performansını proje yönetim planı ile uyumlu hâle getiren değişiklikleri içerir.

Kurumsal Süreç Altyapısı: Kazanılmış dersler dokümantasyonu sorunların nedenlerini, seçilen düzeltici faaliyetin arkasındaki mantığı ve paydaşların yönetimi ile ilgili diğer kazanılmış dersleri içerir. Kazanılmış dersler dokümante edildiğinde hem projenin hem de kurumun tarihsel veritabanının bir parçası olurlar.

Proje Yönetim Planı: Proje yönetim planı, iletişim yönetim planına yapılan değişiklikleri yansıtmak için güncellenir.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde Proje İletişim Yönetimi konusu ayrıntılı olarak incelenmiştir. Proje İletişim Yönetim Süreç adımları, bu adımlara ilişkin girdiler, araç gereç ve teknikler ile çıktılar anlatılmıştır.

Bölüm Soruları

1) Aşağıdakilerden hangisi proje iletişim yönetiminin alt süreçlerinden biri değildir?

- a) İletişim yönetiminin planlanması
- b) Bilginin dağıtılması
- c) Performansın raporlanması
- d) Paydaş beklentilerinin yönetilmesi
- e) Risklerin izlenmesi ve kontrol edilmesi

2) İletişim engelleyicilerin en olası sonucu hangisidir?

- a) Paydaşlar memnuniyetsiz olur.
- b) Proje gecikir.
- c) Güven seviyesi artar.
- d) Üst yönetim memnuniyetsiz olur.
- e) Çatışma meydana gelir.

3) Bir ekip üyesi tedarikçilerden birinin üretim tesisini ziyaret ediyor. Eğer proje yöneticisi ekip üyesine telefon ederse aşağıdakilerden hangisi yapılacak en önemli şeydir?

- a) Ekip üyesinden gezmesini istemek.
- b) Tüm paydaşların iletişim bilgilerini gözden geçirmek.
- c) Gelecek toplantı programını gözden geçirmek.
- d) Ekip üyesinden proje yöneticisinin söylediklerini tekrar etmesini istemek.
- e) Ekip üyesinin iyi zaman geçirmesi dileğinde bulunmak.

4), dört ana bölüme ayrılabilir: İletişim planlama, bilgi dağılımı, performans raporlama ve yönetimsel kapanış?

- a) Proje kapsam yönetimi
- b) Proje entegrasyon yönetimi
- c) Proje iletişim yönetimi
- d) Proje tedarik yönetimi

e) Proje insan kaynakları yönetimi

5) Kurumsal iletişim yöntemleri belirlenirken, aşağıdakilerden hangisi dikkate alınmaz?

a) Hedef kitle

b) Kuruluşun ulaşmak istediği hedef

c) Kuruluşun içinde bulunduğu durum

d) Kuruluşun sahip olduğu teknik donanım

e) Kuruluşun ulaşmak istediği imaj

Cevaplar: 1.e, 2.e, 3.d, 4.c, 5.d

13.PROJE TEDARİK YÖNETİMİ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

- 13.1. Proje Tedarik Yönetimi
- 13.2. Satın Alma ve Edinme Planlama
- 13.3. Sözleşme Planlama
- 13.4. Satıcı Yanıtlarının İstenmesi
- 13.5. Satıcıların Seçimi
- 13.6. Sözleşme İdaresi
- 13.7. Sözleşme Kapanış

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Proje Tedarik Yönetimi nedir?
2. Proje Tedarik Yönetiminin ana unsurları nelerdir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje tedarik yönetimi	Proje tedarik yönetimini anlamak	Okuyarak, tekrar ederek
Satın alma	Satın almayı kavrama	Okuyarak, tekrar ederek
Sözleşme	Sözleşmeyi kavramak	Okuyarak, tekrar ederek

Anahtar Kavramlar

- Proje tedarik yönetimi
- Sözleşmeler
- Tedarikçi seçimi

Giriş

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 gereklerinin ve mevcut kaynakların yazılı hâle 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.

13.1. Proje Tedarik Yönetimi

Yukarıdaki açıklamalar nezdinde, proje yönetimi, kurum ya da kuruluşlardaki yönetim ile ilgili tüm konularla ilgilidir. Proje yönetimi kurum ya da kuruluştan bağımsız bir şekilde düşünüldüğünde, yönetiminin de kurum ya da kuruluş yönetimi gibi düşünülebilir. Bir projenin başarıya ulaşabilmesi için proje yönetiminin yönetim ve işletme işlevleriyle ilişkilendirilerek örgütlenmesi, görev tanımlarının yapılması, yetki ve sorumluluk ilişkilerinin belirlenmesi gerekir.

Bu kapsamda proje yönetiminin görev ve sorumlulukları kapsamında konusunu şunlar oluşturur:

- Lojistik departmanına satın alınacak malzeme, ekipman, araç ve gereç için piyasa araştırması ve sipariş talimatlarıyla, ambarlardan malzeme çıkış onaylarını verir. Stok, sipariş ve malzeme durumuyla ilgili bilgileri alır.

- Muhasebeden istediği parasal rapor ve bilgileri alır, ödeme onay ve talimatını verir.

- Üretim ve imalat şeflerine hedefleri bildirir. İşlerin yapılış şeklini anlatır. İmalat onaylarını verir. İhtiyaçlarını temin eder. Problemlerini çözmelerine yardımcı olarak imalatların aksamamasını sağlar.

- Teknik ofise, tasarım (dizayn) değişikliklerinin bilgilerini verir. Yapılan çalışmaları inceler ve onaylar. Tasarımların sözleşmeye uygun biçimde yürütülmesiyle ilgili bilgi alışverişinde bulunur.

- Planlama bölümünden istediği raporları alır. Hedefleri, gelişmeleri, revizyonları ve stratejileri aktararak planlamanın gelişmelerden kopmamasını sağlar.

- Proje yönetimi tarafından belirlenen esaslara göre tüm bölümlerden periyodik olarak bilgi alır ve hazırladığı raporları iletir.

- Proje yönetiminden hedefleri, projeyi etkileyecek gelişmeleri ve strateji değişikliği bilgilerini alır. Yaptığı analizleri ve planlama çalışmalarını aktarır.

- Muhasebe bölümüne planlanan dönemsel ve toplam (kümülatif) maliyet ve miktar bilgilerini verir. Hak edişlerin kopyasını iletir. Gerçekleşen gelir ve maliyet bilgilerini alır.

- Satın alma bölümüne, planlanan dönemsel ve toplam maliyet ve miktar bilgilerini verir. Gerçekleşmeleri alır.

- Personel bölümünden imalat ve üretim şefleriyle mühendisler tarafından kontrol edilmiş puantajları günlük olarak alır.

- Teknik ofisten, tasarımların son durumuna göre güncellenen metraj bilgilerini alır. Sözleşme ile ilgili gelişmeleri aktarır.

- İmalat ve üretim şeflerinden, iş ilerleme bilgilerini günlük olarak alır.

Proje Tedarik Yönetimi, işin icrası için proje örgütü dışından ihtiyaç duyulan malzeme, hizmet veya ürünlerin tedarik veya temin süreçlerini kapsar. Bu bölümde tedarik iki yönüyle ele alınmaktadır. Burada organizasyon, sözleşme kapsamında malzeme, hizmet veya ürünlerin, alıcı veya satıcılarından herhangi biri olabilir. Proje Tedarik Yönetimi, yetkili proje ekip üyeleri tarafından yayımlanan sözleşme veya sipariş emirlerinin icrası için ihtiyaç duyulan sözleşme yönetimi ve değişiklik kontrol süreçlerini kapsar.

Proje Tedarik Yönetimi, icra organizasyonundan (satıcı) projeyi temin eden bir organizasyonun (alıcı) yayımladığı herhangi bir sözleşmenin ve sözleşme gereğince proje ekibine ilişkin yaptırımların idaresini de kapsar.

Proje Tedarik Yönetim süreçleri aşağıdakileri içerir:

Sözleşme Planlama – malzeme, hizmet ve ürünlerin belgelendirilmesi ve potansiyel satıcıların kimliklerinin belirlenmesi.

Satıcı Yanıtlarının İstenmesi – mümkün olduğunca bilgi, maliyetlerin belirlenmesi, fiyat tekliflerin temini.

Satıcıların Seçimi – tekliflerin incelenmesi, aralarından potansiyel satıcıların seçimi ve her bir satıcı ile yazılı sözleşmenin görüşülmesi.

Sözleşme İdaresi – sözleşme ve alıcı, satıcı arasındaki ilişkilerin yönetimi, satıcılar ile gelecekteki ilişkilerinin esaslarını belirlemek üzere geçmişteki icraatları sonucu ihtiyaç duyulan düzeltici işlemlerin nasıl icra edildiğinin incelenmesi ve belgelenmesi, sözleşme ile ilgili değişikliklerin yönetilmesi ve uygun olduğunda, projenin dış alıcısı ile sözleşme ile ilgili ilişkilerin yönetimi.

Sözleşme Kapanış – her bir sözleşmenin sonuçlandırılması ve açık hususların çözülerek karara bağlanması ve proje veya proje fazına uygun her bir sözleşmenin kapatılması.

Tedarik Yönetiminin detayına geçmeden satın alma (purchase), tedarik (procurement) ve edinme (acquisition) gibi bazı kavramları tartışmak yerinde olacaktır.

Satın alma, seri üretimi yapılabilir/yapılmış bir ürünün raftan sipariş edilmesiyle gerçekleşir. Burada “raftan” fiziksel olmaktan ziyade, o ürünün şartnamesinin ya da özelliklerinin daha önceden belirlenmiş olmasını ifade eden bir deyimdir. Piyasaya çıkıp, konfigürasyonu önceden belirlenmiş bir bilgisayarın kazanılması bir “satın alma” işlemidir. Bu süreç içinde yapılan şey, fiyat üzerinde pazarlıktır (bargaining). Müzakerenin (negotiation), satın alma sürecinde yeri yoktur, çünkü fiyattan başka müzakere edecek bir şey yoktur.

Piyasada rafta mevcut bir ürünün ya da kabiliyetin ihtiyaca cevap vermemesi nedeniyle özelliklerinin değiştirilmesi amacıyla şartnamesinin yeniden düzenlenmesi ve buna göre satın alma yapılması **tedariktir**. Tedarik ile birlikte müzakere de başlar. Örneğin yukarıdaki örnekte

mevcut konfigürasyonda bir bilgisayar almak yerine, kendi belirlediğiniz konfigürasyonda bir bilgisayar almaya kalkışmanız, artık satın almadan tedarike geçtiğinizi gösterecektir. Artık fiyatla birlikte takvimi, kaliteyi ve performansı müzakere etmeye başlayabilirsiniz. Tedarik süreci içinde satın alma olabilir. Örneğin, bilgisayarın CD sürücülerini piyasadan satın alabilir ve bütünleştirilmesi için bilgisayar satıcısına vererek bilgisayarı tedarik edebilirsiniz. Burada önemli olan nihai ürün ya da sistemin performansının önceden biliniyor olmasıdır; ürün önceden var olmayabilir. Örneğin kabiliyetin olduğu bir şirketten istenen performansta bir ürün talep edip kazanmak bir tedariktir.

Edinme ise, içinde satın alma ve tedariki de barındırabilen bir süreçtir. Tedarikten farklı olarak burada ürünün fiziksel özelliklerinden ziyade, **işlevsel özellikleri** söz konusudur. Başlangıçta, nihai ürüne yönelik kesin bir şartname yoktur. Kesin şartname, seri üretime geçmeden önce ortaya çıkacaktır. Var olan istenen bir işlevi tanımlayan taslak şartnamedir. Edinme süreci içinde ilerledikçe, ürün/sistem şartnamesine gelişecek ve nihai halini alacaktır. Bu süreç içinde Ar-Ge de olabilir şüphesiz, ama edinme süreci Ar-Ge'ye dayanmaz.

Yukarıda tanımlanan tedarik süreçler birbiri ile olduğu kadar, diğer bilgi alanları ile de karşılıklı olarak etkileşim içindedir. Her bir süreç, projenin ihtiyaçları ile bağlantılı olarak, bir veya birden fazla kişi veya gruplarının çabaları ile ilgilenebilir. Her bir süreç, her bir projede en az bir kez meydana gelir ve eğer proje fazlara bölündüyse, bir veya birden fazla proje fazında meydana gelir. Süreçler burada birbirleri ile ara yüzleri iyi tanımlanmış farklı üniteler olarak belirtilmesine rağmen, uygulamada detaylandırılmamakla birlikte onlar burada üst üste veya karşılıklı olarak birbirlerini etkilerler.

Proje Tedarik Yönetim süreci alıcı ile satıcı (yüklenici) arasındaki yasal belge olan sözleşmelerle ilgilenir. Bir sözleşme, yükleniciyi sözleşmede belirtilen malzeme, hizmet veya ürünleri, alıcıyı da parasal ve diğer değerli hususları sağlamaya mecbur eder. Bir sözleşme, mahkemelerde çözüm için yasal ilişkileri konu eder. Anlaşma basit veya karmaşık olabilir, ve sözleşme kapsamında sağlanacak ürün ve hizmetlerin basitliğini veya karmaşıklığını yansıtabilir. Bir sözleşme, şart ve hükümleri, yüklenicinin teklif ve pazarlama bilgileri gibi diğer hususları, ve alıcıya yüklenicinin yapacağı veya sağlayacakları için ona güvenerek oluşturduğu diğer belgeleri ihtiva edebilir. Proje yönetim takımı, projenin belirgin ihtiyaçları için sözleşmenin şekillendirilmesine yardımcı olmaktan sorumludur. Sözleşmeler, uygulama alanlarına bağlı olarak sözleşme, alt sözleşme veya sipariş emri olarak da adlandırılabilir. Birçok kuruluşta, organizasyon adına, bu tür sözleşmelerin kimin tarafından imzalanabileceği ve yönetilebileceğine dair özellikle tanımlanan yazılı politika ve prosedürler mevcuttur.

Tüm projelerin belgelerinin belirli inceleme ve onay işlemi olmasına rağmen, sözleşmelerin yasal bağlayıcı yapısı onun genellikle daha kapsamlı onay sürecine konu olacağı anlamına gelecektir. Her durumda, inceleme ve onay sürecinde öncelikle odaklanılması gereken husus, sözleşme dilinin, belirlenmiş proje ihtiyaçlarını karşılayacak malzeme, hizmet veya ürünleri tanımladığından emin olunmalıdır. Kamu kuruluşları tarafından üstlenilen ana projelerde, inceleme süreci sözleşmenin kamu tarafından incelenmesini ihtiva edebilir.

Proje yönetimi ekibi, sözleşme, tedarik ve hukuk disiplinlerinde bulunan uzmanlardan destek almak için önceden araştırma yapabilir. Bu desteğin alınması organizasyonun politikası gereği olabilir.

Proje Tedarik Yönetimi sürecindeki birçok aktivite bir sözleşmenin ömür döngüsünden etkilenir. Sözleşme ömür döngüsünün aktif olarak yönetimi ve sözleşmenin hüküm ve şartlarının dikkatlice kaleme alınması ile, bazı belirgin proje riskleri önlenebilir veya hafifletilebilir. Ürün veya hizmetler için bir sözleşme yapılması, muhtemel risklerin kontrolü veya yönetimine ilişkin sorumlulukları belirleme metotlarından biridir.

