

PROJE YÖNETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

End. Müh. Alirıza GANİOĞLU

Tezin enstitüye Verildiği tarih: 21. Ocak 1991

Tezin Savunulduğu tarih : 6. Şubat 1991

Tez Danışmanı

: Doç.Dr. Haluk ERKUT

Diğer Jüri Üyeleri

: Prof.Dr.A.Fahri ÖZOK

: Doç.Dr. Nahit SERARSLAN

ŞUBAT 1991

ÖNSÖZ

Günümüzde proje yönetimi; son derece ilgi gören ve sürekli gelişen dinamik bir yönetim biçimidir. Gantt diyagramlarından yola çıkarak, sürekli gelişmiş ve bir çok farklı boyut kazanarak günümüze kadar gelmiştir.

Bu çalışmanın temel amacı, bu konuya genel bir bakış açısı kazandırmak ve proje yönetimini ihale safhasından, projenin tamamlanmasına kadar geçen safhaları ele alarak incelemektir. Bu incelemenin ardında proje yönetimi için önemli olan konulara değinilmiş, CPM/PERT bazlı modellerin gelişimi ve proje yönetimi araştırmaları hakkında bilgi verilmiştir.

Tez çalışmamda yardımlarını ve anlayışını esirgemeyen Sayın Hocam Doç.Dr. Haluk ERKUT'a teşekkürü bir borç bilirim.

İstanbul 1991

Alırıza GANİOĞLU

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
TABLolar LİSTESİ	xiii
ÖZET	xiv
SUMMARY	xv
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
BÖLÜM 2. PROJE YÖNETİMİNİN AMACI VE ORGANİZASYONU	3
2.1. Hedefler	3
2.2. Bir İmalat Proje Yönetimi Organizasyonu	4
2.3. Kapital Projelerinin Genel Organizasyonu ...	8
2.3.1. Fonksiyonel Grup Organizasyonlarına karşı Proje Timleri	8
2.4. Proje müdürü	17
2.4.1. Yardım ve Kooperasyon	17
BÖLÜM 3. PROJENİN TANIMI	19
3.1. Giriş	19
3.2. Müşteri Spesifikasyonu	19
3.3. Üretim Spesifikasyonu	20
3.4. Proje Spesifikasyonunun Dökümantasyonu	21
BÖLÜM 4. MALİYET TAHMİNİ VE FİYAT TESBİTİ	23
4.1. Giriş	23
4.2. Tahmin Kesinliği	23
4.3. Büyük Projelerde İş Bölümü	25
4.4. Maliyet Kodlaması	27
4.5. Görev Listesinin Tamamlanması	33
4.6. Proje Maliyet tahmininde Detay Seviyesi	34
4.6.1. Maliyetler	34
4.6.1.1. Direkt Maliyetler	34
4.6.1.2. Asıl maliyetler	35
4.6.1.3. İndirekt Maliyetler	35
4.6.1.4. Sabit ve Değişken İndirekt maliyet Gider leri	35
4.6.1.5. İşçi sosyal Haklarında İşveren Payı	35
4.6.1.6. Malzemenin Taşıma Giderleri	35
4.6.1.7. Umumi Giderlerin karşılanması	36
4.6.1.8. Standart Maliyetler	36
4.6.1.9. Fabrika maliyeti	36
4.6.6.10. Taşıma ve Sigorta Maliyetleri	37
4.7. Tahmin Şekilleri	38

4.7.1.	Büyük Montaj Projeleri	39
4.7.2.	İmalat Tahminleri.....	44
4.8.	İş zamanları İçin Tahminlerin Toplanması ...	46
4.9.	Malzeme ve Ekipman Masrafları Tahminleri ...	48
4.10.	Beklenmedik Durumlar	49
4.11.	Geçici Miktarlar	49
4.12.	Artışlar	49
4.13.	Yabancı kaynaklar	50
4.14.	Tahminlere tekrar Bakış	50
4.15.	Fiyatın tesbiti	50
4.16.	Sabit Olmayan Fiyatlar ile Kontratlar	52
BÖLÜM 5.	ZAMAN BİKALASININ PLANLANMASI	55
5.1.	Giriş	55
5.2.	Bar-Chart	56
5.3.	Network Analizleri	57
5.3.1.	Kritik Yol Analizleri	57
5.4.	PERT	63
5.5.	Network'un yeniden Değerlendirilmesiyle Zaman Skalasının Kısaltılması	64
5.6.	Network'un Açıklığını Sağlamak İçin Tali De- ğişkenlerinin Kullanılması	67
5.7.	Bir Proje Network'ünün Çizilmesi	69
5.8.	Standart Networkler	73
5.9.	Standart Yardımcı Arşiv Şebekeleri.....	73
5.10.	Öncelikli Şebekeler.....	74
BÖLÜM 6.	KAYNAK PROGRAMLAMA	82
6.1.	Giriş	82
6.2.	Vak'a Çalışması: Garaj Projesi	83
6.3.	Faaliyet Bolluğu ve kaynak Programlaması ...	93
6.3.1.	Toplam bolluk	94
6.3.2.	Serbest bolluk	96
6.3.3.	Bağımsız Bolluk	96
6.4.	Pratikte Proje Kaynak Programı	96
6.4.1.	Pratik Bir Programın Gerekli Elemanları...	97
6.4.2.	Şebeke Detayının Seçimi	98
6.4.3.	Ana olaylar	99
6.4.4.	Programlanacak Kaynakların Seçimi	100
6.4.5.	Kaynak Üniteleri	101
6.4.6.	Kaynak Mevcudiyet Seviyeleri	101
6.4.7.	Bir Kaynak Olarak Fazla Mesai	102
6.4.8.	Başlangıç Kaynakları.....	102
6.4.9.	Hafta Sonları ve Vardiya Çalışmaları	103
6.4.10.	Maliyetler	103
6.4.11.	Çoğul Proje Programı	107
6.5.	Nakit Para Akımı Programı	108
BÖLÜM 7.	BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA	112
7.1.	Giriş	112
7.2.	Bilgisayar Programlamasının Avantajları	112
7.3.	Gerekli Şartlar	113

7.4.	Uygun Program Seçimi	114
7.5.	Network Notasyonu	119
7.6.	İlk Bilgisayar İşlemesi ve Hataların Ayıklanması	125
7.7.	Başarılı Bir Başlama Programı Elde Edilmesi.	126
7.7.1.	Çıkış Raporları	127
7.7.2.	Gider Planları	128
7.8.	Güncelleştirilen Programlar	129
BÖLÜM 8. İMALAT PROJELERİ İÇİN GEREKLİ PARÇALARIN LİSTELENMESİ		131
8.1.	Giriş	131
8.2.	Parçaların Listelenmesi ve Karşılaştırılması	132
8.3.	Dengeleme Tekniği ile Listeleme	143
BÖLÜM 9. PROGRAM TANIMLAMAK		150
9.1.	Giriş	150
9.2.	Proje Otoritesi	150
9.3.	Projenin Başlangıç Oganizasyonu	151
9.3.1.	Proje İletişimleri ve Projenin Kurulması..	152
9.3.2.	Organize Taşeronlar	152
9.3.3.	Bir talep Olmadan İşe Başlama	154
9.4.	Proje Bağlantılarını tanımak	154
9.5.	Aktivite Listeleri	155
9.6.	Çizim Satınalma Programları	155
9.7.	Gelişmelerin Geri Dönüşleri	157
9.8.	Gelişme Toplantıları	159
9.9.	Üretim Projelerinde Öncelik	160
9.10.	Aceleye Karşı Kalite	160
9.11.	İlerleme Raporları	161
BÖLÜM 10. SATINALMA		162
10.1.	Giriş	162
10.2.	Malzemeler, zaman Skalaları ve Proje Karlılıkları	163
10.3.	Satın Alma Çevrimi (Satın Alma İşlemleri)..	165
10.4.	Satın Almanın Ticari Koşulları	169
BÖLÜM 11. BÜYÜK İNŞAAT PROJELERİ İÇİN SATINALMA		170
11.1.	Giriş	170
11.2.	Satınalma Organizasyonu	170
11.3.	Satınalma Kontrol Tabloları	172
11.4.	Satınalma Spesifikasyonu	175
11.5.	Satınalma Talepleri	176
11.6.	Teklif Özeti	177
11.7.	Satınalma İsteği	178
11.8.	Teklif ve Kolaylaştırma	178
11.9.	Satıcı Dökümanlar	179
11.10.	Satınalma Talebi Durum Raporları	180
11.11.	Gemiye Yükleme, Liman ve Gümrük Formaliteleri	180

BÖLÜM 12. MASRAFLARLA İLGİLİ BAŞARI 182

12.1.	Giriş	182
12.2.	Dizayn Başarısı	184
12.3.	Düzenli Başarı Analizleri	189
12.4.	İmalat Başarısı	191
12.5.	Dönüm Noktaları ile İzlemek (Milestones)..	192
12.6.	Malzeme Başarısı	194
12.7.	Yardımcı Kontrat Başarısı	195
12.8.	Başarıdaki Değişikliklerin Efeği	196

BÖLÜM 13. PROJE İLERLEME VE PERFORMANSININ ETKİN ÖLÇÜMÜ197

13.1.	Giriş	197
13.2.	Esas Maliyet Unsurları	197
13.3.	Proje Kontrolünde 10 Adım	198
13.4.	Organizasyonel Varlıkların Seçimi	199
13.5.	İş parçası ve İş Unsurları	199
13.6.	İş Parçalarını Programda Birleştirmek	201
13.7.	Zaman Aşamalı Bütçeler	201
13.8.	Yükleme İlerleme Eğrilerinin Hazırlanması.	203
13.9.	Kazanılan Değer Kavramı	205
13.10.	Ölçüm Dönüm Noktaları	206
13.11.	Başarıyı Harcamayla Karşılaştırmak	208
13.12.	Performans Değişiklikleri	209
13.13.	Verimlilik İndeksi ve Faktörleri	209
13.14.	Standart bütçe saatleri	210
13.15.	Değişiklikleri Ele Almak	210
13.16.	Olduğu Gibi Anlatmak	212

BÖLÜM 14. PROJEYİ KAPATMAK 215

14.1.	Giriş	215
14.2.	Formel Kapanış Notu	215
14.3.	Dökümantasyon=Satınalınan Ekipman	216
14.4.	Dökümantasyon=Mühendislik Dizaynı	217
14.5.	Gider Kayıtları	218
14.6.	Haberleşme	218
14.7.	Olay tarihçesi	219
14.8.	Malzeme Stoklarının Kullanışı	219
14.9.	Proje Kapanış kontrol Listesi	219

BÖLÜM 15. PROJE YÖNETİMİ İÇİN EKİP OLUŞTURMADA NETWORK

TEKNİKLERİNİN ROLÜ 221

15.1.	Giriş	221
15.2.	Bir Proje Yönetimi İşlemi	222
15.3.	Ekip Geliştirmenin Bazı Yönleri	223
15.4.	Etkili Grupların Faydaları	225
15.5.	Proje Yönetimi ve Yöneticilik Stili	229
15.6.	Sonuç	231