Karmaşık bir proje birçok sözleşme veya alt sözleşmenin aynı anda veya bir sıra içinde yönetimini gerektirebilir. Bu gibi durumlarda, her bir sözleşmenin ömür döngüsü projenin ömür döngüsünün herhangi bir fazında sona erebilir. Proje Tedarik Yönetimi alıcı-yüklenici ilişkileri yönünden irdelenmektedir. Alıcı-yüklenici ilişkisi, organizasyonlar arasında, alıcı organizasyonda içeriye ve dışarıya doğru herhangi bir projede birçok seviyede bulunabilir. Uygulama alanına bağlı olarak yüklenici, bir sözleşmeci, alt sözleşmeci, servis sağlayıcı veya firma olarak adlandırılabilir. Proje tedarik çevriminde alıcının pozisyonuna bağlı olarak satın alan; alıcı, müşteri, ana yüklenici, yüklenici, tedarik organizasyonu, resmi acente, hizmet talep eden, veya tedarikçi olarak adlandırılabilir. Satıcı, sözleşme ömür döngüsü süresince önce teklif sahibi, daha sonra seçilmiş kaynak, ve sonunda sözleşmeli firma veya yüklenici olarak değerlendirilebilir.

Eğer tedarik sadece mal, malzeme ve ortak ürünlere ait değilse, yüklenici işi tipik bir proje olarak idare eder. Bu gibi durumlarda:

- Alıcı müşteri olur, ve böylece yüklenici için kilit proje paydaşı olur.

Yüklenicinin proje yönetim ekibi sadece bu bilim dalıyla değil, proje yönetiminin tüm süreçleri ile ilgilidir.

- Sözleşmenin şart ve hükümleri, yüklenicinin yönetim süreçlerinin kilit girdileri olur. Sözleşme aslında girdileri ihtiva eder (örneğin; sözleşme kapsamında sağlanacak başlıca ürün ve hizmetler, kilit olaylar, maliyet hedefleri) veya o proje ekibinin tercihlerini sınırlayabilir (örneğin; tasarım projelerinde alıcının personel istihdam kararlarını onaylamasına sıklıkla gerek duyulur).

- Bu bölümde, proje kalemlerinin alıcısının proje ekibinin içinde olduğu ve yüklenicinin proje ekibinin dışında olduğu varsayılır. Bu ilişki, eğer işi yürüten örgüt, projede müşterinin yüklenicisi ise doğrudur. Bu ilişki aynı zamanda, eğer işi yürüten örgüt, projede kullanılan ürün, hizmet, sonuçlar veya alt proje bileşenlerinin diğer satıcı veya tedarikçilerinin alıcısı ise, doğrudur.

Bu bölüm, alıcı ve yüklenici arasındaki ilişkilerin bir sözleşmeye bağlı olarak geliştirildiğini ve mevcudiyetini varsaymaktadır. Bununla birlikte, bu bölümdeki birçok tartışma, proje takımının örgütlerinin diğer üniteleri tarafından başlatılan sözleşme dışı resmi anlaşmalarında eşit şekilde uygulanabilir.

13.2. Satın Alma ve Edinme Planlama

Satın Alma ve Edinme Planlama süreçlerinde malzeme, hizmet ve ürünlerden hangi proje ihtiyaçlarının, proje organizasyonu dışından edinme veya temininin, ihtiyacı en uygun şekilde karşılayacağını, ve hangi proje ihtiyaçlarının proje ekibi tarafından projenin uygulaması süresince başarılabileceğini belirler. Bu süreç, olup olmadığı, nasıl, ne, kaç ve ne zaman temin edileceğinin dikkate alınması ile ilgilenir.

Projenin, dışarıdaki icra organizasyonundan projenin icrası için ihtiyaç duyulan malzeme, hizmet ve ürünlerin temininde, süreçler Satın alma ve Edinme Planlamadan, Sözleşme Kapanışına kadar, her bir kalemin satın alma veya edinmesinde icra edilir.

Satın alma ve Edinme Planlama süreçleri ayrıca potansiyel yüklenicilerin , özellikle eğer alım elemanı tarafından istenirse sözleşme kararları üzerinde, bazı etki ve kontrol derecesinin incelenmesini de kapsar. Projenin icra edilmesinde yasa, yönetmelik veya örgütsel politikaların gerek duyabileceği izin veya profesyonel lisansları sağlamak veya durduraktan sorumlu kişilere de dikkat edilmesi gerekir.

Proje programı Satın Alma ve Edinme Planlama sürecini belirgin biçimde etkileyebilir. Tedarik yönetim planının geliştirilmesi için verilen kararlar ile , proje planını ve Program Geliştirme, Faaliyet Kaynak Tahminleri ve yap-satın al kararlarını da etkileyebilir.

Satın Alma ve Edinme Planlama süreci, her yap-satın al kararında riskler konusunun incelenmesini kapsar; o aynı zamanda risklerin önlenmesi ve risklerin yükleniciye transferinin uygulanabilmesine riayet etmek üzere planlanan sözleşme tipinin incelenmesini de ihtiva eder.

13.3. Satın Alma ve Edinme Planlama Girdileri

Kuruluş Çevresel Faktörleri: Dikkate alınan Kuruluş Çevresel Faktörleri pazaryeri şartlarını ve pazaryerinde hangi mal, hizmet ve ürünlerin, kimden ve hangi şart ve hükümler altında mevcut olduğunu dikkate alır. Eğer işi yürüten organizasyonun resmi tedarik veya sözleşme grupları yoksa, o zaman proje ekibi proje tedarik faaliyetlerini yürütmek için kaynak ve uzmanların her ikisini de sağlamak durumundadır.

Örgütsel Süreç Değerleri: Örgütsel süreç değerleri mevcut tedarikle ilgili tedarik yönetim planını geliştirmek ve kullanılacak resmi veya özel sözleşme tipini belirlemek üzere dikkate alınan ve kullanılacak olan politikalar, prosedürler, rehberler ve yönetim sistemleridir. Örgütsel politikalar tedarik kararlarını sık sık zorlaştırırlar. Basit sipariş emirlerinin kullanımının sınırlandırılması ve belirli değerlerin üzerindeki tüm alımlarda özel sözleşme formatları gerektiren daha kapsamlı sözleşme tiplerinin kullanımının öngörülmesi, özel yap-satın al kararlarının sınırlandırılması ve yüklenicilerin belirli bir büyüklük veya tipte olması zorunluluğunun getirilmesi bu politika kısıtlamaları arasında sayılabilir. Bazı uygulama alanlarında örgütler, direkt yüklenicilerin adedini azaltmak ve tedarikçi zincirini genişletmek üzere seçilmiş ve önceden onaylanmış çoklu tedarikçi sistemine de sahiptir.

Proje Kapsam Beyanı: Proje kapsam beyanı proje kapsamı ile ilgili proje sınırlarını, ihtiyaçları, zorlamaları ve varsayımları tanımlar. Zorlamalar, alıcı veya yüklenicilerin tercihlerini zorlaştıran özel etmenlerdir. Birçok projede en çok bilinen zorlamalardan biri kaynakların mevcudiyetidir. Diğer zorlamalar, ihtiyaç duyulan teslim tarihleri, deneyimli insan kaynaklarının mevcudiyeti, ve örgütsel politikalar ile ilgili olabilir. Varsayımlar, temin kaynağının tek veya çok sayıda olabileceği ve buna benzer ön kabulleri içeren ve doğru olduğu varsayılan faktörlerdir. İhtiyaçlar, sözleşmeye dayalı ve yasal anlamda sağlık, emniyet, güvenlik, performans, çevresel, sigorta, fikri mülkiyet hakları, eşit çalışma fırsatları, lisans ve ruhsatları ihtiva edebilir.

Proje kapsam beyanı, Satın Alma ve Tedarik Planlama süreci sırasında hesaba katılan proje ihtiyaçları ve stratejileri hakkında önemli bilgiler sağlar. Proje kapsam beyanı aynı zamanda proje ve onun ürünleri, hizmetleri ve sonuçlar için mal ve hizmetlerin listesini ve kabul kriterlerini de sağlar. Yüklenici ile yapılacak sözleşmenin tedarik dokümantasyonu ve alt dokümanlarında muhtemelen ihtiyaç duyulabilecek bu tür tüm faktörlerin dikkate alınması gerekir.

Proje kapsam beyanının bir parçasını oluşturan ürün kapsam tanımı, Satın Alma ve Tedarik Planlama aşamasında ele alınan proje kapsamı ürünlere, hizmetlere ve sonuçlara ilişkin teknik konularda önemli bilgiler sağlar.

Proje kapsamı için İş kırılım yapısı (WBS) ve WBS sözlüğü bileşenleri proje kapsam beyanı, bütünüyle tasarlanmış ve detaylandırılmış plan sağlar.

İş kırılım yapısı: İş kırılım yapısı projenin bütün bileşenleri ve proje mal ve hizmetleri arasındaki ilişkileri sağlar.

WBS Sözlüğü: WBS sözlüğü proje kapsamında sağlanacak mal ve hizmetlerin tanımını ve her mal ve hizmetin üretimi için gerekli WBS bileşeninin detaylı iş tanımını sağlar.

Proje Yönetim Planı: Proje yönetim planı projenin yönetimi için geniş kapsamlı plan sağlar ve tedarik yönetim planlaması için rehberlik ve kontrol sağlayan kapsam yönetim planı, tedarik yönetim planı, kalite yönetim planı ve sözleşme yönetim planı gibi yardımcı planları ihtiva eder. Daha genişletilmiş şekli ile diğer planlama çıktıları da mevcut olup, bahse konu diğer planlama çıktıları Satın alma ve Tedarik Planlama sürecinde dikkate alınacaktır.

- **Risk kayıtları:** Tanımlanmış riskler, risk sahipleri ve risk yanıtları gibi risk-ilişkili bilgiyi ihtiva eder.

- **Risk-ilişkili sözleşmeye bağlı anlaşmalar:** Vuku bulması hâlinde, her bir partinin sorumluluklarını belirlemek üzere hazırlanmış, sigorta, hizmetler ve uygun olması hâlinde diğer hususlara ilişkin sözleşmeleri ihtiva eder.

- Faaliyet kaynak gereksinimleri

- Proje programı

- Faaliyet maliyet tahminleri
- Maliyet bazı

13.3.1. Satın Alma ve Edinme Planlama Araç ve Teknikleri

Yap-Satın Al Analizi. Yap-Satın Al Analizi genel bir yönetim tekniği olup, proje ekibi tarafından ürün veya hizmetin üretilebileceğine veya tedarik edilebileceğine karar verebilmek üzere kullanılan proje Satın alma ve Tedarik Planlama sürecinin bir parçasıdır. Herhangi bir proje bütçe kısıtlaması yap-satın al kararlarının faktörüdür. Eğer satın al kararı verilecekse, bunu takiben satın alma veya kiralama kararı da verilir. Analizler doğrudan maliyetler kadar dolaylı maliyetleri de ihtiva eder. Örneğin, analizin satın alma tarafı, ürünün satın alınması için gereken nakit harcama maliyetlerinin yanında, tedarik sürecinin yönetimi için dolaylı maliyetlerin her ikisini de ihtiva eder. Yap-satın al analizinde, eğer satın al kararı verilecekse, projenin en yakın ihtiyaçları kadar proje ekibinin organizasyonunun bakış açısı da yansıtılır. Örneğin, bir kalemin tedariki (inşaat vincinden kişisel bilgisayara kadar her şey) kiralama ve ticari kiralamadan (leasing) ziyade, proje bakış açısından maliyet etkin olabilir veya olmayabilir. Her ne kadar, eğer proje takımının organizasyonunun o kalem için ihtiyacı devam ediyorsa, satın alma payı için projeye tahsis edilen maliyet, kiralama maliyetinden daha az olmalıdır. Maliyet tahsisi pay analizine göre belirlenmelidir.

Proje ekibinin organizasyonunun uzun menzilli stratejisi yap-satın al analizinin bir parçasıdır. Projenin icrası için ihtiyaç duyulan kalemler organizasyonun içinde mevcut olmayabilir. Bununla birlikte organizasyon, durumu önceden hissederek ve gelecekte o kalemlere olan ihtiyaçları değerlendirerek, organizasyon planlarını gelecekte o kalemlerin imaline de baz etmiş olabilir. Bu düşünce, proje zorluklarına ve ihtiyaçlarına rağmen karar vermeye yönlendirebilir. Bu meydana geldiğinde, projeye yüklenen maliyet farklılıkları ile birlikte organizasyonun temsil ettiği gelecek için yatırımlar, gerçek maliyetin altında olabilir.

Uzman Görüşleri. Uzman teknik görüşleri, bu süreçte girdileri ve çıktıları değerlendirmesi, sık sık talep edilecektir. Uzman tedarik görüşleri, yüklenici tarafından verilen teklif veya taahhüdün değerlendirilmesi için belirlenen kriterlerin geliştirilmesi veya değerlendirilmesi için kullanılabilir. Uzman yasal görüşleri, avukatlık hizmetleri ile standart olmayan tedarik şart ve hükümlerine yardım etmek üzere ilgilenebilir. İş uzmanlığı ve teknik uzmanlığı da içeren bu görüş ve uzmanlık, tedarik yönetim süreçlerinde tedarik edilen ürün, hizmet ve sonuçlar ve çeşitli yönü için teknik detayların her ikisine de uygulanabilir.

Sözleşme Tipleri. Değişik tiplerde sözleşmeler, değişik tiplerde tedarikler için az veya çok uygun olurlar. Alıcı ve yüklenicinin her ikisi tarafından da varsayılan riskin derecesini, kullanılan sözleşme tipi ve sözleşmenin belirgin şart ve hükümleri belirler. Sözleşmeler genelde aşağıda sıralanan üç sınıftan birinde yer alırlar:

- **Sabit-fiyat veya bütün-toplam (götürü) sözleşmeler.** Bu tip sözleşme, iyi tanımlanmış ürün için toplam sabit fiyat içerir. Sabit fiyatlı sözleşmeler, program hedefleri gibi seçilmiş proje amaçlarını karşılamak veya aşmak üzere teşvikleri de içerebilir. Sabit fiyatlı

sözleşmelerin en basit şekli, belirli bir fiyata belirli bir tarihte teslim edilecek belirli bir kalemin, sipariş emridir.