BÖLÜM 16. PROJE YÖNETİMİ İÇİNDE ÇAKIŞMALAR 232

16.1.	Giriş	232

16.2.	Metodoloji	234
16.3.	Sonuçlar	237
BÖLÜM 17. GENE-SPLICING PERT VE CPM PROJE NETWORK MODEL- LERİ MÜHENDİSLİĞİ		
		244
17.1.	Yükseliş ve Düşüş	244
17.2.	Tekrar Dirilme	244
17.3.	CPM ve PERT'in Genelojisi	244
17.4.	PERT/COST	246
17.5.	MOST	246
17.6.	PERT/LOB	247
17.7.	GERT Ve VERT	252
17.8.	PDM (Precedence Diagramming Method)	253
17.9.	Kısıtlı Kaynak Programlaması: Heuristik Mo- deller	253
17.10.	Modelleri Optimize Etmek.....	254
17.11.	SDR/CPM	256
17.12.	CPM' in Etkileşimli Modelleri	256
17.13.	DCPM (Decision CPM)	256
17.14.	CPM/MRP (Material Requirements Planning) ..	259
17.15.	Melez Modellerin Değerlendirilmesi	259
17.16.	Geleceğin Görünüşü	260
BÖLÜM 18. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME PROJELERİ (R&D) İçin TAKİP MODELİ		
		261
18.1.	Giriş	261
18.2.	A&G Proje Yönetimi	261
18.3.	A&G Projelerinin Yönetilmesinde Belirleyici Değişkenler	265
18.4.	A&G Projelerin İzlenmesi	268
18.5.	Örnek	270
BÖLÜM 19. ÇOKLU PROJE YÖNETİMİ : SESLİ KARAR DESTEK SİS- TEMLERİ ÜZERİNE BİR VAK'A ÇALIŞMASI		
		274
19.1.	Giriş	274
19.2.	Şirketin Geçmişi ve Olganizasyonu	275
19.3.	VAMPS'nin Orjini	276
19.4.	Şef Mühendisin Karar Alma Ortamı	277
19.5.	Otomatik Konuşma Algılamının (ASR) Teknolo- jisi	278
19.6.	VAMPS'ın Faydaları ve Gelişimi	280
19.7.	VAMPS' ın Geleceği.....	282
BÖLÜM 20. PROJE YÖNETİMİ ARAŞTIRMASINA İLİŞKİN BİR İN- CELEME		
		283
20.1.	Giriş	283
20.2.	Proje Seçimi ve Değerlendirilmesi	283
20.3.	Planlama ve Programlama	285
20.3.1.	Proje Faaliyetleri ve Planlanmış Sonuçlar	285

20.3.2. Programlama	287
20.3.3. Kaynak Birleştirme/Bütçeleme	289
20.4. Proje kontrol	290
20.4.1. Gerçekleştirme	290
20.4.2. Program Ölçümü ve Raporlama	291
20.4.3. Gecikme Analizleri ve Fazla Maliyetler ..	292
BÖLÜM 21. UYGULAMA	293
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	323
KAYNAKLAR	324
ÖZGEçMİş	326



ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil : 2.1- Firma organizasyon çetveli örneği
- Şekil : 2.2- Proje Döngüsü
- Şekil : 2.3- İmalat Firmasında bir proje için organizasyon yapısı
- Şekil : 2.4- İmalat Firmasında çok sayıda simultane Proje ler için Organizasyon Yapısı
- Şekil : 2.5- Proje timi organizasyonu
- Şekil : 2.6- Matris Organizasyon
- Şekil : 2.7- Proje timi ile matris organizasyonu karşılaş tırması
- Şekil : 2.8- Melez organizasyon
- Şekil : 4.1.- Büyük bir maden projesinde iş bölümü
- Şekil : 4.2- İmalat projeleri için iş bölümü ve maliyeti kodlama yapısı
- Şekil : 4.3- Numaralama sistemleri için örnekler
- Şekil : 4.4- Bir imalat için tahmin formu
- Şekil : 4.5- Mühendislik maliyetleri için tahmin formu
- Şekil : 4.6- Ana malzemeler için maliyet tahmini formu
- Şekil : 5.1- Köprü ayağı projesi
- Şekil : 5.2- Köprü ayağı şebekesi
- Şekil : 5.3- Köprü Proje şebekesi
- Şekil : 5.4- Köprü ayağı proje şebekesi
- Şekil : 5.5- Basamak Networkleri
- Şekil : 5.6- Tali aktivitelerin kullanılması
- Şekil : 5.7.- Network mantığı hata örneği
- Şekil : 5.8- Standart yardımcı arşiv şebekelerine örnek
- Şekil : 5.9- Öncelik notasyonu: Normal ilişki hali

- Şekil : 5.10- Öncelik notasyonu: Karışık ilişki hali
- Şekil : 5.11- Öncelik mantığı diyagramı örneği
- Şekil : 5.12- Öncelik notasyonunun bir dezavantajı
- Şekil : 6.1- Garaj montajı şebekesi
- Şekil : 6.2 - Dengeleme öncesi garaj projesi kaynak programı
- Şekil : 6.3 - Dengeleme öncesi garaj projesi kaynak histogramı
- Şekil : 6.4 - Mevcut kaynakları kullanarak garaj projesi kaynak dengeleme programı
- Şekil : 6.5 - Kaynaklar limitlerde kullanıldığında garaj projesi kaynak histogramı
- Şekil : 6.6 - En erken tamamlanma zamanını başaran garaj projesi kaynak dengeleme programı
- Şekil : 6.7 - Erken tamamlama için dengelenmiş garaj projesi kaynak histogramı
- Şekil : 6.8 - Garaj projesi 9-13 aktivitesi bolluk analizi
- Şekil : 6.9 - Garaj projesi 10-16 aktivitesi bolluk analizi
- Şekil : 6.10- Proje programı hazırlanırken kabul edilmiş bazı faktörler
- Şekil : 6.11- Nakit akışı programı
- Şekil : 6.12- Müşterinin nakit akışı için zamanlama kuralları tablosu
- Şekil : 7.1 - Olay ve aktivitelerin tesbiti
- Şekil : 7.2 - Faaliyet kodlama formu
- Şekil : 8.1 - Dosya dolabı projesi
- Şekil : 8.2 - Dosya dolabının parça listesi
- Şekil : 8.3 - Dosya dolabı ürün ağacı
- Şekil : 8.4 - Dosya dolabı genel montajı
- Şekil : 8.5 - Dosya dolabı çekmece montajı
- Şekil : 8.6 - Dosya dolabı çekmece şasesi
- Şekil : 8.7 - Dosya dolabı sol-yan levhası

- Şekil : 8.8 - Dosya dolabı sağ-yan levhası
- Şekil : 8.9 - Stok karşılaştırma kartı
- Şekil : 8.10- Dosya dolabı parçaları için sağlanma zamanı hesabı
- Şekil : 8.11-Dosya dolabı parçaları için sağlanma zamanı Hesabı
- Şekil : 8.12- LOB (line of Balance) değerlerinin hesabı
- Şekil : 8.13- Dolap parçaları için LOB (4 gün için)
- Şekil : 8.14- Gerçek durumun gösterilmesi
- Şekil : 9.1 - Döküman dağıtım matrisi
- Şekil : 9.2 - Departman aktivite listesi
- Şekil : 9.3 - Departman geri dönüş formu
- Şekil : 10.1- Satınalma çevrimi
- Şekil : 11.1- Büyük bir satınalma organizasyonu elemanları
- Şekil : 11.2- Satınalma kontrol programı
- Şekil : 11.3- Bir satınalma kontrol programı seti
- Şekil : 12.1- Departman başarı analizi formu
- Şekil : 12.2- Departman başarı tahminleri
- Şekil : 12.3- Basit bir tahmin eğrisi ile karşılaştırılmış maliyetler
- Şekil : 12.4- Proje dönüm noktası ile karşılaştırılmış maliyetler
- Şekil : 13.1- Organizasyonel varlıklar
- Şekil : 13.2- İş parçası ve elementlerin saptanması
- Şekil : 13.3- Program sürecinin iş bütçelerine dağılımı
- Şekil : 13.4- Eleman dağılımı
- Şekil : 13.5- Dönüm noktaları ile başarı ölçümü
- Şekil : 13.6- Plana karşı gösterilen başarı ve harcamalar
- Şekil : 13.7- Verimliliğin, bütçe ve standart saatlerle ilişkisi
- Şekil : 14.1- Kapanış kontrol listesi

Şekil : 16.1- Proje süresi boyunca çalışma değerlerinin değişimi

Şekil : 17.1- CPM/PERT aile diyagramı

Şekil : 17.2- MOST (Management operation system Technique)

Şekil : 17.3- PERT/LOB Karşılıklı aktivite ilişkileri ve zaman programları

Şekil : 17.4- PERT/LOB Tamamlanması, gereken bölümler veya bileşimlerin gözlenmesi

Şekil : 17.5- PERT/LOB

Şekil : 17.6- Kısıtlı kaynak programlaması

Şekil : 17.7- DCPM Decion Networks

Şekil : 17.8- DCPM Şekil 17.7'deki Network alternatif Network türetilmesi

Şekil : 18.1- Yüksek teknoloji R&D projeleri için takip modeli

Şekil : 19.1- ASR çalışmasının şematik gösterimi

TABLO LİSTESİ

Tablo : 16.1- Proje süresi boyunca çakışma değerleri

Tablo : 16.2- Çakışma yönetim tipleri için ortalama ve Standart sapmalar

Tablo : 18.1- Belirleyici değişken değerler

Tablo : 18.2- Örnek

Tablo : 18.3- Diskriminasyon değişkenleri kullanarak örnek projenin skorlanması

Tablo : 19.1- VAMPS' de kullanılan kelimeler



ÖZET

Proje yönetimi; projenin programlanması, kontrol edilmesi ve gerekli olduğunda değiştirilmesi için kullanılan dinamik bir metodlar ve teknikler setidir.

Proje yönetimi sürekli olarak gelişerek, organizasyonel tasarım stratejisi haline gelmiştir. Sürekli gelişen teknoloji ve rekabet ortamının getirdiği yüklere proje yönetimi cevap ve çözümler getirmektedir.

Proje planlama ve kontrol metodları denildiğinde; akla gelen ilk kavram CPM/PERT' dir. Esas itibariyle CPM/PERT bazlı pek çok metod mevcuttur. Proje yönetimi; proje teklifinin hazırlanması, maliyet tahminleri, fiyat tesbiti kaynak programlama ve satınalma gibi bir çok konuyu içermektedir. Projenin tamamlanmasından sonra veya proje devam ederken yapılan başarı ve performans analizleride proje yönetiminin önemli bir konusudur.

Proje yönetiminde dikkat edilmesi gereken bir unsur; insandır. Bu nedenle proje yönetimine psikometrik bir boyut kazandırmak gerekir. Organizasyonlar ve proje timleri oluşturulurken bu nokta özellikle ele alınmalıdır.

PROJECT MANAGEMENT

SUMMARY

Project is a systems work that has a specific aim of which the inter-related activities are fulfilled during a definite period and generally for once.

The aim in project planning may be divided into there main concepts:

- 1- Completion of the project with the available sources and within the shortest possible time,
- 2- Completion of the project by utilization of the minimum volume of sources within the pre-determined project duration,
- 3- Completion of the project within the shortest possible period that will allow the minimum total project cost.

The management chooses the most suitable concept mentioned above for its aims and by listing in line the activities forming the project makes the project plan. In order achieve those activities enlisted in parallel and/or series, the probable duration of these activities, requirement of sources and the priority ranks of these activities among themselves are taken into consideration.

Some data acquirement is necessary for the planning of a project. These are as follows:

- What kind of activities will the project include,
- The inter-relations of these activities in terms of priority, succession,
- The periods and cost of these activities,
- The kinds of sources to be utilized during these activities,
- The kinds and tybes of the apparatus and equipment that will be utilized and their capacities,

Should these data not determinable specifically they should be at least estimated. Estimation is an important factor at the period of project management. Correct estimates made initially lead to good management control and moreover it will determine the risk of pricing and increase the effectiveness of the source related work.

Numerous criteria is involved in the means of fulfilment of the project in accordance with the budget and programme. Projects may not be completed according to the laid by the budget and programme if the programme is over optimistic. Besides if there be continuous changes in the work field the efficient and effective control and monitoring of the project will be difficult. Preparation and following up suitable control procedures will make the control procedures will make the control of the costs more feasible so that the project may be completed. A good project control requires discipline.

Project supervision includes the activities that will ensure the compatibility of the project application to the theoretical project; it also allows adaptations of the situations that are not covered in the plan. Supervision is a feedback mechanism. Should there be differences between the planned activities and those fulfilled, the causes are investigated and precautions are recommended. The aim of the precaution is to dissolve and diminish the difference between those planned and those fulfilled. If the planned target loses its verification a new target should be determined. Should the project target is accepted as verifiable such target should be maintained. However some alterations might be made on procedures leading to the target. These alterations made in the project plan is called up-to-dating. As a result project management is the provision, effective utilization and management of the following sources in sufficient quantities required qualities and at the right time:

- Finance,
- workforce
- Materials
- Equipment,
- Technical and administrative personnel,

First systematic approach to project planning and supervision occurred during the 1st World War in military

applications as Gantt chartes. Later Gantt charts are developed and their fields of applications are widened. Gantt charts are bar charts in general. Gantt diagrams are developed to show the relationship between the elementary processes and operations taking into account the time and cost factors. The real development in project planning and supervision took place in 1950 's with the effect and contributions of operational research.

The final approach is network approach. In this approach a project network reflecting the priority and succession of the activities among themselves is constructed. Critical path in network analysis is the longest path through the network that determines the project time. The activities on this path are called critical activities. Any delay in the activities on the critical path will delay the completion of the project on an equal time. Upon the determination of the critical path the activities that form bottlenecks and the activities that may be delayed without delaying the total project time and the period such activities may be delayed without causing any hindrance to the project may be shown. The project plan when designed specifies the source requirements in terms of quantity time and duration. The activities on the path may be shifted to achieve the equal distribution of the source requirements during the project duration. This is called resource balancing.

The basic assumption in a resource balancing problems is that there are unlimited quantity of all types of resources available. However in real life this assumption is not true. The resources available are limited. Under these circumstances, the activities that are not included on the critical path route, sometimes those even on the critical path are shifted so that the resource requirements in a specific time interval do not exceed the resources which are limited. When achieving this the elongation of the critical path is tried to be kept as minimum as possible. This is titled limited resource allocation problem. The cost of each activity may be expressed as a function of period of activity. The total cost of the project which consists of direct and indirect cost may change with respect to project period. The project period which appears as the critical path period is changed and the minimum total cost is searched for. This change is maintained by shortening the periods of the critical activities as per a specific arrangement and lengthening in some rare. Network approach consists of the following factors:

- i) Construction of the project network,
- ii) Finding the critical path,

- iii) Resource analysis,
- iv) Time/Cost analysis,
- v) Supervision (control),
- vi) Up - to-dating,

The first samples of the network approach are PERT (Periodic Evaluation and Review Technique) used for the coordination of the activities in the production of the Polaris missiles in 1957-1958 U.S.A and CPM (Critical Path Method) developed independent of PERT in France during the same period. The basic difference between PERT and CPM lies on the grounds and aim of developing these. PERT accepts some undistinction in the activity times combining the project duration and requests the most optimistic and pessimistic activity times besides the probable activity time. This is the result of the lack of application in real life situations of the PERT project activities previously. On the contrast in CPM previous application regarding the project activities is considered to be sufficient and therefore only one activity time for each project is required. In the first CPM applications the delay punishments were very heavy which resulted in making the time factor very important and accordingly time/cost analysis were developed as an integral part of CPM. Generally, for the cases where the lack of application of PERT created undistinction, CPM were utilised in the project activities where a wide past application experience was available. However with the inclusion of the theoretical and practical developments both the two methods, the two methods became very similar to each other. Today CPM/PERT method is frequently mentioned.

Though the fields of applications are different in general, the joint features of the CPM/PERT applicable projects are briefly as follows:

- The projects consist of specifically described activities where the completion of these activities lead to the completion of the whole project.
- Activities follow a specific sequence.
- Activity durations are known or estimated initially.
- An activity once started is completed uninterruptedly.

- An activity may not start before the completion of the previous activity. However if such activity is not included on the critical path, it should not necessarily start soon after the previous activity is completed. That is its commencement might be delayed.

Project management is the set of techniques, methods and principles utilized for the control, amendment (when necessary) and programming of the project. The basic principle in project management is the construction of this set which consists of the graphics drawings and aims to achieve accurately described target. These graphics drawings Cpm or PERT network charts, Gantt charts, resource utilization tables and many other diagrams, figures and tables. On the other hand programming, resource allocation and project management techniques used in following-up budget are effective to the rate of the effectiveness of the project target/final product's original description. Therefore the project target must be described in numeral terms. Besides should the project target not described properly the forecasts and estimates will not reflect the truth.

Project plan is a device that changes versus time and is a dynamic device. After developed, the project plan will be re-examined due to causes of change of the employees and means of activities, external limitations etc. The project manager is in a position to manage the project and the personnel who indirectly are involved in the project.

Project must include the following;

- The project must contain the set of well described tasks that will successfully fulfill the project target.

- The project must include activities that start and finish independently.

- It must also include activities that may be arranged in order and that may be scheduled.

Within the life-span of the project, the top management shall initially fix the project aim. Later the time period estimates, the cost estimates and quality standards will be taken into consideration and discussed. During this stage everybody everybody should accept that the task in process is nothing but an estimate. As the project work develops the estimates will be refined and

clarified. By the proceeding of the project the estimates are re-considered and the project management methods will be revised. This refining process generally commences after the primary design stage is completed. Project management process is given in figure S.1 briefly

As the work progresses periodically, position reports should be made concerning human resources, cost and specifications. Variances are calculated, the possible amendments are considered on the integrated plan. These amendments will be made to;

- Widen time estimates,
- Increase the budget amount for the costs of human resources and additional equipments,
- Modify the quality or the fields of activity of the final product by modifying the concept of the final product or by delaying the tasks.

Allowing some time for the minor unfinished details of the project to be completed when the project (final product) is finished a re-evaluation stage covering the calculations is proceeded. In this stage, the actual time money invested in the project and real quality is re-evaluated. These data not only determines the success or failure but also forms a valuable data base for the future projects.

The main aim in project management is to put forth efforts to achieve minimum project period, cost and resources. However it is obvious that it is difficult to achieve the minimum values of all these three factors. In general, project management creates the following benefits.

- A clarified information is gathered for the project as a whole.
- Project costs become controllable.
- Intervening needs to specific activities are know to effect the project.
- Project critical points are determined.
- Optimal utilization of the production resources and factors are maintained.

Table: S.1. Project Management Process

Project Management				
To Plan	To Direct	To Control	To Manage	
- To describe the aims - To list the duties - To estimate aims and periods - To determine the interdependent tasks - To schedule the duties - To balance the resources - To obtain the approval of the plan	- To discuss the aims of the plan with the project team - To distribute and allocate the duties - To re-evaluate the criteria for the achievement of the completion of the duties - To Motivate	- To examine the progress - To control the amendments - To report the progress - To re-plan - To supervise and lead the project observations - To examine and approve the completed tasks - To ensure the delivery of the project products	- Reinforcement (completion the amises) - To form and mobilize the personnel - To evaluate the performance - To form the standards and rules, principles that from and create the standards (the direction and movement line to be followed) - Budgeting - To divide the results and examine them	

The aim in broader sense of this thesis is to ensure that project management gains a general view of the topic and to emphasize the main concepts in this subject. In this study all the periods from the tendering stage of the project to the completion period are closely examined separately. In this research as many as possible examples are tried to be given and explained.

After project management in general is examined, some important aspects regarding this were handled of which "Project Team" comes first. An effective project team make considerable contributions to a successful project. It is obvious that a project team consisting of individuals who are just introduced to each other will have personal conflicts which effect the project. This subject is covered in a separate chapter.

In the succeeding chapters, the main project management methods were explained briefly and information in relation with project management development were provided.

In the last chapter, project programme practice used during the factory installations of "DUSA Industrial Yarn Establishments Co. Inc.".

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Proje yönetimi, modern endüstrinin komple aktivitele-
rinin kontrolü ve koordinasyonu için kullanılan özel bir
yönetim branşıdır. İnsan yapımı projeler yeni değildir.
Çok eski medeniyetlerden bugüne bu uygarlıkların başarıla-
rını gösteren bir çok eser kalmıştır. Modern projeler öl-
çü olarak, geçmişin bu dev çalışmaların bazılarında ge-
rekli olduğu kadar büyük değildir. Fakat endüstrileşmiş
dünyanın ekonomik baskıları müteahhitler arasındaki reka-
bet, proje çalışma-kuvvetini oluşturan insanların mutlulu-
ğu, yeni tekniklerin ve idari projelerin hızlı gelişimine
neden olmuştur.

Projeleri dört ayrı katagoride toplamanın yararı var-
dır.

I- Mühendislik, konstrüksiyon, petrokimya ve madenci-
lik.

Bunlarda organizasyon, kominikasyon problem ve rizi-
kolarının özel bir idareye ihtiyaç duyduğu şantiye ortam-
ları sözkonusudur.

Bu tür projelerde, sık sık etkileyici sermaye yatırım-
ları konu olmaktadır. Bunlar intensif bir idari ilerleme,
maliyet ve kalite isterler.

II- İmalat

Bu projeler bir ekipman, makina, gemi, tekerlekli yer
aletleri veya özel bir dizaynı olan madeni eşya maddeleri-
nin prodüksiyonunu amaçlarlar.

Bitirilen mamul tek bir müşteriye hizmet amacıyla yapılmış olabilir veya proje genelleştirilir ve yeni bir mamulün geliştirilmesi için bir firma tarafından stok edilir.

III- İdari Projeler

Önemli ölçüde bütün firmalar yaşamları boyunca en azından bir kez proje idaresi ekspertisine ihtiyacı olduklarını kabul etmelidirler. Bu projeler, firmaların ana ofislerinin yerini değiştirirken, firmalar kendi bünyelerinde büyürlerken, yeni bir bilgisayar sistemine geçerlerken ortaya çıkarlar.

IV- Araştırma Projeleri

Saf ve sade bir araştırma için yapılan projeler çok büyük miktarda para sarfına, bir çok yılın kaybolmasına neden olurlar. Sonunda ya sevindirici bir sürprizle karşılaşılır ya da düş kırıklığına neden olurlar.

Bugünkü bilimsel bilgilerin sınırlarını genişletmeyi amaçlayan projeler, katı proje idaresi metodları tarafından tamamlanmalıdırlar.

Harcamalar, belirli idari görüşler tarafından; genişlemelerle ve dikkatlice alınan önlemlerle kontrol altına alınabilirler.

BÖLÜM 2. PROJE YÖNETİMİNİN AMACI VE ORGANİZASYONU

2.1. Hedefler

Tüm projelerin tek genel karakteristiği vardır. Fikirlerin tasarımı ve yeni çalışmalar.

Hiç bir proje kendinden evvel yapılanın tamtamına aynısı değildir.

Proje hedefleri aşağıdaki üç başlıkta gruplanabilir.

I- Kalite-Projenin sonucu gerçekleştirilmek istenen kaliteye uygun olmalıdır. Spesifikasyon tatmin edilmelidir.