- **Maliyet ödemeli sözleşmeler.** Bu tip sözleşme, yüklenicinin gerçek maliyetinin yükleniciye ödenmesini, buna ilave olarak yüklenicinin karına istinaden temsili bir ücreti içerir. Maliyetler genellikle doğrudan maliyetler veya dolaylı maliyetler olarak sınıflandırılır. Doğrudan maliyetler projenin özel anlamda yararı için ortaya çıkan maliyetlerdir(örneğin, tam zamanlı proje çalışanlarının ücretleri). Dolaylı maliyet, işletme giderleri olarak da bilinen, proje ekibi tarafından işin yapılması için projeye tahsis edilmiş, genel ve idari maliyetlerdir(örneğin, yönetimin ücretleri projeyi dolaylı olarak ilgilendirir, ofis için elektrik kullanımının maliyeti). Dolaylı maliyetler genellikle doğrudan maliyetlerin bir yüzdesi olarak hesaplanır. Maliyet ödemeli sözleşmeler sıklıkla teşvik maddeleri içerir, eğer yüklenici program hedefleri veya toplam maliyetleri gibi seçilmiş proje amaçlarını karşılar veya aşarsa, o durumda yüklenici teşvik veya prim ödemesi alır. Maliyet ödemeli sözleşmelerin çok kullanılan üç tipi MAF, MASF ve MATF'dır.

a. Maliyet-Artı-Fiyat (MAF) veya Maliyet-Artı-Yüzde Maliyet (MAYM). Yükleniciye sözleşme çalışmalarını yapmak üzere olası maliyetler için ödeme yapılır ve anlaşmaya uygun olarak maliyetin belirli bir yüzdesi oranında hesaplanan bir fiyat alır. Fiyat gerçek maliyet ile değişir.

b. Maliyet-Artı-Sabit-Fiyat (MASF).Yükleniciye sözleşme çalışmalarını yapmak üzere olası maliyetler için ödeme yapılır, ve anlaşmaya uygun olarak maliyetin belirli bir yüzdesi oranında hesaplanan sabit bir fiyat alır. Sabit fiyat projenin kapsamı değişmedikçe, gerçek maliyetinin değişmesi ile değişmez.

c. Maliyet-Artı-Teşvik-Fiyatlı (MATF). Yükleniciye sözleşme çalışmalarını yapmak üzere olası maliyetler için ödeme yapılır, ve önceden kararlaştırılmış bir fiyat alır, sözleşmede belirtilen bazı çalışma seviyelerinin başarılmasına baz edilerek teşvik primi ödenir. Bazı MATF sözleşmelerinde, eğer sonuç maliyeti beklenen maliyetin altında kalır ise, bu durumda önceden müzakere edilmiş ön paylaşma formülüne göre hem alıcı hem de yüklenici birlikte kazanırlar.

- **Zaman ve Malzeme (Z&M) Sözleşmeleri.** Zaman ve malzeme tipi sözleşmeler, hem maliyet ödemeli hem de sabit fiyat türü sözleşmelerin bazı özelliklerine sahip olan melez sözleşmelerdir. Bu türdeki sözleşmeler maliyet ödemeli anlaşmaların benzeri olup sonları açıktır. Sözleşmenin tüm değeri ve teslim edilecek kalemin tam miktarı alıcı tarafından sözleşmenin verildiği zaman tanımlanmamıştır. Z&M sözleşmelerinin değeri, bu nedenle, maliyet geri-ödemeli anlaşmalarda olduğu gibi artabilecektir. Buna karşıt olarak Z&M anlaşmaları sabit fiyat anlaşmalarına da benzeyebilir. Örneğin, her iki taraf belirli bir kategoride ücretler üzerinde anlaştıkları takdirde, birim ücretler alıcı ve yüklenici tarafından önceden belirlenebilir.

İhtiyaçlar,(örneğin, standart veya müşteri ürün versiyonu, icra raporlama, maliyet veri gönderileri) alıcı tarafından yükleniciye kabul ettirilen, pazar rekabet derecesi ve risk derecesi gibi diğer planlama zorluklarının yanında, hangi sözleşme tipinin uygulanacağına karar

verdirecektir. Buna ilave olarak, yüklenici onlardan bazı özel ihtiyaçları, ilave maliyet kalemleri olarak hesaba katabilir. Proje ekibi tarafından dikkat edilecek diğer hususlar, gelecekte tedarik edilecek potansiyel ürün ve hizmet ile ilgilidir. Gelecekte böyle bir yüksek satış potansiyelinin bulunduğunu düşündükleri zaman, yükleniciler, bir satış potansiyelinin bulunmadığını düşündükleri zamana göre daha düşük fiyat Bu, projenin maliyetini düşürebilecekken, eğer alıcı böyle potansiyel için söz verirse ve gerçekte uygulanamazsa bunun yasal sonuçları vardır.

13.3.2. Satın Alma ve Edinme Planlama Çıktıları

Tedarik Yönetim Planı: Tedarik yönetim planı, geliştirilen tedarik dokümantasyonundan sözleşmenin kapanışına kadar tedarik sürecinin nasıl yönetileceğini tanımlar.

Tedarik yönetim planı aşağıdakileri kapsayabilir:

- Kullanılacak sözleşmelerin tipleri
- Değerlendirme kriterleri için bağımsız tahminlere gereksinim duyulacaksa bunu kim hazırlayacak
- İş yapacak örgütün tedarik, sözleşme veya satın alma bölümleri varsa proje yönetim ekibi tarafından yüklenilebilecek faaliyetler
- Eğer ihtiyaç duyulacaksa, standardize edilmiş tedarik dokümanları
- Çeşitli tedarikçilerin yönetimi
- Programlama ve performans raporlama gibi diğer proje yönleriyle tedarikin koordinesi
- Planlanmış tedarik veya kazançların etkilenebileceği zorluklar veya varsayımlar
- Tedarik için gerekli tedarik sürelerinin temini veya onların proje program gelişmelerinin tedarikçilerden sağlanması
- Yap-satın al kararlarının elde edilmesi ve onların Faaliyet Kaynak Tahminleri ve Program Geliştirme süreçleri ile linklerinin sağlanması
- Her bir sözleşme için sözleşme ile sağlanacak mal ve hizmetlerin programlarının set edilmesi ve bunun program geliştirme ve süreç kontrol ile koordinesi
- Proje risklerinin bazı çeşitlerinin azaltılması için performans bonolarının veya sigorta sözleşmelerinin belirlenmesi
- Sözleşmenin iş kırılım yapısının geliştirilmesi veya devam ettirilmesi için yüklenicilere sağlanacak olan yönergelerin tesis edilmesi

- Sözleşmenin iş tanımlarında kullanılmak üzere gerekli form ve programların tesis edilmesi
- Eğer varsa, kullanılmak üzere, önceden seçilmiş ve onaylanmış yüklenicilerin belirlenmesi
- Yüklenicilerin değerlendirilmesi ve sözleşmenin yönetimi için tedarik ölçüm kriterlerinin belirlenmesi

Bir tedarik yönetim planı, resmi veya özel olabilir, oldukça detaylı veya geniş kapsamlı olabilir ve proje ihtiyaçlarına dayandırılır. Tedarik yönetim planı proje yönetim planının yardımcı bileşenidir.

Sözleşme İş Tanımı: Her sözleşme iş tanımı, satın alınan veya tedarik edilen kalemler için, ilgili sözleşme kapsamında yer alan proje faaliyet alanının sadece bir bölümünü tanımlar. Her sözleşme için iş tanımı, proje kapsam tanımı, proje iş tanımı ve WBS sözlüğünden geliştirilmiştir. Sözleşme iş tanımı, tedarik kalemini, potansiyel yüklenicilere o kalemi sağlamaya muktedir olup olmadıklarını belirlemek amacıyla, yeterince detaylı olarak tanımlar. Yeterince detaylı olması, ilgili kalemin yapısına, alıcının ihtiyaçlarına veya beklenen sözleşme şekline bağlı olarak değişebilir. Sözleşme iş tanımı, yüklenici tarafından sağlanacak olan ürünleri, hizmetleri ve sonuçları tanımlar. Bir sözleşmede, iş tanımındaki bilgiler, tanımlamaları, arzu edilen miktarı, kalite seviyesini, performans verilerini, performans süresini, çalışma yerini, ve diğer ihtiyaçları ihtiva edebilir.

Sözleşme iş tanımı mümkün olduğunca açık, bütün, kısa ve öz olmalıdır. O tedarik edilecek kalem için ihtiyaç duyulan performans raporlarının, veya proje öncesi işletme desteği gibi yardımcı hizmetlerin, tanımını ihtiva eder. Bazı uygulama alanlarında, sözleşme iş tanımının özel içerik ve biçimde olması istenir. Her bir tedarik kalemi için bir sözleşme iş tanımı gerekir. Bununla birlikte, tek sözleşme iş tanımı içinde, birkaç ürün ve hizmet bir tedarik kalemi olarak gruplandırılabilir.

Sözleşme iş tanımı, tedarik süreci içinde ihtiyaç duyulduğu şekli alıncaya ve imzalanmış bir kontrat içinde yerini alıncaya kadar, gözden geçirilebilir veya iyileştirilebilir. Örneğin, olası tedarikçi, orijinal olarak tanımlanandan daha hızlı ve verimli bir yöntem veya daha ucuz ürün tavsiye edebilir.

İş tanımlarıyla birlikte ürün ya da hizmet özellikleri de belirlenmelidir. *Özellikler*; satın alınacak hizmet ya da ürünleri belirleyen, açıklayan ya da özelliklerini belirten yazı, resim ve grafik bilgilerdir. Üç tip özellik vardır. Aşağı inildikçe satıcının riski artar.

- **Tasarım Özellikleri:** Fiziksel özellikler cinsinden yapılacak şeyin detaylarıdır. Performans riski alıcındır.
- **Performans Özellikleri:** Kullanım özellikleri cinsinden ürünün mutlaka ulaşması gereken ölçülebilir kabiliyetleridir. Performans riski yüklenicininindir.

- **İşlevsel Özellikler:** Performans özelliklerinin bir alt kümesidir. Ticari ürünler arasında düşük maliyette rekabeti sağlayarak Son ürünü tanımlar. Performans riski yüklenicisindedir.

Yap-Satın al Kararları: Hangi proje ürünlerinin, hizmetlerinin, veya sonuçların tedarik edileceğine veya proje ekibi tarafından geliştirileceğine ilişkin kayıt altına alınmış kararlardır. Bu, bazı tanımlanmış riskler için, sigorta poliçeleri veya performans senetleri satın alınması kararlarını kapsayabilir. Yap-satın al kararları dokümanı, mümkün olduğunca basit ve karar için kısa gerekçe ihtiva eden listedir. Bu kararlar, sonraki tedarik faaliyetlerinde farklı bir yaklaşıma ihtiyaç duyulacağından tekrarlayıcı olabilir.

Talep Edilen Değişiklikler: Proje yönetim planında ve onun yardımcı planlarında ve diğer bileşenlerinde talep edilen değişikliklerle, Satın Alma ve Tedarik Plan sürecinden kaynaklanabilir. Talep edilen değişiklikler Entegre Değişiklik Kontrol sürecinden geçerek incelenmek ve sonuçlandırılmak üzere düzenlenmiş olabilir.

13.4. Sözleşme Planlama

Sözleşme Planlama süreci, Yüklenici Cevaplarının İstenmesi ve Yüklenicilerin Seçimi süreçlerini desteklemek üzere ihtiyaç duyulan, belgeleri hazırlar.

13.4.1. Sözleşme Planlama Girdileri

Tedarik Yönetim Planı

Sözleşme İş Tanımı

Yap-Satın Al Kararları: Yap-satın al kararları proje ekibi tarafından satın alınacak veya tedarik edilecek ve üretilecek o kalemler için yayınlanan listeler ile belgelendirilmiştir.

Proje Yönetim Planı: Proje yönetim planı, değiştirilebilmiş olan ve tedarik belgeleri hazırlama çalışmasının bir parçası olarak tekrar incelenmesi gerekebilecek başka planlama çıktı belgelerini sağlar. Tedarik belgelendirme özellikle, proje planında belirtilen teslim programı ile uyumlu bir şekilde hazırlanır.

- **Risk kaydı:** Risk yönetim süreçleri tarafından oluşturulan risk yanıtları, risklerin asıl nedenleri, risk sahipleri, risk analizleri sonuçları, risk öncelikleri, risk sınıflandırması, tanımlanmış riskler gibi risk ile ilgili bilgileri içerir.

- **Risk ile ilgili sözleşmeye bağlanmış anlaşmalar:** Meydana gelmesi durumunda, sigorta, hizmetler ve diğer hususlarda her bir partinin sorumluluklarını yeterince belirlemek üzere belirli riskler için hazırlanmış anlaşmaları ihtiva eder.

- Faaliyet kaynak ihtiyaçları

- Proje programı

- Faaliyet maliyet tahminleri
- Maliyet bazı

13.4.2. Sözleşme Planlama Araç ve Teknikleri

Standart Formlar. Standart formlar standart sözleşmeleri, tedarik kalemlerinin standart tanımlarını, gizlilik anlaşması, teklif değerlendirme kriterleri kontrol listesi, veya fiyat teklifi belgeleri için ihtiyaç duyulan tüm parçaların standardize edilmiş versiyonlarını ihtiva eder. Büyük miktarlarda tedarik yapan örgütlerin standardize edilmiş bu belgelerden birçoğuna sahip olması gerekir. Alıcı ve yüklenici örgütlerde fikri mülkiyet hakkı işlemleri yapanların diğer partiye fikri mülkiyet bilgisi vermeden önce gizlilik anlaşmalarının kabul edildiğinden ve onaylandığından emin olmaları gerekir.

Uzman Görüşleri

13.4.3. Sözleşme Planlama Çıktıları

Tedarik Belgeleri Tedarik belgeleri potansiyel yüklenicilerden tekliflerin araştırılması için kullanılır. Fiyat teklifi, ihale, veya teklif verme gibi terimler genellikle yüklenicinin seçim kararı fiyata baz edildiği zaman (ticari veya standart kalemlerin satın alınmasında olduğu gibi), ve teknik beceriler veya teknik yaklaşımlar gibi diğer hususlar en önemli olduğunda ise genellikle teklif gibi bir terim kullanılır. Bununla birlikte, terimler sıklıkla birbirinin yerine geçebilir şekilde kullanılır ve terimin kullanımında yersiz kabullerin karıştırılmamasına özen gösterilir. Değişik tipte tedarik dokümanları için genel adlandırmalar, fiyat teklifine davet, teklif talebi, teklif verme, ihale duyurusu, müzakereye davet ve sözleşmeci ilk yanıtlarını ihtiva eder.

Alıcı, her bir muhtemel satıcılardan doğru ve eksiksiz yanıt almayı kolaylaştırmak ve fiyat tekliflerini kolay değerlendirmeyi sağlamak için tedarik belgelerini yapılandırır. Bu belgeler, cevabın arzu edilen formda olması için, konu ile ilgili sözleşme iş tanımını ve sözleşmeye dayalı gerekli koşulları ihtiva eder (örneğin: örnek sözleşmenin kopyası, açıklanmama koşulları). Hükümet sözleşmelerinde, tedarik belgelerinin bazı veya bütün muhteva veya yapısının

Tedarik belgelerinin karmaşıklığı ve detay seviyesi, değeri ile, risk ile birleşik, planlı satın alma veya tedarik ile tutarlı olmalıdır. Tedarik belgelerinin tutarlı, cevaplarla kıyaslanabilir, fakat satıcının tavsiyelerinin ihtiyaçları karşılayan en iyi yol olduğuna inandırmak üzere yeterince esnek ve özenli olduğundan emin olunmalıdır. Yüklenicilerin fiyat teklifi talebine bütünüyle yanıt vermesi ve ayrı bir teklif ile alternatif çözüm önerisi için tekliflerini sunmak üzere davet edilmesi bunu sağlayabilir.

Potansiyel satıcılardan fiyat teklifi veya teklif göndermesi için talep, şeklen alıcının organizasyonunun politikalarına göre, halka açık gazetelerden, magazinlerden, kamu sicillerinden veya Internet' ten yayımlanması ile yapılır.

Fiyat teklifi ve fiyat verme terimleri kaynak seçim kararı fiyatlara dayanıyorsa (genelde ticari ürünler için) kullanılırlar.

Teklif ise fiyatın ikincil önemde olduğu teknik beceri ve yaklaşım değerlendirmesinin öncelikli olduğu satın alımlarda (profesyonel hizmet alımı) kullanılan bir terimdir. Terimler bazen karşılıklı kullanılmakla birlikte müşteri isteğinin belirginleşmesi açısından doğru terim kullanılması gerekir. Aşağıda sıralananların hepsi teklif dokümanları adı altında kullanılmaktadır.