II- Bütçe-Proje öngörülen masrafları aşmadan tamamlanmalıdır. Bu, muhakkak projenin karlı alınması demek değildir. (Çoğu projelerde herhangi bir kar nedeni olmadan girişimde bulunulur. Örneğin: yerel idari otoriter tarafından veya bunlar için yapılan projeler).

III- Zaman cetveli-Projenin ilerlemesi planlanan gidişata uymalıdır ki, böylece hızlı ve muntazam bir ilerleyle müşteriye verilen tarihten bir gecikme olmasın. Bu hedef özellikle önemlidir. Bu proje gecikirse masrafların bütçeyi aşacağı muhakkaktır. Diğer taraftan, eğer iş hassas bir plana karşı dikkatlice ilerliyorsa, masrafları kontrol edebilmenin çoğu hazırlanmış demektir.

Bir proje çalışılsın veya çalışılmasın; programın başlangıç gününden, müşteriden alınacak alan son ödemeye kadar hergün para yazar. Bu masraflar satın alınmış olan materyallerin direkt masrafları, insan gücü masrafları ve imalat aktiviteleri nedeni ile artarlar. Ayrıca doğabilecek

olan idari ve yönetim masrafları da vardır.

Eğer tatbik edilecek olan proje zamanında bitirilmezse, gelecekteki iş cetvelleri ve arkadan gelecek olan projelerde meydana çıkacak tüm problemler diğer büyük harcama faktörleridir. Diğer masraflar; projede kullanılan veya projeye bağlı olan diğer tahmini masraflardır. Bu, büyük projeler için bankalar veya diğer büyük finansman kaynaklarından doğan masrafları aynı zamanda da, gelişme halindeki bir işe yatırılan para maliyetlerininide kapsar.

2.2. Bir İmalatçı Proje Yönetimi Organizasyonu

Bir mühendislik firmasının yaklaşık 100 insan çalıştırdığını, bazı özel alet veya parçalar sattığını düşünün, imalat, olasılıkla, bir üretim kontrol departmanının bütün işi değişimli olarak programlayan bir imalat şefinin gözetimi altında yapılacaktır. Üretim departmanı ve onların makinelerinin yüklenmesi efektif kullanımı ve düz akışı sağlayacak şekilde yapılmalıdır. İşe bağlı azami yük ortaya çıkarsa bunlar mevcut cetvelleri tekrar ayarlayarak veya yardımcı müteahhidlerin kısa dönem iştigalleri ile telafi edilir.

Üretimde kullanılan tüm çizimler üretim mühendisleri tarafından kontrol edilir. İmalat süreleri tahminlerden ve gerçek deneyimden bilinir. İmalat küçük ve büyük yığınlar halinde veya devamlı bir üretim akışı halinde yapılır. Seçilmiş üretim kontrol metodlarından başka herhangi bir özel planlama veya cetvelleme tekniği kullanımına gerek görülmemeyecektir. İşgücü masrafları geride kalan ödenmemiş borca eklenecek ve zaman süreci baştan sona kadar her operasyon için kısa tutulacak, her imal edilen ünite için masrafta açıkça gösterilecektir.

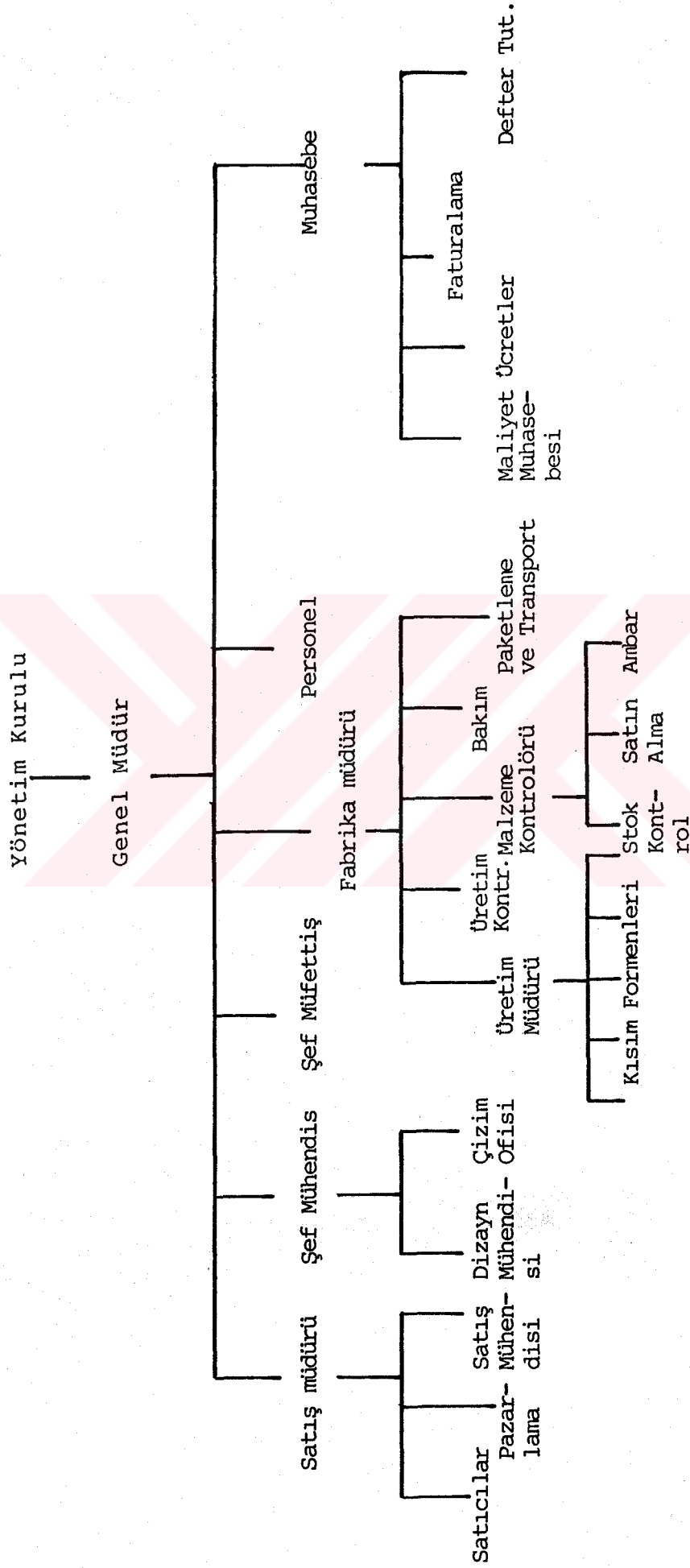
Buna rağmen; küçük firma genişlemektedir ve satış departmanı daha çok sipariş almaktadır. Bu siparişler sadece sayısal olarak artmakta, aynı zamanda bunlardan bazıları

standart olmayan birimleri de talep etmektedirler. Bu özel birimlerin çoğu normal imalattaki önemsiz değişiklikler olsa da, bazıları karmaşık bir teknoloji gerektirebilir. Müşteri siparişlerinin bazılarının hacmi büyümekle kalmamakta, aynı zamanda da bunları tamamlayacak bir takvime, programda ihtiyaç ortaya çıkmaktadır. Bu siparişler büyük işçilik ve malzeme giderlerinin sarfına neden olsa da, bitmiş mamullerin gerçek sayıları çok az olabilir. Firmalar kendilerini, teknolojinin ilerlemesi ile birlikte müşterilerin çeşitli değişik ihtiyaçlarını karşılar bulabilirler.

Proje idaresinde karşılaşılan sorunlarda daha açık bir görüş ancak firmanın yönetim kurulunun bir organizasyon çalışması ile elde edilebilir. Küçük bir mühendislik firmasının Şekil 2.1'de gösterilen çizgiler doğrultusunda organize edildiği beklenebilir. Bu tip örgütlenme organizasyonları, departman sınırları ile yapılan bir kontrol işi ile kurulabilir. Şef mühendis imalat şefine imalat problemlerinden bazılarını bırakmış olsa bile; dizayn ve gelişmeden mesul olacaktır. Her idareci kendi departmanı ile ilgilenecek ve diğerlerine karşı direkt bir yükümlülüğü olmayacaktır. Doğal olarak, hiç bir firma sadece böyle bir esas üzerinde varlığını devam ettiremez. İdareciler arasında karşılıklı fonksiyonel bir etki oluşmalıdır.

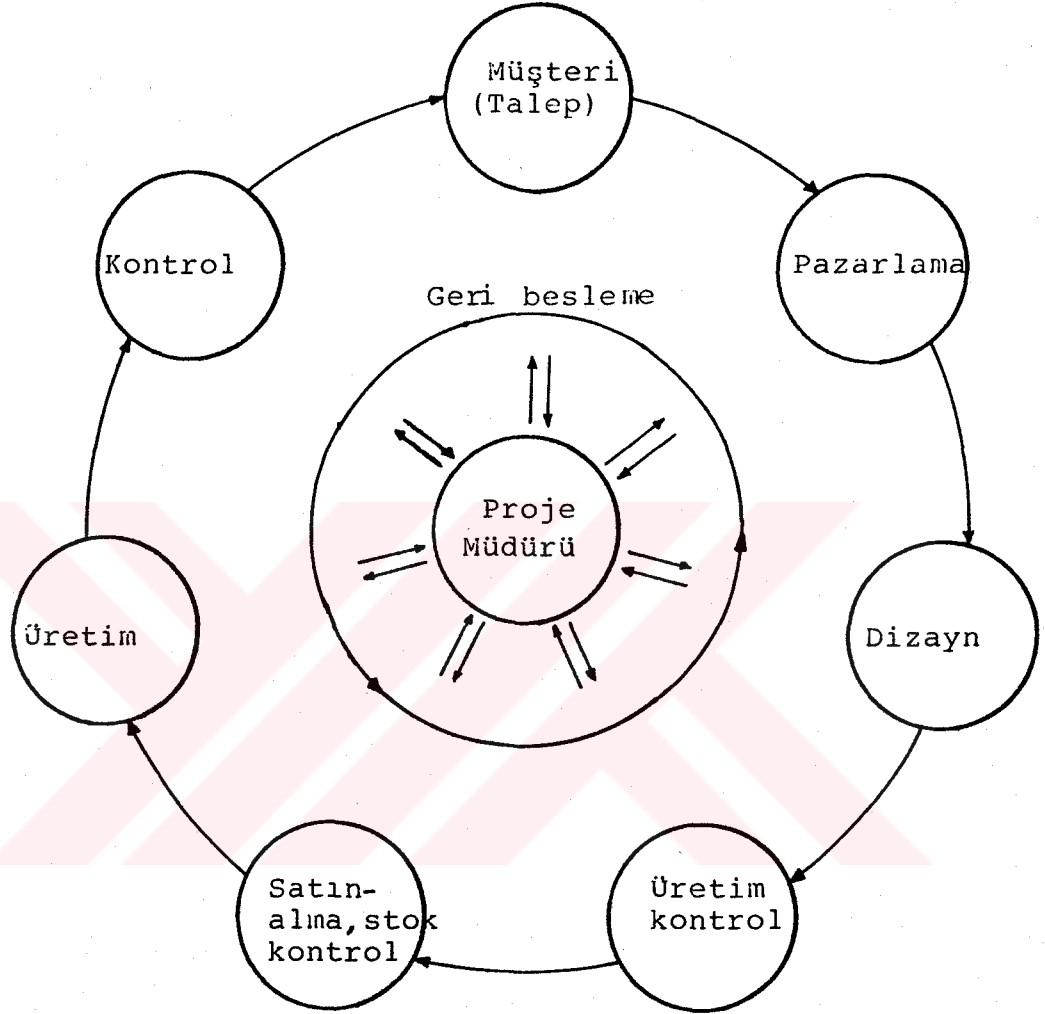
Genel müdürlerin, çeşitli fonksiyonların koordinesinde, önemli bir rol oynayıp, oynamadığı sorusuna yanıt; tabiki "evet oynarlar". Onların birinci görevi hareket tarzlarını saptamak ve genel gereksinimleri yerine getirmektedir. (Teknik detay veya ferdi problemlere karışmadan).