- Teklife Çağrı (Invitation for Bid)
- Teklif İsteme (Request for Proposal)
- Fiyat Vermeye Davet (Invitation for Quotation)
- Müzakereye Davet (Invitation for Negotiation)

Değerlendirme Kriterleri: Değerlendirme kriterleri derece veya skor teklifleri için geliştirilmiş veya kullanılmıştır. Onlar nesnel (örneğin: “Teklif edilen proje müdürü sertifikalı Profesyonel Proje yöneticisi, PMP”), veya öznel (örneğin: “Teklif edilen proje müdürü benzer projeler için önceki tecrübelerini belgeleyebilir”) olmalıdır. Değerlendirme kriterleri sıklıkla tedarik belgelerinin bir bölümü gibi dahil olur. Değerlendirme kriterleri, eğer tedarik kalemi uygun satıcılarda yeterli miktarda mevcut ise, tedarik fiyatı ile sınırlı olabilir. Tedarik fiyatı bu bağlamda ilgili kalemin maliyetini ve teslimat gibi yan harcamaları ihtiva eder.

Diğer seçim kriterleri daha kompleks ürün ve hizmeti desteklemek üzere tanımlanabilir ve belgelendirilebilir. Örneğin :

- **İhtiyacın anlaşılması:** Satıcının teklifi sözleşme iş tanımına ne derece hitap etmektedir?
- **Genel veya ömür-döngüsü maliyet:** Seçilmiş satıcı en düşük toplam maliyeti üretecek mi (tedarik maliyeti + işletme maliyeti)?
- **Teknik yeteneklilik:** Satıcı sahip midir veya satıcının becerileri ve ihtiyaç duyulan bilgiyi makul düzeyde geliştirmesi beklenebilir mi?
- **Yönetim yaklaşımı:** Satıcı sahip midir veya satıcının yönetim süreçleri ve prosedürlerini projenin başarısını sağlamak üzere makul düzeyde geliştirmesi beklenebilir mi?
- **Teknik yaklaşım:** Satıcının teklif ettiği teknik metodolojiler, teknikler, çözümler ve hizmetler tedarik belgeleri ihtiyaçlarını karşılıyor mu veya onlar beklenen sonuçlardan fazlasını sağlayacak gibi midir?
- **Mali kapasite:** Satıcı sahip midir veya satıcının lüzumlu mali kaynakları makul düzeyde geliştirmesi beklenebilir mi?

- **Üretim kapasitesi ve yararı:** Satıcı potansiyel gelecek talepleri karşılamak üzere kapasite ve yarara sahip midir?

- **İşin büyüklüğü ve tipi:** Satıcının girişimi, küçük işletme, sahibi kadın olan, veya dezavantajlı küçük işletme gibi alıcı tarafından tanımlanmış veya devletle ilgili acente tarafından oluşturulan ve sözleşmenin verilebilmesi için koşullandırılan, özel tip veya büyüklükte işi karşılayabilir mi?

- **Referanslar:** Satıcı, önceki müşterilerinin referanslarını, satıcının tecrübesini ve sözleşme gereklerine uyduğunu gerçekleştirilmeden önce, sağlayabilir mi?

- **Fikri mülkiyet hakkı :**Satıcı, iş süreçlerinde veya hizmetlerde kullanacağı veya projede üreteceği ürünler için, fikri mülkiyet hakkı iddia ediyor mu?

- **Mülkiyet hakkı:** Satıcı, iş süreçlerinde veya hizmetlerde kullanacağı veya proje için üreteceği ürünler için, mülkiyet hakkı iddia ediyor mu?

Sözleşme İş Tanımı: Bir veya daha çok sözleşme iş tanımında yapılacak değişiklikler tedarik belgelerini geliştirme sırasında tanımlanabilir.

13.4.4. Satıcı Yanıtlarının İstenmesi

Satıcı yanıtlarının istenmesi süreci, muhtemel satıcılardan proje ihtiyaçlarının nasıl karşılanacağına ilişkin fiyat teklifleri gibi cevapların elde edilmesidir. Muhtemel satıcılar, normal olarak projeye veya alıcıya direkt maliyet yüklemeyen, bu süreçte gerçek çabalarını harcarlar.

13.4.5. Satıcı Yanıtlarının İstenmesi Girdileri

Örgütsel Süreç Varlıkları: Bazı örgütler, örgütsel süreçlerinin bir parçası olarak, muhtemel ve daha önce vasıflandırılmış satıcılar hakkında listeler veya bilgi dosyaları tutar, bazen işe teklif verebilecek istekliler aranır. Bu listeler, genellikle muhtemel satıcıların geçmiş tecrübe ve diğer belirgin özelliklerine ilişkin bilgi ihtiva ederler. Bazı örgütler sadece, daha önce bazı yeterlilik metodolojisi yoluyla seçilmiş olan tercih edilmiş yüklenicilerin listelerini muhafaza ederler.

Tedarik Yönetim Planı

Tedarik Belgeleri

13.4.6. Satıcı Yanıtlarının İstenmesi Araç ve Teknikleri

İstekliler ile Görüşme: Teklif hazırlıkları öncesinde teklif verecek muhtemel satıcılarla birlikte topluca yapılan (istekli konferansları, üstlenici konferansları, teklif öncesi konferanslar da denir) toplantılardır. Tedarik konusunda bütün muhtemel satıcılarla açık ve ortak bir anlayış(örneğin; teknik gereksinimler ve sözleşme hükümleri gibi)sağlamak üzere yapılır.

Sorulara verilen yanıtlara göre tedarik belgelerine eklemeler yapılabilir. Alıcı ve satıcı arasındaki bu karşılıklı etkileşimden en iyi teklifi almak amacıyla, tüm potansiyel satıcılar ile eşit mesafede durulur.

İlan Verme: Potansiyel satıcıların mevcut listesi, gazeteler veya profesyonel dergiler gibi genel dolaşım yayımlarında ilan verme yolu ile genişletilebilir. Bazı hükümet yargılama yetkileri tedarik kalemlerinin belirli tipleri için herkese açık ilanı gerektirir; çoğu hükümet yargılama yetkileri hükümet kontratlarına bağlı olarak herkese açık ilanı gerektirir.

Vasıflandırılmış Satıcılar Listesi Geliştirme: Vasıflandırılmış satıcı listeleri eğer böyle listeler veya bilgi kolayca ulaşılabilecek şekilde mevcutsa örgütsel varlıklardan geliştirilebilir. O datanın mevcut olup olmadığına bakılmaksızın, proje ekibi de kendi kaynaklarını geliştirebilir. Genel bilgi geniş şekilde, İnternet’te, kütüphane adres rehberinde, ilgili yerel kurumlarda, ticari kataloglarda ve benzer kaynaklarda mevcuttur. Özel kaynaklara ilişkin detaylı bilgi için ilgili yerin ziyareti veya önceki müşteriler ile temas gibi birçok çok kapsamlı çaba gerekebilir. Tedarik belgeleri bazı veya tüm muhtemel satıcılara, vasıflandırılmış potansiyel satıcı olmaya ilgisini saptamak amacıyla da gönderilebilir.

13.4.7. Satıcı Yanıtlarının İstenmesi Çıktıları

Vasıflandırılmış satıcı listesi: Vasıflandırılmış satıcı listesindekiler kendilerinden teklif veya fiyat vermesi istenen satıcılardır.

Tedarik Belge Paketi: Tedarik belge paketi, her bir satıcıya gönderilen ve talep edilen ürün, hizmet veya sonuçlar için satıcının teklif hazırlamasına baz olması amacıyla tedarik belgelerinde belirtilen ve tanımlanan, alıcının hazırladığı resmi taleptir.

Teklifler: Teklifler, tedarik belgelerinde tanımlanan ve talep edilen ürün, hizmet ve sonuçları sağlamak üzere satıcının yetenek ve istekliliğini tanımlayan ve satıcı tarafından hazırlanan belgelerdir. Teklifler, ihtiyaçlara bağlı olarak konu ile ilgili tedarik belgelerine göre hazırlanır ve uygulanabilir sözleşme prensiplerinin uygulamasını dile getirir. Satıcının teklifi alıcının talebine cevap olarak biçimsel ve resmi fiyat teklifini oluşturur. Teklif resmen gönderilmesini takiben, bazen alıcı satıcıdan teklifine ilave olmak üzere sözlü sunum talep edebilir. Sözlü sunum, satıcının teklif ettiği personel, yönetim teklifi, ve teknik teklifine bağlı olarak alıcı tarafından satıcının teklifini değerlendirmek üzere kullanılacak ilave bilgiyi sağlamak anlamına gelir.

13.5. Satıcıların Seçimi

Satıcıların seçimi süreci, fiyat tekliflerinin alınması ve mümkün olduğunca değerlendirme kriterlerinin uygulanması, bir satıcı olarak bir veya daha fazla isteklinin vasıflandırılması ve uygun bulunmasıdır. Satıcı seçimi kararları sürecinde aşağıdaki gibi birçok faktörler değerlendirilebilir:

- Fiyat ve maliyet raf malzemesi için temel belirleyici olabilir, fakat eğer satıcı ürünlerin, hizmetlerin veya sonuçların zamanında ve uygun bir şekilde çıkış ve teslimini sağlayamazsa, teklif edilen en düşük fiyat en düşük maliyet olmayabilir.
- Teklifler sıklıkla teknik (yaklaşım) ve ticari (fiyat) bölümler hâlinde ayrı ayrı değerlendirilir. Bazen, yönetim bölümleri teklifin bir parçası olarak ve de değerlendirmek üzere talep edilir.
- Kritik ürünler, hizmetler ve sonuçlar için sevkiyat programı ve kalite talepleri gibi konularla ilgili olabilecek hususlarda riski azaltmak üzere çeşitli kaynaklar gerekebilir. Potansiyel olarak daha yüksek maliyetle ilgili bu gibi çeşitli satıcılar, muhtemel miktar kayıplarının indirimleri ve değiştirme ve onarım konularını ihtiva eden hususlar, hesaba katılır.
- Satıcıları seçmek için burada tanımlanan araç ve teknikler tek başına veya birleştirilmiş şekilde kullanılabilir. Örneğin, ağırlık sistemi şu şekilde kullanılabilir:
 - Standart sözleşme imzalaması istenebilecek bir tek satıcı seçilir.
 - Her bir teklif için belirlenen ağırlıklı değerlendirme sonucu tüm teklifler

Ana tedarik kalemlerinde, satıcılardan cevapların istenmesi ve satıcıların derecelendirilerek müzakere sırası oluşturulur. Değerlendirilmelerinin genel sürecinde cevaplar tekrarlanabilir. Bir önceki teklif baz alınarak, vasıflandırılan satıcıların kısa bir listesi oluşturulabilir. Kısa listedeki satıcılardan talep edilen çok yönlü teklif baz alınarak daha detaylı değerlendirme yürütülebilir.

13.5.1. Satıcıların Seçimi Girdileri

Örgütsel Süreç Varlıklar. Örgütlerin proje tedariki ile ilgili örgütsel süreç varlıkları, tekliflerin değerlendirilmesine etki edecek tipik resmi politikalara sahiptir.

Tedarik Yönetim Plan

Değerlendirme Kriteri. Değerlendirme kriteri firmaların daha önce ürettiği ürünler, hizmetler ve sonuçlarını firmaların yetenekliliğini ve ürünlerinin kalitesinin değerlendirilmesini sağlamak üzere bir yol bulmak amacıyla örnekler ihtiva edebilir. Değerlendirme kriteri satıcıların sözleşme yapma örgütü ve diğerlerinin geçmişinin incelenmesini de ihtiva edebilir.

Tedarik Belgesi Paketi

Teklifler. Tedarik belge paketine cevap olması için hazırlanan temel bilgi seti olup değerlendirme yapısı tarafından bir veya birden fazla başarılı isteklinin(satıcıların) seçimi için kullanılacak olan satıcı teklifleri.

Vasıflandırılmış Satıcı Listesi

Proje Yönetim Planı: Proje yönetim planı projeyi yönetmek için genel planı, yardımcı planları veya diğer bileşenleri ihtiva eder. Bunun uzantısı olarak diğer bileşenlerin belgeleri mevcuttur, onlar satıcı seçim sürecinde dikkate alınır. Sık olarak dikkate alınan diğer belgeler aşağıdakileri ihtiva eder;

- **Risk Kayıtları**
- **Risk-ilişkili Sözleşme Anlaşmaları**

13.5.2. Satıcıların Seçimi Araç ve Teknikleri

Ağırlık Verme Sistemi: Ağırlık verme sistemi, satıcının seçiminde kişisel önyargıların etkisini minimize etmek üzere nesnel bilgilerin ölçüm metodudur. Bu tür sistemlerde her değerlendirme kriterine sayısal bir değer verilerek, muhtemel satıcıların her bir kritere göre puanlaması, ağırlık faktörü ile puanların çarpılması ve genel skorun hesaplama sonucu ortaya çıkan ürünlerin toplam puanlamadaki yerinin belirlenmesi metodudur.

Bağımsız Tahminler: Tedarik örgütü birçok tedarik kalemi için teklif edilen fiyatı kontrol etmek amacıyla kendi bağımsız tahminlerini hazırlayabilir veya bağımsız maliyet tahminlerini hazırlamıştır. Bu bağımsız tahmin bazen “değer biçilen maliyet” olarak da anılır. Bu maliyet tahminlerine göre önemli fiyat farklılıkları, sözleşme iş tanımının yeterli olmadığı, muhtemel yüklenicilerin sözleşme iş tanımını ya yanlış anladığı ya da tümüyle cevap vermekte başarısız olduğu veya pazaryerindeki değişikliklerin bir göstergesi olabilir.

Perdeleme Sistemi: Perdeleme sistemi asgari başarımlar için bir veya daha fazla değerlendirme kriterinin oluşturulması ile ilgilenir ve ağırlık verme sistemi ve bağımsız tahminler kullanabilir. Örneğin, muhtemel bir yüklenicinin, teklif verilmesini düşünmesinden önce belirgin özellikleri olan bir proje müdürünü teklif etmesi istenebilirdi. Bu perdeleme sistemleri, en kötüsünden en iyisine kadar tekliflerini gönderen tüm satıcıların ağırlıklı derecelendirmesini sağlamak üzere kullanılırdı.

Sözleşme Görüşmeleri: Sözleşme görüşmeleri sözleşmenin yapısını ve gereksinimlerini aydınlatır böylece sözleşme imzalanmadan önce karşılıklı olarak anlaşmaya ulaşılması sağlanır. Son sözleşme dili ulaşılan bütün anlaşmaları yansıtır. Kapsanan konular sorumlulukları ve yetkilileri, uygulanabilir şartları ve kanunu, teknik ve iş yönetimi yaklaşımlarını, fikri mülkiyet haklarını, sözleşmenin finanse edilmesini, teknik çözümleri, genel programı, ödemeleri, ve fiyatı ihtiva eder. Sözleşme görüşmeleri alıcı ve yüklenici olarak her iki tarafın imzalayacağı sözleşme belgesi ile sona erer. Final sözleşme yüklenicinin teklifi veya alıcının karşı teklifi ile yeniden gözden geçirilerek düzeltilebilir.

Karmaşık tedarik kalemleri için sözleşme görüşmeleri, onun kedinine ait girdilerinden(örneğin, önemli hususlar veya açık kalemler listesi) ve çıktılardan(örneğin, belgelenmiş kararlar) bağımsız bir süreçtir. Basit tedarik kalemleri için, şart ve hükümleri sabit olan ve görüşülmesi gerekmeyen ve sadece satıcı tarafından kabul edilmesi gereken sözleşmelerdir.

Proje yöneticisi sözleşmenin lider görüşmecisi olmayabilir. Proje yöneticisi ve proje ekibinin diğer üyeleri, eğer gerek görülürse proje ile ilgili olarak herhangi bir aydınlatma, teknik, kalite ve yönetim gereklerini görüşmeler süresince sağlamak üzere hazır bulunabilirler.

Yüklenici Derecelendirme Sistemi: Yüklenici derecelendirme sistemleri birçok örgüt tarafından geliştirilen ve kullanılan yüklenicinin geçmiş performansı, kalite derecelendirmesi, teslim performansını ve sözleşmeye dayalı uyum gibi bilgilerden oluşur. Sözleşme idaresi sürecinde konu ile ilgili bilgilerle önceki yükleniciler için oluşturulan yüklenici performans değerlendirme belgeleridir. Bu derecelendirme sistemi yüklenicilerin seçimi için teklif değerlendirme perdeleme sistemine ek olarak kullanılır.

Uzman Görüşleri: Uzman görüşleri satıcı tekliflerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Çoklu-disiplin inceleme ekibi tarafından tedarik belgelerinde ve teklif edilen sözleşmede kaplanan her bir alanda yapılan inceleme sonucu tekliflerin değerlendirilmesidir. Bu, fonksiyonel disiplinlerde yapılan, sözleşmeler, resmi, maliye, hesap işleri, mühendislik, tasarım, araştırma, geliştirme, satış ve üretim gibi incelemeleri kapsayabilir.

Teklif Değerlendirme Teknikleri: Teklifleri derecelendirmek ve puan vermek için birçok değişik teknikler kullanılabilir, fakat hepsi bazı uzman görüşlerini ve bazı değerlendirme kriteri formlarını kullanacaktır. Değerlendirme kriterleri öznel nesnel her iki bileşenlerle ilgilenebilir. Değerlendirme kriteri, resmileştirilmiş teklif değerlendirmesi için kullanıldığı zaman genellikle ön değerlendirme ağırlıkları birbirlerine bağlı olarak belirlenir. Teklif değerlendirmesi satıcıların seçimi süreci bundan sonra çeşitli gözlemcilerden

13.5.3. Satıcıların Seçimi Çıktıları

Sözleşme. Sözleşme alıcı ve satıcıyı karşılıklı bağlayan yasal bir dokümandır. Satıcının istenen ürünü öngörülen şartlarda sağlamasını, alıcının da gerekli ödemeyi yapmasını hükme bağlar. Mutabakat muhtırası genelde niyet anlaşması niteliğinde olup ana sözleşme öncesi imzalanan bir ön anlaşmadır.

Sözleşmenin diğer bir tanımı da projeyi desteklemek üzere malzeme ve/veya hizmetin teminini sağlayan bağlayıcı bir anlaşmadır.

Her sözleşmenin gerekli iç (üst yönetim, hukuk) ve dış (hükümet, diğer yükleniciler) onayları alması gerekir.

13.6. Sözleşme İdaresi

Satıcı (Yüklenici) ve alıcı benzer amaçlarla sözleşme yönetimi uygular. Her iki taraf hem kendi hem karşı tarafın sözleşme yükümlülüklerini yerine getirmesini ve yasal haklarının korunmasını amaçlar. Sözleşme yönetimi süreci, yüklenicinin sözleşme gereklerine uygun bir performans göstermesini, alıcının da sözleşme hükümlerine göre hareket etmesini sağlar. Birden çok ürün, hizmet ve sonuç temin kaynağının bulunduğu büyük projelerde, sözleşme yönetiminin temel özelliği, çeşitli temin kaynakları arasındaki iletişimi kurmaktır.

Sözleşmeye dayalı ilişkinin hukuksal yönünün olması nedeniyle, proje yönetim ekibinin herhangi bir sözleşmeyi uygularken yaptığı işlemlerin yasal sonuçlarını mutlaka bilmesi gerekir. Pek çok kuruluş, yapılan işlemlerin hukuki sonuçları nedeniyle, sözleşme yönetimini proje organizasyonundan ayrı bir İdari fonksiyon olarak değerlendirmektedir. Bir sözleşme yöneticisi, proje ekibinin bir üyesi de olsa, çoğu zaman farklı bir departman yöneticisine bağlı olarak çalışır. Bu genellikle, kuruluşun aynı zamanda projeyi harici bir müşteriye satan taraf olması hâlinde geçerlidir.

Sözleşme yönetimi, ilgili proje İdari işlemlerinin sözleşme ilişkilerine uygulanmasını ve bu işlemlerin sonuçlarının projenin genel idaresine eklenmesini gerektirir. Bu eklenme, birden çok yüklenicinin ve birden çok ürünün, hizmetin ve sonucun söz konusu olduğu çoklu ilişkiler seviyesinde gerçekleşir. Proje İdari işlemleri aşağıdaki uygulamaları içerir:

- Yüklenicinin işini zamanında onaylamak için Proje Uygulamasını Yönlendirmek ve Yönetmek
- Yüklenicinin teknik performansın, programının ve maliyetin izlenmesi amacıyla Performans Raporu hazırlamak
- Yüklenicinin ürününün uygunluğunun kontrol edilerek doğrulanması amacıyla kalite Kontrolü yapılması
- Değişikliklerin uygun şekilde onaylanmış ve bilmesi gerekenlerin bu değişikliklerin farkında olduğundan emin olmak amacıyla Entegre Değişiklik Kontrolü yapılması
- Risklerin azaltılması amacıyla Risk İzleme ve Kontrolün yapılması

Sözleşme yönetiminin bir bileşeni de mali yönetim olup, yükleniciye yapılan ödemelerin izlenmesini kapsar. Bu bileşen, sözleşmede tanımlanan ödeme koşullarına uyulmasını ve yükleniciye yapılan geri ödemelerin sözleşmede tanımlandığı şekilde yüklenicinin hak edişleriyle ilişkilendirilmesini sağlar.

Sözleşme yönetimi süreci, yüklenici performansının sözleşmeye ve belirlenen düzeltici işlemlere göre hangi seviyede olduğunu inceler ve belgelerir. Performans, aynı zamanda, yüklenici ile gelecekteki ilişkilerin de temelini oluşturmak üzere belgelendirilir. Alıcı tarafından yapılan yüklenici performans değerlendirmesi özellikle yüklenicinin yeterliğinin mevcut projede veya başka projelerde yapacağı benzer işler için doğrulanması amacıyla yapılır. Benzer değerlendirmeler, yüklenicinin sözleşmeden kaynaklanan yükümlülüklerini yerine getirmediğinin doğrulanması gerektiğinde ve alıcının düzeltici işlem istemeyi düşündüğü zaman yapılır.

Sözleşme yönetimi, sözleşmeye başlanan işin sözleşmenin ilgili maddesi uyarınca süresinden önce (sözleşmenin ihlali, ürüne artık ihtiyaç olmaması veya bir nedene bağlı olmaksızın) sona erdirilmesinin yönetimini kapsar.

Sözleşmeler sona erdirilmeden önce herhangi bir zamanda sözleşmenin değişiklik kontrol hükümlerine uygun olarak değiştirilebilir. Bu tür değişiklikler her zaman eşit şekilde alıcının ve yüklenicinin çıkarına olmayabilir.

13.6.1. Sözleşme İdaresi Girdileri

Sözleşme

Sözleşme Yönetim Planı

Seçilen Yükleniciler

Performans Raporları. Yüklenicinin performansına ilişkin belgelerin kapsamı:

- Yüklenici tarafından hazırlanan teknik belgelerin ve sözleşmenin ilgili hükümleri gereği sağlanan diğer bilgiler.
- Yüklenici Performans Raporları

Onaylanmış Değişiklik Talepleri: Onaylanmış değişiklik talepleri, sözleşmedeki iş tanımı ve fiyat ile sağlanacak ürünlerin, hizmetlerin ve sonuçların tanımları da dahil olmak üzere, sözleşmenin hüküm ve şartlarında değişiklikleri kapsayabilir. Bütün değişiklikler yazılı olarak ve resmi bir şekilde belgelenir ve uygulamaya konmadan önce onaylanır. Sözlü olarak tartışılmış fakat yazılı olarak belgelenmemiş değişikliklerin uygulanma veya işleme konma zorunluluğu yoktur.

İş Performans Bilgisi: Kalite standartlarının karşılanma seviyesi, hangi tür maliyetlerin kapsandığı veya atlandığı, yüklenici faturaları vb. bilgileri de kapsayan İş Performans Bilgisi proje uygulamasının bir parçası olarak toplanır. Yüklenicinin performans raporları, sözleşme gereğince sağlanması gereken hangi ürünlerin/belgelerin tamamlandığını hangilerinin tamamlandığını gösterirler. Yüklenici aynı zamanda gerçekleştirilen işin bedelinin ödenmesi amacıyla belirli sürelerle fatura sunmak durumundadır. Destekleyici dokümanlar da dahil olmak üzere faturalama koşulları, sözleşmede tanımlanır.

13.6.2. Sözleşme İdaresi Araç ve Teknikleri

Sözleşme Değişiklik Kontrol Sistemi: Bir sözleşme değişiklik kontrol sistemi kontratta değişiklik yapılabilmesi için gerekli süreci tanımlar. O, kağıt işleri, izleme sistemleri, anlaşmazlıkların karara bağlanması sistemi ve yetkili değişikliklerin yapılabilmesi için gerekli onay seviyelerini ihtiva eder. Sözleşme değişiklik kontrol sistemi entegre değişiklik kontrol sistemi ile entegre edilmiştir.

Alıcı Tarafından Yönetilen Başarımın İncelenmesi: Tedarik başarımının incelenmesi, sözleşme ile kıyaslandığı üzere, maliyet ve program içinde yüklenicinin proje faaliyet alanı ve kalitesinin teslimindeki gelişmelerin yapısal incelemesidir. Bu, yüklenicinin işin ifası sırasında yapılan ve yüklenicinin hazırladığı belgeler ve alıcının incelemeleri ile kalite

denetlemelerini de ihtiva edebilir. Başarımın incelenmesinin amacı, verim gücündeki başarıların veya yetersizliğin belirlenmesi olup, sözleşme iş tanımına bağlı gelişme ve alıcının, yüklenicinin işi yapmak için göstermiş olduğu yetenek veya yeteneksizliğin ölçümünü sağlamaktır.

İnceleme ve Denetimler: Sözleşme belgelerinde tanımlandığı şekilde alıcı tarafından ihtiyaç duyulan ve yüklenici tarafından desteklenen inceleme ve denetimler, yüklenicinin iş süreçleri veya teslimat kalemlerindeki herhangi bir yetersizliğin belirlenmesi için projenin icrası sırasında yürütülebilir.

Başarım Raporlama: Başarım raporlama, yönetime satıcının sözleşme gereklerini ne kadar etkin bir şekilde yerine getirdiğine ilişkin bilgileri sağlar. Sözleşme başarım raporlaması başarım raporlaması ile bütünleştirilir.

Ödeme Sistemi: Satıcıya yapılacak ödemeler genellikle alıcının ödenebilir hesaplar sistemi tarafından gerçekleştirilir. Büyük projelerde birçok ve karmaşık tedarik talepleri nedeniyle, proje kendi ödeme sistemini geliştirebilir. Her iki durumda da, ödeme proje yönetim ekibinin yeterli inceleme ve onayını takiben sözleşmenin ilgili maddelerine bağlı olarak yapılır.

Hak Taleplerinin İdaresi: Doğruluğu tartışılan ve yapısal değişiklikler, bunlar alıcı ve satıcının değişikliğin telafisi için üzerinde uzlaşmadığı veya değişikliğin meydana geldiği konusunda bile anlaşamadığı değişikliklerdir. Doğruluğu tartışılan bu değişiklikler hak talepleri, anlaşmazlıklar veya başvuru şeklinde adlandırılır. Hak talepleri belgelenir, işleme tabi tutulur, izlenir ve sözleşme ömür döngüsü süresince genellikle sözleşme şartlarına bağlı olarak yönetilir. Eğer taraflar hak taleplerini kendi aralarında çözemezlerse, bu durumda konunun sözleşmenin anlaşmazlıkların çözümü için hazırlanmış olan yöntemlerine bağlı olarak ele alınması gerekir. Bu sözleşme maddeleri sorunun tahkim yolu ile çözümü veya mahkemeye başvurarak ve sözleşme kapanışından önce veya sonra çözümü beklenir.

Kayıtların Yönetim Sistemi: Kayıtların yönetim sistemi, ilgili kontrol fonksiyonları ve projenin bir parçası olarak proje yönetim bilgi sisteminin bir parçası olarak bütünü ile konsolide edilen ve birleştirilen otomasyon araçlarının özel bir işlem setidir. Kayıt yönetim sistemi proje müdürü tarafından sözleşmenin belge ve kayıtlarının yönetimi için kullanılır. Sistem, sözleşme belge ve yazışmalarının fihristi olarak idame etmek ve o belgeleri yeniden bulmak veya arşivlenmesine yardımcı olmak üzere kullanılır

Bilgi Teknolojisi: Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması yönetim sistemi kayıtların, ödeme sistemi, hakların taleplerinin idaresi veya performans raporlama ve elektronik veri bölümlerinin otomasyonunu ile alıcı ve satıcı arasında karşılıklı değişimini sağlayarak sözleşme yönetiminin etkinliğini ve verimliliğini arttırabilir.

13.6.3. Sözleşme İdaresi Çıktıları

Sözleşmenin Belgelemesi: Sözleşmenin belgelemesi, de belirtilenlerle sınırlı olmamak üzere, sözleşmenin beraberindeki tüm destek programlarını, talep edilen onaylanmamış sözleşme değişikliklerini ve onaylanmış değişiklik taleplerini kapsar. Sözleşmenin belgelemesi

aynı zamanda satıcı tarafından geliştirilen, teslimat kalemleri, satıcı performans raporları, garantiler, faturalar ve ödeme kayıtlarını içeren mali belgeler ve sözleşme ile ilişkili denetim sonuçları gibi teknik belgeleri de kapsar.

Talep Edilen Değişiklikler: Sözleşme idaresi süreci sonucu, proje yönetim planı ve onun ek planları ve proje programı ve tedarik yönetim planı gibi diğer bileşenler için talep edilen değişikliklerdir. Bütünleşik Değişiklik Kontrolü süreci kanalıyla inceleme ve onay için işleme tabi tutulması talep edilen değişikliklerdir.

Talep edilen değişiklikler, diğer parti tarafından sözleşmeye yapısal bir değişiklik olarak değerlendirilebilecek olan, alıcı tarafından sağlanan yönergeyi veya satıcı tarafından yapılan işlemleri kapsayabilir. Bu yapısal sözleşme değişikliklerinden herhangi biri bir parti tarafından kabul edilmeyebileceği gibi diğer parti tarafından diğerine karşı bir hak talebi olarak da öne sürülebilecek olup, bu tür değişiklikler özel olarak belirlenir ve proje yazışmaları yolu ile belgelenir.

Tavsiye Edilen Düzeltici İşlemler Tavsiye Edilen Düzeltici İşlem, sözleşme şartlarına bağlı olarak satıcının yapması gerekenleri sağlamak üzere yapılması gereken herhangi bir şeydir.