Şekil 2.2'de gösterilen organizasyon yapısındaki esasta, ana projenin direkt sorumluluğu taşıyan bir kişi bile yoktur. Sorumluluğun ana çizgileri açıkça açıklanmış olarak kadrolanmıştır. Fakat efektif proje kontrolü için gerekli olan; bunlar arasındaki koordinasyon eksik kalmıştır.



Şekil: 2.1. Firma Organizasyon Cetveli Örneği

Genelde bütün diğer müşteri esaslı projelerle birlikte tüm mühendislik projeleri doğada döngüdür. Bu Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil: 2.2 Proje Döngüsü

Talimatlar bir departmandan diğerine dağıtıldıktan sonra, her talimat yerine getirildiğinde, geri dönüş bilgileri kominikasyon kanallarından geçirilmelidir. Bu geri dönüş datası, dizayndan çıkan herhangi bir hatayı düzeltmek için veya imalat safhasında ve projedeki ilerlemenin genel kontrolünde kullanılacaktır. Çoğu proje enformasyonu, yetkililerin çizgileri doğrultusu boyunca olmayıp buna karşı olacaktır. Bütün proje aktivitelerinin en önemli yerinde yeni bir şekil meydana çıkar-proje idarecisi.

Şekil 2.3' de bir proje idarecisinin bir imalat firmasında esas olarak nasıl ilişkilerde bulunacağını göstermektedir. Proje müdürünün diğer müdürler üzerinde direkt bir otoritesi yoktur ve onların çalışmalarına güvenmesi gerekmektedir. Fakat aynı zamanda, firmada problemler halledilmezse, firmanın üst yöneticilerini de yardıma çağırabilir.

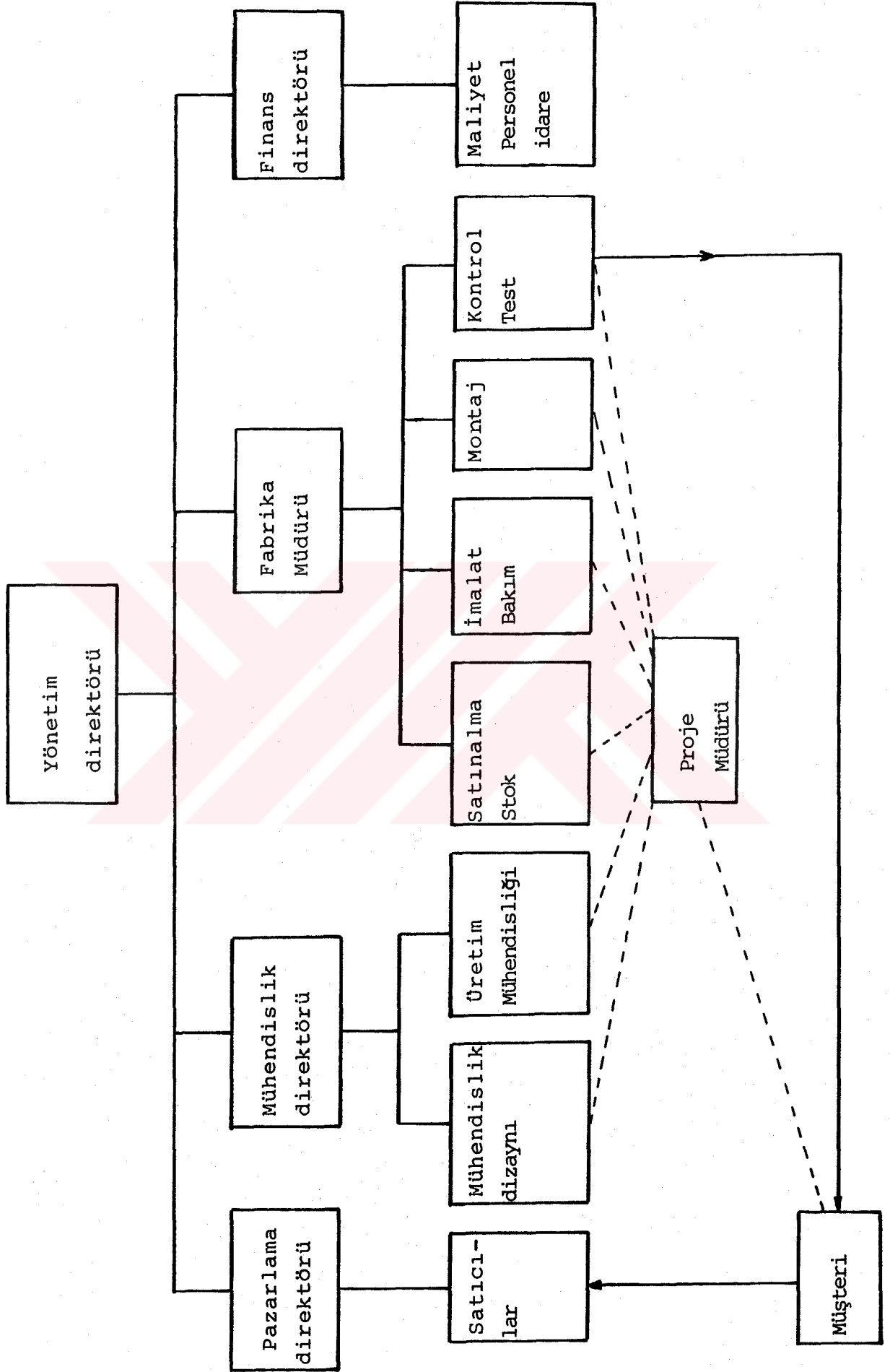
Şekil 2.4 aynı anda birden fazla projeye meşgul olan bir firmanın organizasyon planıdır. Her proje müdürü firmanın ortak kaynaklarından bazılarını talep edebilirler. Fakat proje müdürlerinin direkt otoriteleri yoktur. Bu matris organizasyonuna bir örnektir.

2.3. Kapital Projelerinin Genel Organizasyonu

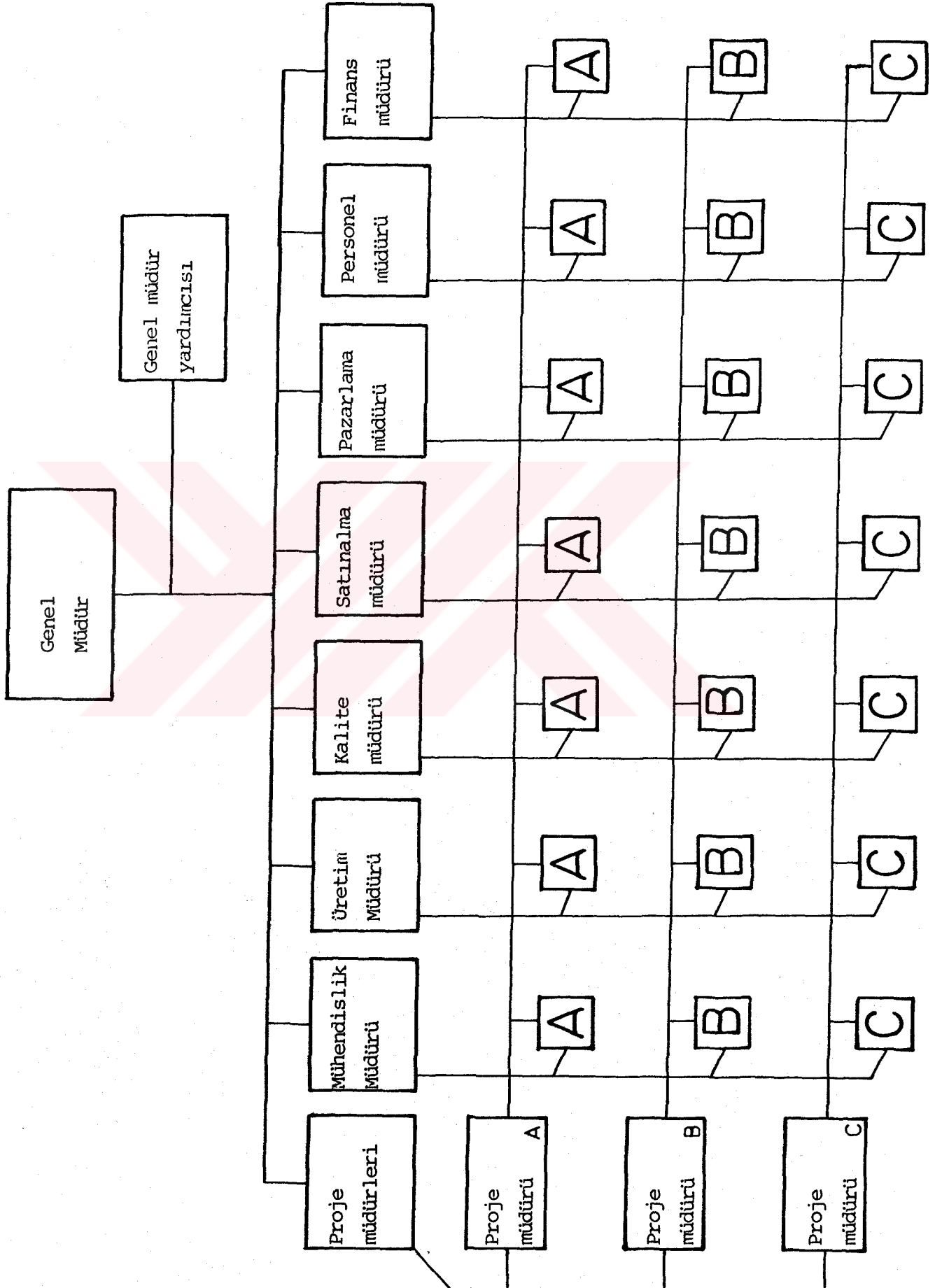
İmalat projelerinden farklı olarak kapital projeleri ele alındığında farklı bir organizasyon yapısı karşımıza çıkacaktır. Hemen hemen ilk kez böyle bir proje girişimin de bulunan bir firma düşünün. Burada işinin ehli bir proje müdürü mevcuttur. Fakat bu firma bundan önce kesinlikle komple bir kapital projesi üzerinde çalışma yapmamıştır. Şimdi de en uygun organizasyon yapısını kurmak zorundadır. Burada bir kavram ortaya çıkmaktadır. Proje timleri

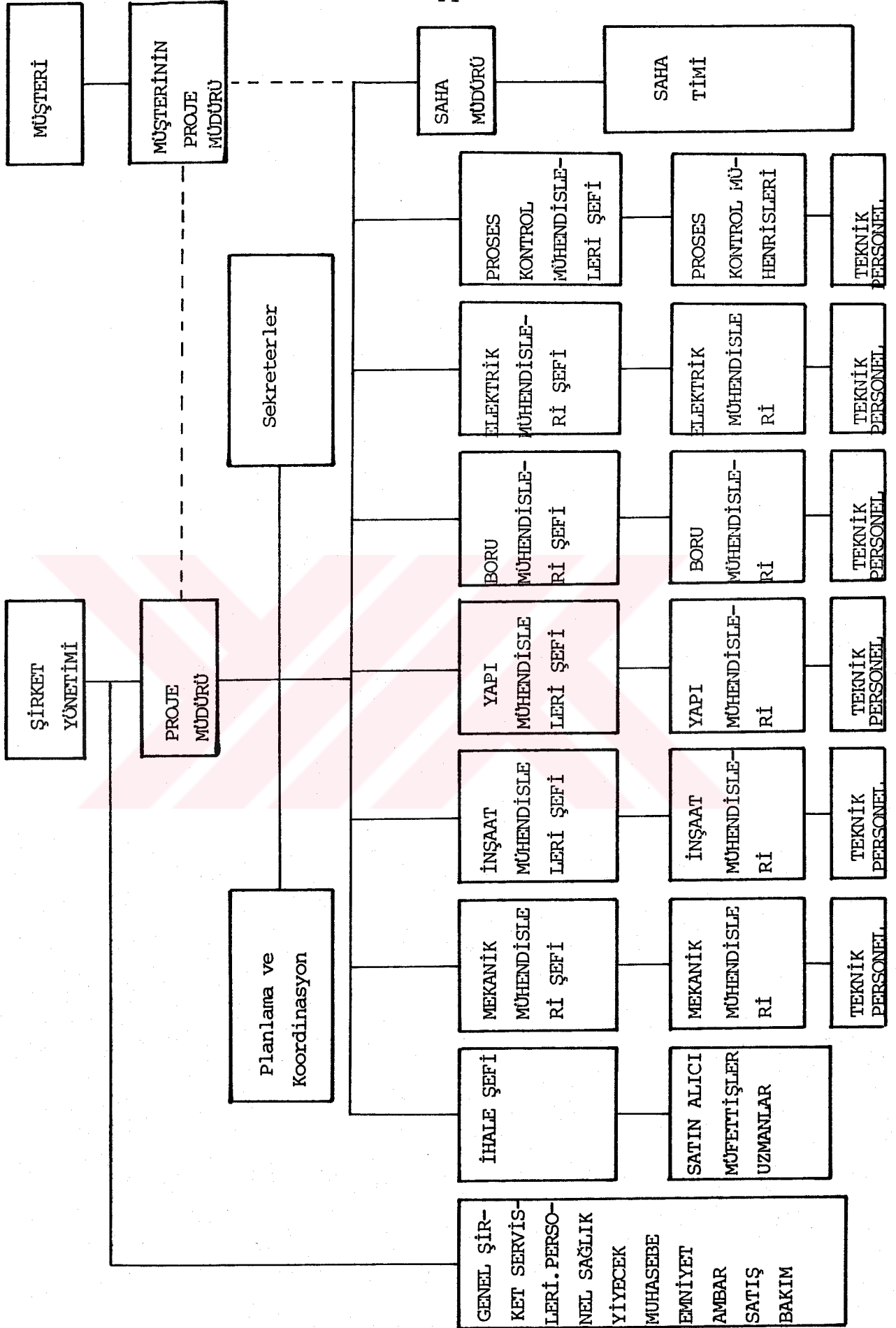
2.3.1. Fonksiyonel Grup Organizasyonlarına Karşı Proje Timleri

Şekil 2.5 de; bir kimyasal proses firmasının fabrika ve ekipman yapımında, yeni binaların dizaynında ve proses tamamlanmasında gerekli olan bütün işiyürütecek bir proje timi organizasyonunu göstermektedir. Bu amaç için özel olarak oluşturulan bir timdir. Proje müdürü tamamen kumanda altındadır ve proje bitirildiği zaman yeni bir timle birlikte başka bir projeye verilecektir.



Şekil: 2.3. İmalat Firmasında Bir Proje İçin Organizasyon Yapısı





Şekil 2.6 başka bir organizasyon bünyesini göstermektedir. Bu da bir kimyasal firma prosesini taşımaya uygundur. Bu durumda, özel bir proje timi yoktur. Bunun yerine özel yeteneklerine göre, devamlı olarak işe alınan insan grupları vardır.

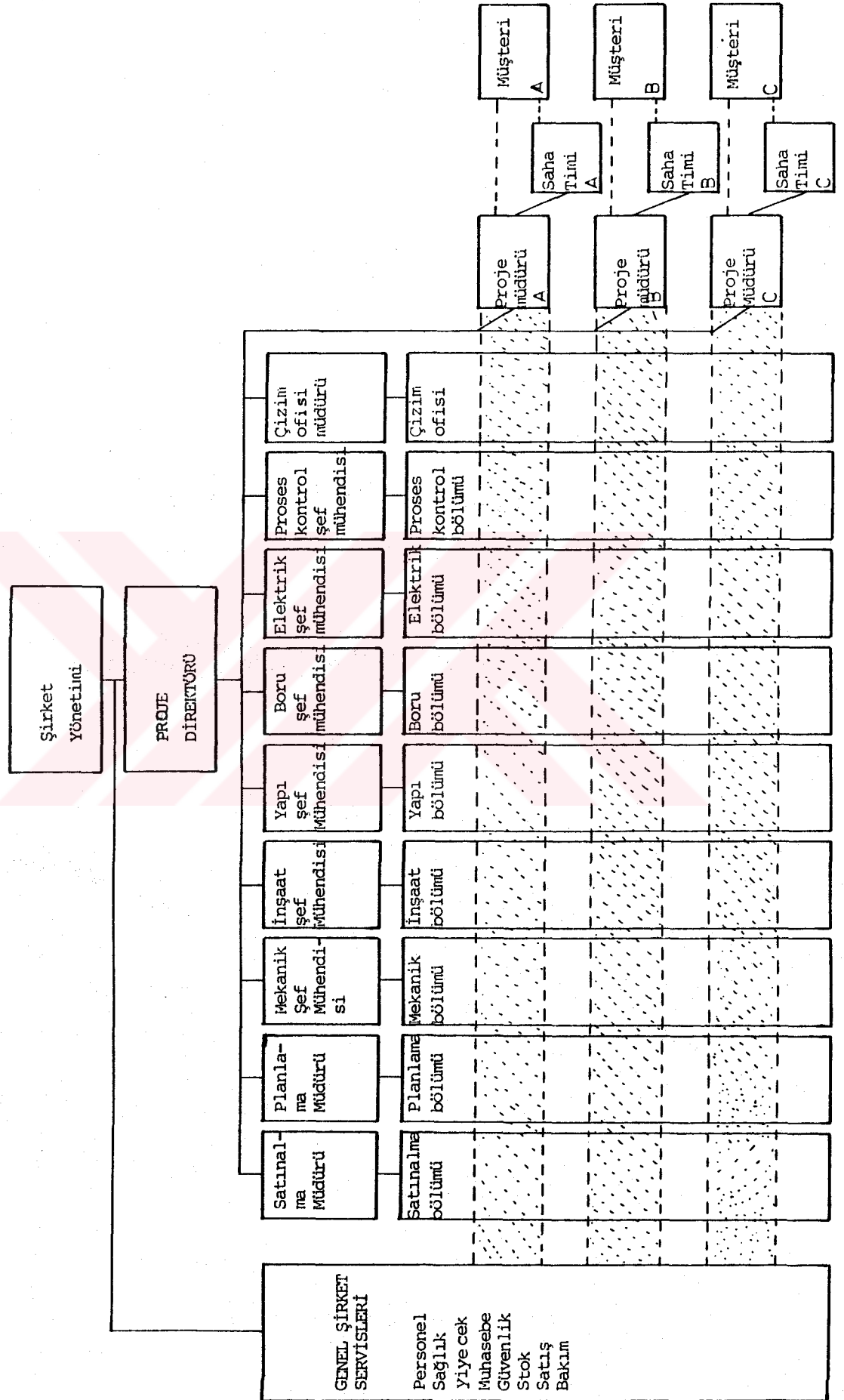
Proje timlerinin tek bir gayeye yönelmelerinin avantajı anlaşmanın başarılı şekilde tamamlanmasıdır. Bu timler kendi içlerinde tamamen bağımsızdırlar. Eğer proje bir hükümet seksiyonu içinse ve Resmi haber alma hareketi altında sınıflandırılması gerekiyorsa, bir gruptaki bütün iş ve haberleşmenin emniyetli bir koruma altında olacağı aşıkardır.

Bununla birlikte proje çok büyük olmadığı taktirde, proje içerisindeki aktiviteleri yürütecek bağımsız yan gruplar gerekli iş ve kaynak esnekliğinden yoksun kalacaktır. Kötü organizasyon nedeniyle esneksizlik oluşursa; genellendiği halde, böyle birden bire çıkan iş zirveleriyle ticaret yapmak verimli olmaz.

Eğer bir proje kendi özel grubu için yeterli ölçüdeyse proje koordinasyonunun bütün problemlerinin üstesinden gelinemez. Genellikle; bütün tarafları bir çakı altında ve hatta aynı yerleşim yerlerinde bulmak imkansızdır. Proje lideri zamanının çoğunu teknik problemleri ve iş ilişkilerini düzenlemekle geçirecektir. Organizasyon proje için mantıklı ve ideal olduğu halde; değişik fonksiyonlar arasındaki koordinasyon eksikliği hala mevcut olabilir.

Her proje bitirildiği ve tim dağıtıldığı zaman, sonuç ciddi hatta tim üyeleri için dramatik olabilir. Organizasyon değişiklikleri memnuniyet verici olmayan ve bunların arasındaki rekabet nedeniyle oluşan problemler doğurur.

İki organizasyonun hangisinin en iyi olacağına dair fikir ileri sürmeler şüphesiz devam edecektir. Şekil.2.7