Örgütsel İşlem Kaynakları

- **Yazışmalar** Sözleşme şart ve hükümleri, başarısız performans uyarıları ve sözleşme değişiklikleri veya açıklık getirilmesi gibi hususlarda, alıcı/satıcı yazışmalarının belirli yönleri ile sıklıkla yazılı olarak belgelemesini gerektirir. Bu, alıcının inceleme ve denetlemelerinin raporlanmış sonuçlarına göre belirlenen satıcının düzeltilmesi gereken zayıflıklarını, ihtiva edebilir. Belgeleme için belirgin sözleşme gereksinimlerine ilave olarak, her iki parti tarafından, tam ve doğru tüm yazılı sözlü olarak yapılan sözleşme görüşmelerini ve buna ek olarak yapılan işlem ve kararları ihtiva edebilir.

- **Ödeme program ve talepleri** Projede harici ödeme sisteminin uygulanacağı farz ve kabul edilmiştir. Eğer projenin kendi iç sistemi varsa, burada çıktılar basit anlamda ödemeler olacaktır.

- **Satıcı performans değerlendirme belgesi** Satıcı performans değerlendirme belgesinde, satıcının mevcut sözleşmedeki işin yapılmasına devam edebilme yeteneği, satıcının gelecek projelerde çalışmasına izin verilebileceği belirtilir veya satıcının proje çalışmasını ne kadar iyi yapabildiği derecelendirilir. Bu belgeler, satıcının sözleşmesinin erken durdurulmasının temelini veya sözleşme cezalarının, ücretlerinin kararlaştırılması veya teşviklerinin yönetilebileceğinin esaslarını oluşturabilir. Bu performans sonuçlarının değerlendirmesi onaylanmış satıcı listelerine de dahil edilebilir.

Proje Yönetim planı

- **Tedarik yönetim planı** Tedarik yönetim planı tedarik yönetimini etkileyecek herhangi bir onaylı değişiklik talebini yansıtmak üzere güncellenir.

- **Sözleşme yönetim planı** Her sözleşme yönetim planı sözleşme idaresini etkileyecek herhangi bir onaylı değişiklik talebini yansıtmak üzere güncellenir.

13.7. Sözleşme Kapanış

Sözleşme Kapanış süreci, tüm işlerin ve tesellüm kalemlerinin kabul edildiğinin gerçekleşmesi ile ilgilenen Proje Kapatma sürecini destekler. Sözleşme Kapanış süreci aynı zamanda final sonuçlarının yansıtılmasına ilişkin kayıtların güncellenmesi ve bu gibi bilgilerin gelecekte kullanılması için arşivlenmesi gibi idari faaliyetlerle de ilgilenir. Sözleşme kapanışı her bir sözleşmeye uygulanabilir projelere veya proje fazlarına adreslenir. Çok aşamalı projelerde, sözleşme şartları projenin sadece verilmiş bir safhası için uygulanabilir olabilir. Böyle durumlarda Sözleşme Kapanış süreci, projenin o safhası için uygulanabilir olan sözleşme(lerini)sini kapatır.

13.7.1. Sözleşme Kapanış Girdileri

Tedarik Yönetim Planı

Sözleşme Yönetim Planı

Sözleşme Belgelemesi

Sözleşme Kapanış Yöntemi.

13.7.2. Sözleşme Kapanış Araç ve Teknikleri

Tedarik Denetimleri. Tedarik denetimi, Sözleşme idaresi yoluyla Tedarik Planlama ve Satınalma sürecindeki tedarik sürecinin yapısal incelemesidir. Tedarik denetiminin amacı, işi yürüten kurumun diğer tedarik sözleşmelerindeki idari hususlardaki hazırlıkların onaylanmasına yetki vermek üzere, başarı ve başarısızlıkları belirlemektir.

Kayıt Yönetim Sistemi

13.7.3. Sözleşme Kapanış Çıktıları

Kapatılmış Sözleşmeler. Alıcı, genellikle yetkili sözleşme yöneticisi aracılığı ile satıcıya kontratın tamamlanmış olduğunu resmi yazılı bildirim ile sağlar. Resmi sözleşme kapanışı için gereksinimler genellikle sözleşmenin şartlarında tanımlanır ve eğer hazırlanmışsa, sözleşme yönetim planına dâhil edilmiş olması gerekir.

Örgütsel Süreç Kaynakları

- **Sözleşme dosyası.** Kapatılmış sözleşmeleri ile final proje dosyalarını kapsayacak şekilde fihristlenmiş sözleşme belgelerinin tam bir seti hazırlanır.

- **Tesellüm kalemlerinin kabulü.** Alıcı, genellikle yetkili sözleşme yöneticisi aracılığı ile satıcıya tesellüm kalemlerinin kabul veya red edildiğini resmi yazılı bildirim ile

sağlar. Tesellüm kalemlerinin resmi kabul gereksinimleri ve uygun olmayan tesellüm kalemlerinin nasıl adresleneceği genellikle sözleşmede tanımlanır.

- **Alınan dersler belgesi.** Gelecekteki tedarik ve satın alma planlama ve uygulamaları için alınan derslerin analizleri ve süreç iyileştirme tavsiyeleri geliştirilir.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde Proje Tedarik Yönetimi konusu ayrıntılı olarak incelenmiştir. Proje Tedarik Yönetiminin ana unsurları, girdileri, araç gereç ve teknikleri ile çıktılar verilmiştir. Bölüm sonunda test soruları bulunmaktadır.

Bölüm Soruları

1) Tedariklerin gerçekleştirilmesi alt süreci hangi bilgi alanını kullanır ve hangi süreç grubu içinde yer alır?

- a) Proje tedarik yönetimi-Planlama
- b) Proje maliyet yönetimi-Yürütme
- c) Proje tedarik yönetimi-İzleme/kontrol
- d) Proje iletişim yönetimi-Planlama
- e) Proje tedarik yönetimi-Yürütme

2) Aşağıdakilerden hangisi tedarik süreci esnasında proje yöneticisinin rolünü en iyi tanımlar?

- a) Proje yöneticisi karışmaz.
- b) Proje yöneticisi müzakereci olmalıdır.
- c) Proje yöneticisi sözleşme yöneticisine sözleşme sürecinin nasıl ele alınmasını anlatmalıdır.
- d) Proje yöneticisi projenin risklerinin anlaşılmasını temin etmelidir.
- e) Proje yöneticisinin sadece çok az katılımı vardır.

3) Tedarik sürecinin hangi parçasında tedarik müzakereleri gerçekleşir?

- a) Tedariklerin yürütülmesi.
- b) Tedariklerin planlanması.
- c) Tedarik işlerinin idaresi.
- d) Tedariklerin kapanışı
- e) Tedarikçi ile işbirliğini sonlandırma

4) Sözleşme müzakerelerinin başlıca hedefi nedir?

- a) Ön plana çıkmak.
- b) Diğer taraftan en fazlasını almak.
- c) Hedefleri belirlemek ve onlara sadık kalmak.

d) En yüksek parasal dönüşü elde etmek.

e) İlişkiyi korumak

5) Aşağıda verilen sözleşme tiplerinden hangisi maliyet ödemeli sözleşmelerden biri değildir?

a. Maliyet + Fiyat (MAF)

b. Maliyet + Yüzde Maliyet (MAYM)

c. Maliyet + Sabit Fiyat (MASF)

d. Maliyet + Teşvik Fiyatlı (MATF)

e. Zararına Satış

Cevaplar: 1.e, 2.d, 3.a, 4.e, 5.

14. PROJE SEÇİM TEKNİKLERİ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

14.1. Proje Seçimi

14.2. Faktör Modelleri

14.3. Paranın Zaman Değerini Dikkate Almayan Teknikler

14.4. Paranın Zaman Değerini Dikkate Alan Teknikler

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

1. Proje seçilirken nelere dikkat edilir?
2. Yatırım Projelerinin değerlemesinde hangi yöntemler uygulanır?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Proje seçimi	Projelerin seçiminin önemini kavramak	Okuyarak, fikir yürüterek
Proje seçim teknikleri	Seçim tekniklerini öğrenmek	Örnek soru çözerek, tekrar yaparak
IRR, NPV	Paranın zaman değeri ile ilgili hesapları yapabilmek	Örnek soru çözerek, tekrar yaparak

Anahtar Kavramlar

- Proje Seçim Teknikleri
- Faktör Puanlama Modelleri
- Faktör Tablolama Modelleri
- Bugünkü Değer
- İç Verim Oranı
- İç Karlılık Oranı

Giriş

Proje seçimi, yöneticilerin aldıkları önemli kararlardan biridir. Her sektörde olduğu gibi herhangi bir yatırıma karar vermeden önce bazı etüt ve değerlendirmeler yapılması gerekmektedir. Herhangi bir projenin teknik boyutu, işin konusuna göre değişiklik gösterebilmektedir. Ancak yatırım projelerinin ekonomik yönü, yatırımın hangi sektöre ait olduğuna bakılmaksızın her projeyi ilgilendiren bir konudur. Yatırımın ne kadara mal olacağı, yatırım sonunda kar ve zarar durumunun ne olacağı ile ilgili kısımlar her yatırım projesi için ortak olan hususlardır.

Bu bölümde yatırım projelerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bazı ekonomik kriterler genel hatlarıyla alınarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Ne kadar iyi yönetilirse yönetilsin, kötü seçilmiş bir proje asla başarıya ulaşamaz. Aksine gerçekleşebilecek karları kaybettirir. Çoğu firma bu kaçırılan fırsatları göremez, seçilen proje iyi yönetilir, zamanında biter, bütçeyi aşmazsa kayıplar görülmez işini iyi yapmış sanır.

Ancak zaman geçtikçe bu firmalar birbirinden ayrılır, kötü seçimler yapan yok olur, iyi seçimler yapan ayakta kalır.

Ekonomik analiz genellikle mühendislik ve gelir getirmesi beklenen projelerde yoğun olarak uygulanmakta, halen ormancılık projelerinin çoğunda yer almamaktadır.

Toplumda artan farkındalık ve paydaşların bazı projelere gösterdiği duyarlılıkta artış nedenleriyle Çevresel ve Sosyal Uygulanabilirlik analizleri taleplerinde ciddi artışlar görülmektedir.

14.1. Proje Seçimi

Yatırım projelerinin finansal açıdan değerlendirilerek uygulanabilir olup olmadığı kanaatine ulaşmanızı sağlayan yöntemlerdir.

Bu yöntemlerden uygulama açısından en basitleri geri ödeme süresi yöntemi ve ortalama getiri oranı yöntemleri olsa da bu yöntemlerin paranın zaman değerini dikkate almaması gibi bir takım boşlukları olduğundan piyasada en çok kullanılan yöntemler net şimdiki değer yöntemi ile iç verim oranı yöntemleridir.

Ortada yapılması planlanan tek bir proje varsa bu iki yöntem birbirleri ile çelişmeyecektir. Fakat birden fazla proje arasından seçim yapılması gerekli ise farklı projelerin ilk yatırım harcaması ya da gerçekleşme zamanları arasındaki farklılıklar nedeni ile bu iki yöntem birbirleri ile çelişebilir. Bu durumda projelerin tekrarlanabilir olup olmaması önem kazanacaktır. Söz gelimi apartman inşaatı gibi tekrarlanabilir projeler için farklı süreler veya maliyetler eşitlenerek tekrar analiz yapıldığında çelişki ortadan kalkacaktır. Öte yandan köprü inşaatı gibi tekrarlanamayan projeler söz konusu olduğunda karar vericinin rolü devreye girmektedir. Karar verici projeyi yapacak olan firmanın finans yöneticisi ise firmanın değerindeki artış ile ilgileneneğinden net şimdiki değer yöntemini, karar verici proje için finansman kaynağı verecek mercide ise, yatırılan her 1 birim paranın efektif geri dönüşü açısından iç verim oranı yöntemini tercih etmelidir. Proje seçimi iki ana başlıkta toplanır.

- ✓ Paranın Zaman Değerini Dikkate Almayan Teknikler
- ✓ Paranın Zaman Değerini Dikkate Alan Teknikler

14.2. Paranın Zaman Değerini Dikkate Almayan Teknikler

14.2.1. Faktör Puanlama Teknikleri

Proje özellikleri ve bu özelliklere verilen ağırlıklar elde edilerek her bir proje için genel toplam ağırlık tespit edilir ve en yüksek puana sahip proje seçilir. Örneğin Analitik Hiyerarşi Süreci ile Proje Seçimi gerçekleştirilebilir.

14.2.2. Ortalama Verimlilik Yöntemi

$$\text{Ortalama Verimlilik} = \frac{\frac{\text{Toplam Net Gelir}}{\text{Yıl Sayısı}}}{\frac{\text{Başlangıç Yatırım Tutarı} + \text{Hurda Değeri}}{2}}$$

Bu yöntem, projelerin ortalama verimliliklerini ölçmektedir. İki alternatif proje karşılaştırmasında verim oranı yüksek olan proje seçilir. Tek proje olması durumunda istenilen oran elde edilen oranla karşılaştırılmalıdır.

- Bu yöntemin yararı basit olması ve muhasebe verilerinden yararlanmasıdır.
- Sakıncası ise net nakit akımları yerine muhasebe verilerine dayalı kar (gelir) kavramlarını esas alması ve ayrıca nakit çıkış ve girişlerinin zamanlamasına önem vermemesidir.

Örnek:

Yıl	C Projesi	D Projesi
<hr/>		
Başlangıç yatırımı	(20.000)	(30.000)
1.yıl net gelir	500	1.750
2.yıl net gelir	750	1.500
3.yıl net gelir	1.000	1.250
4.yıl net gelir	1.250	1.000
5.yıl net gelir	1.500	750
C Projesi için Hurda Değer = 0 TL		
C Projesi için Ortalama Verimlilik		

$$\text{Ortalama Verimlilik} = \frac{\frac{5000}{5}}{\frac{20000 + 0}{2}} = 0,10$$

$$\text{Ortalama Verimlilik} = \% 10$$

D Projesi için Hurda Değer = 0 TL

D Projesi için Ortalama Verimlilik

$$\text{Ortalama Verimlilik} = \frac{\frac{6250}{5}}{\frac{30000 + 0}{2}} = 0,0833$$

$$\text{Ortalama Verimlilik} = \% 8,33$$

Bu hesaplar sonucu ortalama verimlilik yüzdesi daha büyük olan C Projesi seçilir.

14.2.3. Geri Ödeme Süresi Yöntemi

Başlangıçta yatırılan paranın, ileri yıllarda elde edilecek nakit akışları ile kaç yılda geri alınacağını ölçer. Bu yöntemde geri ödeme süresi kısa olan proje tercih edilir. Tek proje varsa bizim zaman kısıtımız kararımızı belirleyecektir. Geri ödeme süresi, bizim kısıtımızın altında ise bu proje kabul edilebilir.

Örnek:

Toplam Yatırım Tutarı = 18.000

Net Nakit Akışları

1.yıl 4.000 Geri Ödeme Süresi = İlk 3 yılda 16.000

2.yıl 6.000 4.yılda 2.000

3.yıl 6.000 —————

4.yıl 4.000 18.000

5.yıl 4.000 G.Ö.S. = 3,5 yıl olacaktır.

6.yıl 3.000

7.yıl 3.000

8.yıl 3.000

Yöntemin Sakıncaları

- Geri ödeme döneminden sonraki yıllarda oluşabilecek muhtemel net nakit akışlarını dikkate almaz. Oysa bu tarihten sonraki net nakit akışları karar sürecini etkileyebilir.