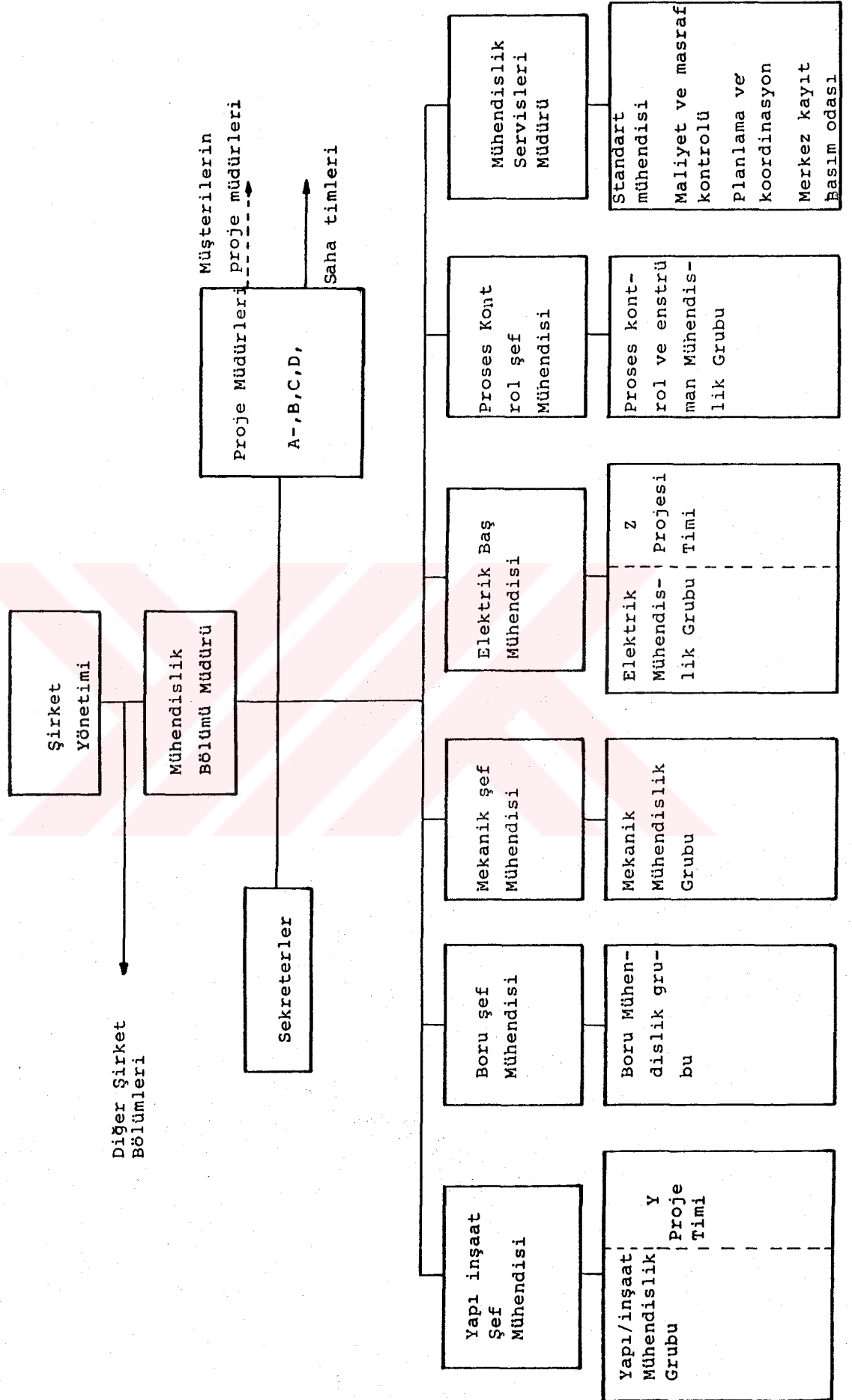
Şekil: 2.6. Matris Organizasyonu

Genel bir kural olarak bu konuda bir genelleme yapmak tehlikelidir. Uzun vadeli büyük projeler, özel timlerin formasyonunu talep etmektedir. Bir takım ufak projelerle meşgul olan firmalar için fonksiyonel organizasyonlar yol göstericidir. Bunlarda her proje için ne bir zaman çekveli nede kaynakların ölçüsü büyüktür.

Bazen firmalar, bir matrix organizasyon operasyonu sırasında, çeşitli projelerde kullanılan timlerle melez bir çözümü benimserler. Bu metod için Şekil 2.8 de büyük bir maden mühendisliği firmasındaki bir mühendislik departmanı gösterilmektedir. Firma matrix organizasyonu olarak ayarlanmıştır. Yüksek kaliteli ve deneyimli şef mühendisler yönetimi altında uzman gruplardan oluşur. Proje idaresi grubu; proje menejerleri ve deneyimli mühendisler grubuna sahiptir. Bununla birlikte; alınması gereken proje özel ihtisas isteyen konularda öncelikli ise, şirket ilgili ihtisas grubundan bir proje yöneticisi tayinine karar verilebilir. Mühendislik departmanı genelde matrix olarak kalmakla birlikte, daha sonra proje timi ihtisas grubundan teşekkül edebilir.[1]

ÖZELLİKLER	ORGANİZASYON TİPİ	
	TİM	MATRİS
Proje müdürü için tam yetki	✓	
Proje müdürünün tek kişiye bağımlılığı	✓	
Zor durumlarda çalışanların maksimum motivasyonu	✓	
Yüksek emniyet - Projeyi emin konularda kısıtlama	✓	
- İş hakkında bilgi sahibi olanların sayısının kısıtlanması	✓	
Tüm şirket kaynaklarının esnek dağılımı		✓
Şirket genelinde, özel nitelikleri sahip eksperlere ihtiyaç olmaması		✓
Uzun süre çok sayıda çalışanın istihdamı	✓	
Az sayıda çalışana ihtiyaç olan kısa süreli birkaç proje		✓
Kıdemli pozisyonlar oluşturarak, çalışanlara bireysel kariyer motivasyonu verilmesi		✓
Uzun dönemde aynı yönetim yapısında -Yöneticileri, emirlerinde çalışanlara değerlendirme imkanı vermek - Uzun dönemde ödüllendirme imkanı sağlayarak bireysel kariyer motivasyonu sağlamak		✓
Sahada çalışan personele, hizmet servislerinin oluşturulması Satış sonrası hizmetler Proje dizaynı sonrası müşteri hizmetleri		✓
Mevcut bilgilerin daha sonraki projelerde kullanılmak üzere bilgi bankalarında depolanması		✓

Şekil: 2.7. Proje Timi İle Matris Organizasyonu Karşılaştırması



Şekil: 2.8. Melez Organizasyon

2.4. Proje Müdürü

Proje müdürü için kişisel bir spesifikasyon yerleştirmek oldukça zordur. Bir insan korku ve telaş telkin ederek her sözünü emir telakki ettirerek kabul edilir hale getirir. Diğer biri ise, aynı sonuçları kibarlıkla fakat katı bir ıknna ile elde eder.

Proje müdürü bir datalar setinden veya çeşitli durumlardaki belirgin olayları ayırabilmelidir. Proje müdürünün hiç bir şekilde kolayca aldanan biri olmaması gereklidir. Eline geçen her türlü enformasyonu iyice tetkik etmeli ve kendisine verilen beyanların güvenilirliği için ne gibi sorular sorması gerektiğini bilmelidir.

Bir projenin sürdüğü sürece bir masanın arkasında oturup, projeyi idare etmeyi beklemek pek hoş bir şey değildir. Proje müdürünün aktif bir ilgi alanı olmalıdır ve firmanın bütün departmanlarında kendisini muntazam bir süreklilikle göstermesi gereklidir. Ayrıca, satıcıları, yardımcı müteahhidleri, müşteriyi ziyaret etmesi gereklidir. Belirli aralıklarla projeyi kontrol etmeli ve gelişmesini izlemelidir. Proje müdürü teknolojik alanda da bir uzman olarak tanımlanabilir. Bir veya daha fazla güncel teknik konularda özel bir ihtisas sahibi olmalıdır.

2.4.1. Yardım ve Kooperasyon

Proje müdürlüğü için ne kadar deneyimli, kompetan, kültürlü, bilgili ve coşkulu insan seçilirse seçilsin, yardım ve birlikte çalışma olmadan başarı ve verimli çalışması beklenemez. Bu yardım; yönetimin desteği, anahtar kişilerin birlikte çalışmaları, memur ve diğer elemanların uygun yardımlarının varlığı ve yeni teknikler ilerledikçe yeni yeni çalışma fırsatları halinde gruplanabilir.

Şayet programlara ve işin gelişiminin takibi ile ilgili

olarak belirli bir eleman angaje edildiyse er veya geç bir veya daha fazla departmanın öncelik tespiti yada işin gelişiminin eleştirilmesi için bu kişiye muhtaç olunacağı doğaldır. Bu durumda bir kişinin işin kapsamına giren departmanlardan herhangi birisinde, direkt yetkisi olmamakla birlikte gerektiğinde gerekli talimat verebilecek tüm bilgiye sahip olması gerekir. Özellikle uzun süre içinde karşılıklı işbirliği, efektif bir yaklaşma elde etmek için, en son makam olarak yine de proje müdürünün ihtiyaç olduğu anda başvurabileceği daha yüksek bir idare olmalıdır.



BÖLÜM 3. PROJENİN TANIMI

3.1. Giriş

Şirketlere projeler genellikle satış, mühendislik veya pazarlama örgütleri kanalı ile gelir. Talepler satış örgütü tarafından görmezden gelinse bile, hassas şirket kaideleri satış yöneticisini bu projenin potansiyel kapsamı, riski ve yatırımı dahil, bilgileride içerecek şekilde sisteme girmesini sağlayacak tedbirleri almalıdır. Daha sonra talepler muhtelif prosedürlerden geçerek, şirketin bu ihaleye iştirak edip etmemesinde karar aşamasına gelir ve şartname hazırlanmasına kadar yapılacak masrafların kabulü için yetki verilir. Zaman kısıtlı olabilir. Daha önemlisi teklifin müşteriye belirli bir zamandan önce verilmesi gerekebilir. Herhangi bir şirket geniş bir projeye katılmak istiyorsa; müşterinin ihtiyaçları açıklıkla tesbit edilmeli ve anlaşılmalıdır.

3.2. Müşteri Spesifikasyonu

Müşterinin ön talepleri değişik şekillerde karşılanabilir. Muhtemelen plan ve çizim temin edilecek veya projenin ana hatlarını kapsayan bir açıklama verilir. Bu iki şeklin bir kombinasyonu kaba çizimler hatta sözlü bir talep de mümkündür. Müşteri ile müteahhid arasında devam edegelen yazılı ve sözlü görüşmeler orjinal talepte kualifikasyon değişikliklerine veya eklemelere de neden olabilir. Bütün bu faktörlerin tümü bir şartnamenin gerektirdiği müşteri spesifikasyonunu oluşturur.

Kotasyon başarılı olur ve kati sipariş alınırsa müteahhid müşterinin spesifikasyonunu her yönüyle sağlamak zorundadır. Müteahhidin talepleri teknik detayları zorlamayacak ancak muhtelif ticari şartların değiştirilmesi için

geçerli olacaktır. Siparişteki kaideler faturalaşıma ve ödeme için gerekli döküman tanziminde özel şartlar getirebilir. Kalite standartları ve kalite kontrolü kontrat içinde yeralabilir. Teslimatla ilgili açıklamaları, hatta teslim tarihlerinde projede kusur bulunduğunda müteahhidin ödemesi gereken para cezalarında kontratta yer alabilir.

Müteahhid programını yerine getiremediği taktirde veya aldığı işin boyutunu yanlış hesapladığı taktirde, para kaybınada uğrayacaktır. Bu nedenle müşterinin ödediği parasının karşısında ne beklediğini bilmek müteahhid için çok önemlidir. Şayet bir proje, işin başlangıcında iyi tanımlanmadıysa, daha sonra yapılacak kontrol, boşuna harcanmış emek demektir ve etkisiz kalacaktır.

3.3. Üretim Spesifikasyonu

Bir şirketin üretim programına yeni değişiklikler veya ilaveler getirmeyi hedefleyen geliştirme programları muhtemelen gerek bütçe, gerekse zamanlamaya yapılan harcamalardan daha geniş kapsamlıdır. Bu tutkunun muhtemel nedeni sürekli gelişme hastalığı diyebileceğimiz kronik mühendis tutkusudur.

Üretim programındaki değişikliğin; proje kontrolünün ana kaidelerinin uyguladığı bir ortamda ne şekil alabileceğini incelersek; ilk dikkat çekici nokta; daha başlangıçtan istekleri açıkça veren bir üretim spesifikasyonunun sağlanması olacaktır. Bundan performans, stil, hedef fiyat ve maksimum üretim maliyetlerinin bulunması beklenmelidir. Maliyet ve fiyat bilgisi üretilecek miktarla bağımlı olmalı, böylelikle hiç olmazsa ilerdeki 3 yıllık kapsayan satış tahminleri üretim spesifikasyonlarında belirtilmelidir.

Yatırılan sermayenin, bu ürünün satışı ile geri dönüşünü hesaplayabilmek için yönetim yatırımın ne olacağı

hakkında gerçekçi bir fikire sahip olmaktadır. Ancak böylelikle işin başlangıcında üretim teçhizatı ve geliştirme masrafları ile ilgili bütçeler kararlaştırılabilir ve bu beklentiler ürün spesifikasyonunda belirtilmelidir. Sonuç olarak zamanlama sorunu vardır. Pazara çıkarılacak tarih önceden bu işi başarabilecek gerçekçi bir tarih olarak tesbit edilmelidir. Genelde yeni bir ürünün pazara çıkış tarihi ulusal bir fuar süresi içersinde tesbit edilebilir.