Örneğin geri ödeme süresinden sonraki yıllarda çok büyük net nakit akışları red edilebilir veya daha düşük net nakit akışları olan proje tercih edilebilir.

- Paranın zaman değerini dikkate almaz.

Kullanılması:

- Diğer yöntemlere ilave bir yöntem olarak kullanılabilir.
- G.Ö.S. kısaldıkça riski azalır ve likiditesinin yüksek olduğu kabul edilir.

14.3. Paranın Zaman Değerini Dikkate Alan Teknikler

14.3.1. Net Bugünkü Değer Yöntemi (NPV)

Bu yöntemi önceden belirlenmiş bir iskonto haddi üzerinden, yatırım harcamalarını ve yatırımın sağlayacağı nakit girişlerini aynı zaman noktasına indirgeyerek aralarındaki farkın hesaplanması olarak tanımlayabiliriz.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+i)^t} - C_t$$

$NPV \geq 0$, Proje Kabul

$NPV < 0$, Proje Red

Tek proje mevcut ise NPV 'nin artı (pozitif) olması kabul için zorunlu gerekliliktir. Ancak değerlendirilen proje sayısı birden fazla ise, bu durumda NPV 'si en büyük olan proje tercih edilecektir. Diğer farklılık arz eden bir durum da, yapılması zorunlu olan fakat $NPV < 0$ olan projeler mevcut ise bu durumda projelerden NPV 'si sifıra en yakın olan proje tercih edilmelidir.

Bu yöntemin kullanılmasında en önemli ve zor konu iskonto oranının belirlenmesidir. Genel olarak iskonto oranının kullanımında sermaye maliyeti kullanılmaktadır.

Sermaye maliyetini yatırımın finansmanında kullanılan ağırlıklı ortalama maliyeti şeklinde ifade edilebilir. Bunun dışında sermaye maliyeti olarak kullanılacak oranlar aşağıda kısa kısa belirtilmiştir. Ayrıca iskonto oranı belirlenirken ülkedeki enflasyon oranı, cari faiz haddi ve beklenen riskler de hesaba katılmalıdır.

Sermaye Maliyeti (i)

- Beklenti oranı.

- Tam rekabette Cari Faiz haddi.
- Firmaya özel Faiz haddi.
- Benzer mali yapıya sahip firmaların Ortalama Karlılığı.

Örnek:

C = 1.000 TL.

A Projesi			B Projesi		
(1)(2)% 10(1*2)			(1)(2) % 10(1*2)		
Yıl	NNA	PVIFNNA	NNA	PVIFNNA	
0	(1.000)	1(1.000)	(1.000)	1(1.000)	
1	5000,91	455	1000,91	91	
2	4000,83	332	2000,83	166	
3	3000,75	225	3000,75	225	
4	1000,68	68	4000,68	272	
5	-	-	5000,62	310	
6	-	-	6000,	56	336
Toplam+ 80			Toplam+ 400		

NPV (A Projesi) > 0

NPV (B Projesi) > 0 olduğundan her iki projede kabul edilebilir.

Alternatif proje seçimi durumunda ise;

NPV (B Projesi) > NPV (A Projesi) olduğu için B Projesi seçilmelidir.

14.3.2. Karlılık İndeksi (PI)

Önceden belirlenmiş bir iskonto oranı ile, yatırım harcamalarını ve yatırımın sağlayacağı nakit girişlerini aynı zaman düzeyine indirgeyerek, indirgenmiş nakit girişlerinin indirgenmiş yatırım harcamalarına Karlılık indeksi denmektedir.

Bu yöntem *NPV*'nin farklı bir şekilde uygulaması olarak ortaya çıkmaktadır.

$$PI = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+i)^t}}{C_t}$$

Tek bir yatırım projesi değerlendiriliyorsa $PI \geq 1$ ise kabul edilir.

Eğer $PI < 1$ ise Proje Red

Eğer $PI \geq 1$ ise Proje Kabul

C_t = Yatırım tutarı.

A_t = Yıllık net nakit akışları.

i = Sermaye maliyeti.

Alternatif projelerin değerlendirmesi söz konusu ise, PI daha büyük olan proje tercih edilir.

PI (A projesi) = $1080/1000 = 1,08$ PI (B projesi) = $1400/1000 = 1,4$

PI (B projesi) $>$ PI (A projesi) olduğundan PI (B projesi) seçilir.

14.3.3. İç Verim Oranı (IRR)

İç Verim Oranı, yatırımın gerektireceği para çıkışı ile ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı para girişini eşit kılan iskonto oranı olarak tanımlanmaktadır. İç Verim Oranı, bir yatırım projesinin *NPV*'sini sıfıra eşitleyen iskonto oranı olarak da tanımlanmaktadır.

$$IRR = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} = C_t$$

$r \geq k(i)$; Proje Kabul.

$r < k(i)$; Proje Red.

r = İç Verim Oranı

Yatırımın NPV 'sini sıfıra eşitleyen bir (r) oranı tespit edilir. Bu yöntemde

$$NPV = 0$$

dır. Bu projede bizim sermaye maliyetimiz olan ($i = k$) IRR 'den küçük olma durumunda proje kabul edilebilir bir proje olur.

Projenin verimliliği (r) , sermaye maliyetinden büyükse kabul edilir. Alternatif projelerde ise verimliliği (r) büyük olan proje tercih edilir.

Yatırım projelerinde İç Verim Oranı, nakit akımlarının zaman içindeki dağılımına uygun olan çeşitli iskonto oranları ve sürelerle göre hazırlanmış faiz faktörleri yardımı ile deneme yanılma yöntemi ile hesaplanmaktadır. Yöntemi bir örnek üzerinde inceleyelim.

Örnek:

$C = 50.000$ TL. (Yatırım tutarı)

$n = 4$ Yıl (Ekonomik ömrü)

(1) (2) $(1*2)=3$ (4) $(1*4)=5$

Yıl NNAPVIF(% 12) PV(% 12) PVIF(% 14)PV(% 14)

0	(50.000)	1(50.000)	1(50.000)
1	25.000	0,893 22.325	0,877 21.925
2	20.000	0,797 15.940	0,769 15.380
3	13.000	0,712 9.254	0,675 8.775
4	5.000	0,636 3.180	0,592 2.960

$$NPV = + 669 \quad NPV = (960)$$

IRR % 12 ile % 14 arasında bir değer olmalıdır. IRR enterpolasyon yardımı ile yaklaşık olarak bulunabilir.

$$\underline{i \quad NPVX} \quad 0,02$$

% 12 → 669

$r \rightarrow 0 \quad 669 \quad 669 + 960$

% 14 → 960

$$x = 0,008$$

$$r = \% 12 + \% 08$$

$$r = 0,12 + 0,008$$

$$r = 0,128$$

$r = \% 12,8$ olarak hesaplanmıştır.

Bu yöntemde yıllık NNA'da kırıklı bir durum söz konusu olunca birden fazla IRR hesaplanır. Bu ise bu yöntemin olumsuz yönüdür. Kırıklı NNA projenin ömrü boyunca yatırım çıkışlarından başka, ileri bir tarihte eksi bir NNA ile karşı karşıya kalmaktır.

14.3.4. Yıllık Eşdeğer Gider Yöntemi

Birbirinin yerine geçebilen projeler arasında seçim yapılırken söz konusu yatırım projelerinin giderlerinin bu günkü değeri karşılaştırılabildiği gibi, bu projelerin yıllık eş giderleri de karşılaştırılabilir. Bir yatırım projesinin yıllık giderleri ile yatırım tutarının bir yıla düşen payı toplamına eşittir. Yıllık gider en düşük olan proje seçilir. Ancak, böyle bir karşılaştırmanın yapılabilmesi için, projelerin gerek yatırım gerek işletme giderlerinin yıllık eş gider şekline dönüştürülmesi gerekir. Projelerin tahmini yıllık işletme giderleri bilindiğine göre, sorun yatırım tutarının her yıla karşılık gelen gider payının hesaplanmasıdır.

Aşağıdaki formülden yararlanılarak yatırım tutarının bir yıla düşen payı hesaplanır.

$$(1+i)^n * i$$

Sermaye Kurtarma (itfa) Faktörü = -----

$$(1+i)^n - 1$$

Bu formül yardımı ile 1 TL'lik yatırımın, yatırımın ömrü ve faiz oranı göz önünde tutularak her yıla karşılık gelen gider payı bulunur.

Dikkat edilecek olursa, bu formülün n yıl boyunca elde edilecek 1 TL'nin bu günkü değeri toplamını veren faktörünün tersidir. Formülü hatırlayalım;

$$(1+i)^n - 1$$

$$PVIF_a = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

$$(1+i)^n * i$$

Örnek;

	<u>Proje A</u>	<u>Proje B</u>
1.Yatırım Tutarı	1.000.000 TL	500.000 TL
2.Yıllık İşletme Giderleri	5.000 TL	40.000 TL
(Amortisman Hariç)		
3.Projenin Ekonomik Ömrü	50 yıl	25 yıl
Sermaye Maliyeti % 4 ise		
Sermaye Kurtarma Faktörü	0,0465	0,0640

	<u>Proje A</u>	<u>Proje B</u>
1.Yatırımın Bir Yıla düşen payı	$(1.000.000 * 0,0465)$	$(500.000 * 0,0640)$
2.Karşılık gelen payı	46.500 TL	32.000 TL
3.Yıllık Gider	5.000TL	40.000 TL
4.Toplam Yıllık Gider	51.500 TL	72.000 TL

Proje A'nın yıllık giderleri daha düşük olduğu için bu proje seçilir.

14.3.5. NPV ve IRR Karşılaştırmaları

NPV Varsayımları

- k (sermaye maliyeti) sabittir.
- Kredi kısıtı yoktur. Cari faiz haddinden kredi sağlanabilir.
- Proje gelirleri, başka alanlara yatırılması hâlinde, bunların minimum gelir oranı (k) sermaye maliyetidir.

IRR Varsayımları

- Proje gelirleri başka alanlara yatırılınca, buralardan elde edilecek gelir oranı (r) kadardır. Bu oran düşük veya yüksek olabilir.
- (r) verim oranı sabit değildir. Her proje için ayrı birer (r) oranı bulunabilir.

NPV ve IRR'nin Farklı Sonuç Verme Durumları

- Yatırım maliyetleri (C) çok farklı ise,
- Proje ömürleri çok farklı ise,
- Yıllar itibariyle NNA'ları çok farklı ise.

NPV Yönteminde her zaman daha büyük NPV'li projeler tercih edilir. Buna karşılık küçük tutardaki fakat daha karlı yatırım projeler göz ardı edilir. Proje ömürleri çok farklı olması durumunda da NPV ömrü uzun fakat NPV si de büyük olanı tercih eder yine kısa süreli fakat çok karlı projeler göz ardı edilir. Diğer taraftan yıllar itibariyle NNA'ları çok farklı olması durumunda da farklı sonuçlarla karşılaşabiliriz.

Sonuç:

Sermaye kısıtımız yok ise NPV 'yi tercih etmek daha doğrudur. Sermaye kısıtımız var ise, daha küçük fakat daha verimli projeleri seçmek daha mantıklı olabilir.

NPV: Bu yöntem $NPV \geq 0$ olan bütün projeleri seçer. Karşılaştırma varsa büyük NPV 'li projeyi seçer.

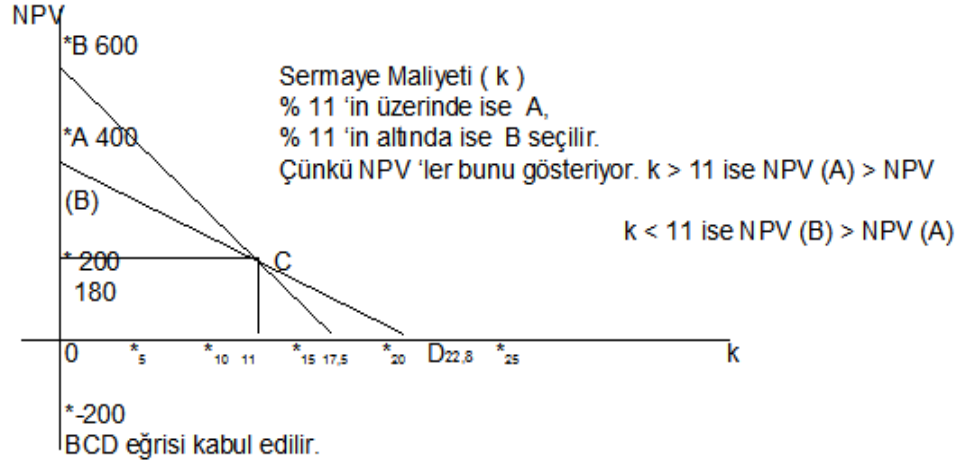
IRR: $r > k$ olan bütün projeleri seçer. Karşılaştırmalarda ise (r) 'si büyük olanları sıralar. (Büyükten küçüğe doğru). NPV ve IRR arasında yapısal bir fark vardır.

Normalde;

$r > k$ ise $NPV > 0$ olur.

$r < k$ ise $NPV < 0$ olur ve belli projelerde aynı sonuçları verir. Bazı projelerde ise farklı sonuçlar verebilir. Bu durumlar şöyle sıralanabilir;

- Proje maliyetleri çok farklı ise,
- Net Nakit Akışları çok farklı ise.



Yukarıdaki % 11 kesişme iskonto oranı göz yordamı ile tahmin edilebileceği gibi aşağıda görüldüğü gibi A ve B projelerinin NNA'ları farkının IRR'si bulunarak hesaplanabilir. Farkın IRR'si % 11 olarak hesaplanacaktır. Grafikte BCD eğrisi bizim karar verme eğrimizi oluşturur. C noktasının üzerinde B projesi C noktasının altında A projesi tercih edilir. Çünkü bu noktalarda ilgili bölümlerde projelerin NPV'leri daha büyüktür.

Yıllar	NNA (A)	NNA(B)	Fark
0	(1.200)	(1.200)	0
1	1.000	100	900
2	500	600	(100)
3	100	1.100	(1.000)

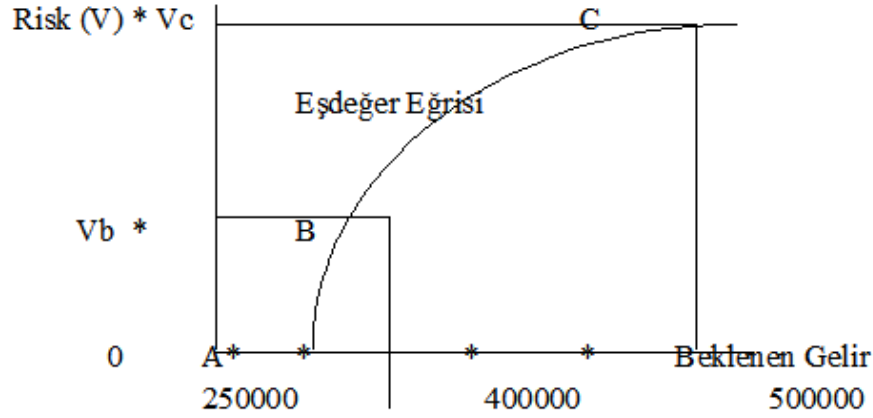
$IRR = \% 11$ $k < \% 11$ ise B,

$k \geq \% 11$ ise A projesi seçilir.

14.4. Risk Altında Proje Değerlendirme

14.4.1. Riskli Gelirlere Değerce Eşit Risksiz Gelirlerin Saptanması Yöntemi

Bu yöntemde riskli projeden beklenen gelirlere eşdeğer olan risksiz gelirler saptanır. Eğer işletme belirli bir dönemde risksiz devlet tahvillerine yatırım yaptığında 250.000 TL. net risksiz gelir elde edecekse, aynı dönemde, işletme elindeki fonun bir başka riskli projeye yatırdığında 400.000 TL. net gelir elde edebileceğini tahmin ediyorsa, ve bu iki alternatif kendi nazarında farksız ise bu durumda 250.000 TL., beklenen 400.000 TL'lik riskli gelirin belirli olan eşdeğeridir. Bir başka deyişle risksiz 250.000 TL'lik gelir, 400.000 TL'lik riskli gelirin vereceği tatmine eşdeğer tatmin verebilmektedir. Bunu bir risk-gelir farksızlık eğrisi ile de gösterebiliriz;



Yukarıdaki şekilde x ekseninde beklenen gelir miktarı, y ekseninde risk ölçülmektedir. İşletme risksiz 250.000 TL ile vb. miktarında riski olan 500.000 TL arasında eşdeğer tatmin elde etmektedir.

İki gelir arasındaki oran ise şöyle ifade edilebilir;

$$\alpha = \frac{\text{Risksiz Gelir } A_t \quad 250.000}{\text{Riskli Gelir } \bar{A}_t \quad 400.000} = \frac{250.000}{400.000} = 0,625$$

α katsayısı 0 ile 1 arasında değer alıp, riskin bulunmadığı durumlarda 1 'e eşittir. Risk arttıkça α 'nın değeri sıfıra yaklaşacaktır. Bu durum, projenin kabul edilebilme şansını azaltır. Her dönem için α katsayıları bulunduğunda işletme aşağıdaki iki gelir dizisi arasında kayıtsız kalacaktır.

Örnek:

C: 10.000 ve $\alpha_1= 0,5$, $\alpha_2= 0,7$, $\alpha_3= 0,6$ olduğunu varsayarak ve proje gelirlerinin aşağıdaki olasılık dağılımına göre olacağı kabulü ile projenin net şimdiki değerini hesaplayalım; $i = \% 20$ alınacaktır.

1. Dönem		2. Dönem		3. Dönem	
NNA	Olasılık	NNA	Olasılık	NNA	Olasılık
(5.000)	0,1	5.000	0,1	3.000	0,2
0	0,3	7.000	0,2	5.000	0,2
5.000	0,3	10.000	0,3	10.000	0,3
10.000	0,2	13.000	0,3	15.000	0,2
15.000	0,1	15.000	0,1	20.000	0,1

Bu durumda;

Önce her devrenin net nakit akışlarının beklenen ortalama değerini hesaplayalım:

5

$$\bar{A}_t = \sum A_j * P_j$$

$j=1$

$$\bar{A}_1 = -5000*0,1+5000*0,3+10000*0,2+15000*0,1 = 4500 \text{ TL}$$

$$\bar{A}_2 = 5000*0,1+7000*0,2+10000*0,3+13000*0,3+15000*0,1 = 10300 \text{ TL}$$

$$\bar{A}_3 = 3000*0,2+5000*0,2+10000*0,3+15000*0,2+20000*0,1 = 9600 \text{ TL}$$

$$NPV = [0,5(4500)/ (1,20)^1+0,7(10300)/ (1,20)^2+0,6(9600)/ (1,20)^3] - 10000$$

$$NPV = 213,05$$

$NPV > 0$ olarak hesaplanmıştır.

Örnek:

Bu yöntemi net şimdiki değer kullanarak basit bir örnekle açıklayalım. Yatırım maliyeti 10.000 TL. olan bir projenin beklenen net nakit akışları aşağıdaki gibidir.

1. Dönem		2. Dönem		3. Dönem	
NNA	Olasılık	NNA	Olasılık	NNA	Olasılık
(5.000)	0,1	5.000	0,1	3.000	0,2
0	0,3	7.000	0,2	5.000	0,2
5.000	0,3	10.000	0,3	10.000	0,3
10.000	0,2	13.000	0,3	15.000	0,2
15.000	0,1	15.000	0,1	20.000	0,1

Beklenen risksiz minimum gelir yüzdesinin %20 ve risk priminin %10 olduğu varsayılırsa, beklenen minimum gelir yüzdesinin riske göre ayarlanması yöntemi ile bu projenin yapılabilip yapılamayacağına karar verelim;

Önce her devrenin net nakit akışlarının beklenen ortalama değerini hesaplayalım;

$$\bar{A}_1 = -5000*0,1+5000*0,3+10000*0,2+15000*0,1 = 4500 \text{ TL}$$

$$\bar{A}_2 = 5000*0,1+7000*0,2+10000*0,3+13000*0,3+15000*0,1 = 10300 \text{ TL}$$

$$\bar{A}_3 = 3000*0,2+5000*0,2+10000*0,3+15000*0,2+20000*0,1 = 9600 \text{ TL}$$

Bulunan net nakit akışlarının beklenen ortalama değerlerini % 30 (risksiz minimum gelir yüzdesi + risk primi) iskonto yüzdesi kullanarak şimdiye indirgeyelim. Bulunan şimdiki değerden yatırım maliyetini çıkararak projenin pozitif net şimdiki değer verdiğini yani kabul edilebileceğini gösterelim;

$$= 4500/(1+0,30)^1 + 10300/(1+0,3)^2 + 9600/(1+0,30)^3 - 10000$$

$$= 3926,1$$

$$NPV \geq 0$$

14.4.2. n Yıl Sonra Elde Edilecek Paranın Bugünkü Değerinin Tablo Yardımı ile Hesaplanması

Proje çalışmalarında tablolardan yararlanmanın daha pratik olduğunu önceki bölümde belirtmiştik. PVIF'ın çeşitli faiz hadlerinde ve çeşitli yıllarda aldığı değerleri gösteren tablo örneği aşağıda verilmektedir. Ancak daha kapsamlı ve büyük tablolar çeşitli finansman kitaplarından sağlanabilir.

$$P_n = P_0 (1 + i)^n \rightarrow P_0 = P_n (1 + i)^{-n}$$

Bugünkü değer tablosu aşağıda görülmektedir.

1 TL'nin Bugünkü Değeri:

$$PVIF = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

yıllar(%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,990	0,980	0,971	0,962	0,952	0,943	0,935	0,926	0,870
2	0,980	0,961	0,943	0,925	0,907	0,890	0,873	0,857	0,842
3	0,971	0,942	0,915	0,889	0,864	0,840	0,816	0,794	0,772
4	0,961	0,924	0,889	0,855	0,823	0,792	0,763	0,835	0,708
5	0,951	0,906	0,863	0,822	0,784	0,747	0,713	0,681	0,650

Bir önceki bölümdeki örneği tablo yardımı ile çözelim. Sorumuz: Bize 5 yıl sonra 1.217 TL verilme teklifi vardır. Bu gün en az kaç TL isteyelim ki en azından 5 yıl sonraki 1.217 TL ile aynı değerde olsun % 4 alternatif değerlendirme varsayımı altında. Bu değeri bulmak için, üstteki PVIF tablosunda % 4 indirgeme oranı ile 5. yılın kesişen değeri bulunur, bu değer 5 yıl sonra teklif edilen değerle çarpılarak bu paranın bugünkü değeri bulunur. Böylece bu değerlendirme olanağı altında isteyeceğimiz minimum parayı hesaplamış oluruz.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde proje seçim teknikleri, sayısal olmayan ve sayısal proje seçim yöntemleri üzerinde durulmuştur. Faktör Puanlama Modelleri, Paranın zaman değerine dayalı ve paranın zaman değerine bağlı olmayan proje seçim yöntemleri işlenmiştir.

Bölüm Soruları

1) Aşağıdakilerden hangisi puanlama tekniğine dayalı bir proje seçim tekniğidir?

- a) Bugünkü değer yöntemi
- b) Faktör puanlama tekniği
- c) İç Verim oranı
- d) Ortalama verimlilik
- e) İç kârlılık oranı

2) İki projenin yatırım miktarları aynı ve getirilerinin bugünkü değeri toplamları eşit ise hangi proje seçilir?

- a) Getiri dönem sayısı fazla olan seçilir.
- b) İki proje de seçilmez.
- c) NPV yönteminden başka diğer bir yöntemle projeler seçilir.
- d) Rasgele seçim yapılır.
- e) Projelerden vazgeçilir.

3) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) $NPV > 0$ ise Proje Red
- b) $NPV < 0$ ise Proje Kabul
- c) İki proje arasından iç verim oranı küçük olan proje seçilir.
- d) Sosyal sorumluluk projelerde birincil amaç kar değildir.
- e) İki proje arasında faktör puan toplamı en düşük olan proje seçilir.

4) Aşağıdakilerden hangisi paranın zaman değerine dayalı proje seçim tekniğidir?

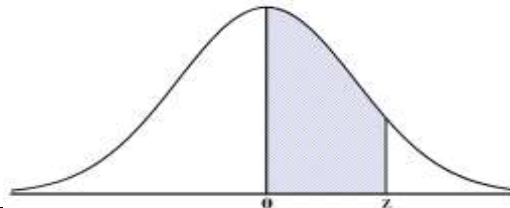
- a) Ağırlıksız 0-1 Faktör Modeli
- b) Ağırlıksız Faktör Tablolama Modeli
- c) İç Karlılık Oranı
- d) Ağırlıklı 0-1 Faktör Modeli

e) Ağırlıklı Faktör Tablolama Modeli

5) Proje seçim tekniklerini bulabildiğiniz kaynaklardan inceleyiniz?

Cevaplar: 1.b, 2.c, 3.d, 4.c

Standart Normal Dağılım Tablosu (PERT Analizinde kullanılır)



$z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0.1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0.2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0.3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0.4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0.5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0.6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0.7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0.8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3079	0,3106	0,3133
0.9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1.1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1.2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1.3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1.4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1.5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1.6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1.7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1.8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1.9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2	0,4773	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2.1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2.2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2.3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2.4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2.5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2.6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2.7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2.8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2.9	0,4981	0,4982	0,4983	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4991

KAYNAKÇA

American National Standards Institute, "A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide): An American National Standard (ANSI/PMI 99-001-2000)" American National Standards Institute, March 2001.

Ayşegül Pamukçu Turan, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, Proje Yönetimi (Kavramlar-Teknikler) Seminer Notları, (GEF SGP TUR/98/G52)

Balaban, M.E. "Proje Yönetimi Basılmamış Ders Notları", İÜ İşl. Fak., 2004

Bayar, D., 1990, Yatırım ve Proje Değerlemesi, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, No :44, Bir Değerlendirme Modeli, İTÜ, İstanbul, 230.

Burke Rory, Project Management Planning and Control, John Wiley & Sons Inc, 1996.

Chapman C., and Ward S., "Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights", 2nd Edition, ISBN: 978-0-470-85355-9, September 2003, ©2003

Cinemre Nalan (1997), "Yöneylem Araştırması", Beta Basım Yayın, İstanbul

Cleland & D.R.King , Project Management Handbook, New York: Van Nostrand, 669-685.

Cleland, David I., Ireland, Lewis R. (2002). Project Management, Strategic Decision and Implementation. Boston: McGrawHill, 4th Edition, ss: 170-321.

David L. Olson, Introduction to Information Systems Project Management, 2nd Ed., McGraw Hill, 2004, s.284-285. Jack Gido, James P. Clements, Successful Project Management, South-Western College Publishing, USA, 1999, s.189-193.

Demir, M. Hulusi, Gümüsoğlu, Şevkinaz (2003). Üretim Yönetimi, İşlemler Yönetimi. İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş., 6. Baskı

Dengiz G. Murat, Takım Çalışması Teknikleri, Academyplus Yayınevi, 2000, Ankara

Erkan, E, "Bilişim Projeleri Yönetimi - Proje Yönetimi Notları", Atılım Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, 2009. (PMI Book)

Gido, Jack ve James P. Clements, Successful Project Management, South-Western College Publishing, Ohio, 1999

Gitmez, Y., 1998, Proje Yönetiminde Yönetim Fonksiyonları ve Bir Uygulama, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 88

Gray, C., Larson, E. W. (2002). Project Management: The Complete Guide For Every Manager, New York: McGraw-Hill

Gültekin, A. Tanju (2007). Proje Yönetimi Yapım Öncesi Süreci. Ankara: Palme Yayıncılık

Halaç Osman (1995). Kantitatif Karar Verme Teknikleri. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım, 4.Baskı.

Hamdy, A. Taha (1992). Operations Research: An Introduction. Singapore: Macmillan Publishing Company, 5th Edition.

Heizer, Jay, Render, Barry. (2001). Operations Management and Principles of Operations Management. New Jersey: PrenticeHall, 6th Edition.

Jeffrey K. Pinto, Project Management: Achieving Competitive Advantage, 2010 Pearson Education, Inc. Publishing As Prentice Hall.

Jennifer Greene and Andrew Stellman, Head First PMP (Proje Yönetimi) ,Yakın Plan Yayınları, 2011.

Kerzner, Harold (2009). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling. New York: Wiley Engineering, 10th Edition.

Kohli & K K Chitkara, Project Management Handbook by Uddesh, Publisher: Tata McGraw-Hill 2002

Linda L.S. Lai, "A Synergistic Approach to I.S. Project Management" , (Çevrimiçi) http://www.is.cityu.edu.hk/Research/Publication/working_paper94.htm , 8 Kasım 2001

Mary Jo Staley, "Using EVMS with COTS - Based Systems" , Çevrimiçi: 19 Ocak 2005 www.sei.cmu.edu/pub/documents/02.reports/pdf/02tr022.pdf

Murat Deniz, "Proje Yönetiminde Güçlü Bir Yöntem: Kazanılmış Değer Analizi (Ya da Karlılığın Güvencesi Bir Proje Yönetim Sistemi)", Çevrimiçi: http://www.ie.metu.edu.tr/~ie422/evms_kda.doc, 19 Ocak 2005, s.9.

Paul E. Young, "Use of Earned Value Management to Mitigate Software Development Risk", <http://www.baz.com/kjordan/swse625/htm/tp-py.htm>, 19 Ocak 2005, s.1

Proje Yönetim Derneği, Proje Yönetim Bilgi Kitabı, 1998, Ankara

Proje Yönetim Derneği, Proje Yönetim Bilgi Kitabı, 1998, Ankara

Project Management Institute (2004). A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Pennsylvania: Project Management Institute Inc.

Project Management Professional (PMP) Examination Specification. Project Management Institute. September 2005. ISBN 978-1-930699-88-5.

Quentin W. Fleming, Joel M. Koppelman, Earned Value Project Management, Project Management Institute, USA, 1996, s.4.

Schwalbe, Kathy (1999). Information Technology Project Management. Canada: Course Technology Thomson Learning.

Software Engineering: A practitioner's approach, R.S.Pressman, Sixth edition, ISBN:007-123840-9, McGraw Hill 2005.

Software Project Management, Bob Hughes & Mike Cotterell, 3rd Ed., 2003, ISBN:0707709834X McGraw-Hill Publication.

Walne F. Abba, "Earned Value Management-Reconciling Government and Commercial Practices", www.dau.mil/pubs/pm/pmpdf97/abba.pdf, (Çevrimiçi) 19 Ocak 2005, s.3.