3.4. Proje Spesifikasyonunun Dökümantasyonu

Proje tanımının önemini vurgulayan bu açıklamalardan sonra burada spesifikasyon dökümanlarının hazırlanması için bazı fikirler verelim.

Başlangıçta müşteri istekleri konusunda kararlı olsa dahi, bir kontrat imzalanmadan önce, müşteri ile muhtemel bir kaç müteahhid arasında yeterli diyalog kurulmalıdır. Bazı şirketlerde proje öncesi safhaya çözümleme mühendisliği denilir. Bu arada müteahhidin satış mühendisleri müşterinin isteğine göre en uygun mühendislik çözümünü bulmak ve tavsiye etmekle sorumludurlar.

Önceden yeterli hazırlığı olmayan orjinal bir spesifikasyon metni, çözümleme safhasında değişikliklere ve eklemelere uğrayacaktır. Bir kontrat imzalandığında; vazgeçilmez kaide, bu versiyonlardan hangisinin hali hazır kontrat ihtiyaçlarına cevap verdiğini gerçekçi olarak bulabilmektir.

Aşağıdaki uygulama spesifikasyon seri numaralarına ve revizyon numaralarına refere ederek, istenmeyen karşılıkları önlemek için hazırlanmıştır.[1]

I- Klasörleme veya kartoteks sistemi:

Büyük bir projenin spesifikasyonlarının hazırlanması çok zaman ve epeyce büro işine gerek gösterir. Bu evrakın

uygun şekilde dosyalanması veya kartotekse alınması gerekir.

II- Açıklayıcı Teks

Bu projenin gereksinimlerini açıkça gösteren ve karışıklığa meydan vermeyecek şekilde düzenlenmelidir. Bütün sayfeler numaralanmalı ve bir endeks eklenmelidir. Her değişiklik seri numarası olmalı ve toplam değişiklik (veya revizyon) numarası, her teks değiştirildiğinde yeniden verilmelidir. Değiştirilen paragraflar veya eklenen sayfeler dikkati çekecek şekilde işaretlenmelidir.

III- Destek Dökümanlar

Bir çok projelerde çok yer tutacağı için yardımcı dökümanlar ayrı muhafaza edilir.

IV- Spesifikasyon Dökümanlarının Kontrol Programı

Spesifikasyonun bu hayati parçası tekstin ön veya arkasına konur. Program tablosu her olayda doğru değişiklik numarası ile konunun başlığını verecek tam tanımlamaya hazır olmalıdır. Her değişiklik yapıldığında veya bir döküman güncelleştirildiğinde; yeni değişiklik metni yeniden hazırlanmalıdır. Döküman listesi, dökümanın kapağı üzerindeki numarayı aynen taşımalı; değişiklik varsa, değişiklik veya revizyon numarası da bulunmalıdır. Bu usul takip edilirse, kolaylıkla dosya numarası ve değişiklik numarası verilerek istenilen döküman bulunabilir.

BÖLÜM 4. MALİYET TAHMİNİ VE FİYAT TESBİTİ

4.1. Giriş

Hatasız bir proje maliyeti tahmini iyi bir yönetim kontrolü için uygun ortam temin eder. İdeal olarak, böyle tahminler iyi tanımlanmış proje spesifikasyonu üzerine kurulmalıdır. Tahminin kesinlik derecesi, fiyatlamadaki alınan riski tesbit edecek bütçe ve kaynak çalışmalarının etkinliğini arttıracaktır.

4.2. Tahmin Kesinliği

İnşaat, petrokimya, altyapı mühendisliği ve ilgili sanayi kuruluşlarındaki bazı şirketler bütün tahminleri kesinlik derecesine bağlı bir klasmanla etiketlemeyi tercih etmektedirler. Klasmanlar tahminleme zamanındaki mevcut enformasyonun miktarına bağlıdır. Aşağıda bazı tahmin yöntemleri verilecektir.

I- Ball-Park Tahminlemeleri:

Bir proje başlamadan önce yetersiz enformasyon varsa bütün işler formüle edilmeyi geciktirmiyorsa yapılır. Ball-park tahminlemesi kaynak gereksinmelerinin, teknik metodların kabaca kontrolü için kullanılır. Teklif hazırlamak için uygun kabul edilmez. $\pm$ % 25'lik bir hata payı beklenebilir.

II- Kıyaslamalı Tahminler

İsminden de anlaşılacağı gibi geçmişle benzeri yapılan bir proje ile yeni projenin yapılması için gerekli işlerin kıyaslanmasıdır. Şayet detaylı bir iş dizaynı

yapılmamışsa- kesin malzeme listesi ve hassas bir iş programı hazırlanamaz. Tahminlemenin kesinliği öngörülen dizayn çözümlerine, uygulanacak çalışma metodlarına ve eskiden yapılan işle yeni projenin benzerlik derecesine bağlıdır. $\pm$ % 15' den daha iyi bir kesinlik beklenemez.

III- Fizibilite Tahminleri

Proje dizaynı öncesi, yapılan çalışmaların sonucunda elde edilir. Kesinlik $\pm$ % 10' dan daha kötü olmaz.

IV- Kesin Tahminler

Bu dizayn çalışması projenin iskeleti üzerindeki çalışmalar epeyce ilerlemeden yapılamaz. Böyle tahminler çapraz metodla üretilmekle birlikte, daha kesin sonuç orijinal proje tahminleri üzerinde sürekli çalışacak ve güncelleştirilerek (Kıyaslamalı veya fizisilik tahminleri) elde edilir. Böylece başlangıçtaki hatalar azaltılabilir.

Maliyetin büyük bölümü esasen ortaya çıktığında kesin tahminlerde yanılma payı $\pm$ % 5'in içindedir. Bu kesinlik derecesi projenin sonuçlanması yaklaştıkça daha gelişecek ve sonuçta kesin maliyet kayıtları ile uyum sağlayacaktır.

Hiç bir tahminde $\pm$ % 0 yanılma payı yani % 100 kesinlik yoktur. Projelerin doğasında her çalışmanın kesinlik derecesi öngörülmekte ise de, beklenmeyen nedenler ile bu planlar çok değişik sonuçlar verebilir. Tabiki hata payını asgariye indirmek, harcamaları kısmak mümkündür. Ancak proje maliyet tahmini kesin bir ilim değildir. Eğer şirket uyumlu ve iyi yerleştirilmiş yöntemler ile çalışıyorsa fiyatlama fikri veren böyle tahminler bütçelerin hazırlanması, planlama veya diğer amaçlı araştırmalar için iyi bir kaynak oluşturunacaktır.

İmalat için yeterli dizayn bilgisi yoksa Ball-park kullanılabilir. Daha kesin üretim tahminleri tipik olarak kıyaslama metodu ile yapılabilir.

Fiyatlama ve kontrol için gerekli görülen kesin ve süratli kaideleri bulmak çok güçtür. Hatalar her zaman olacaktır. Fakat bu hiçbir zaman dikkatsizce geçirilmemeli, her seferinde bir ders alınmalıdır.

4.3. Büyük Projelerde İş Bölümü

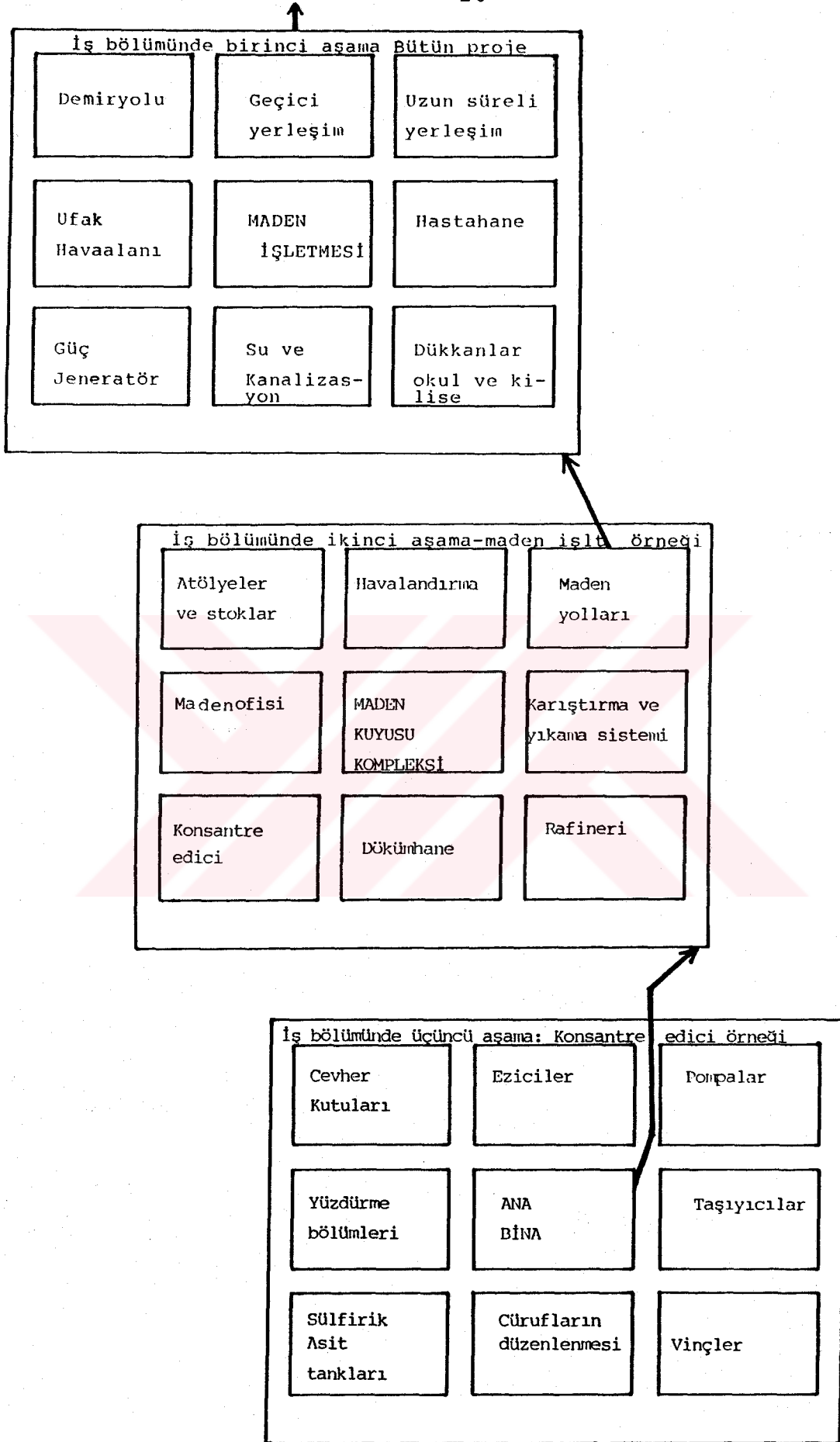
Pek çok projeler büyük çapta olmasa bile, yönetimin daha kolay yürütebileceği bölümlere ayrılarak planlanmalı ve kontrol edilmelidir. Şayet proje çok büyükse, daha küçük projelere veya yan projelere bölünmelidir. Daha sonra her yan proje kendi içinde daha küçük iş taslakları ve yapılara ayrılmalıdır. Böyle parçalanmalar sistematik bir yolla yürütülmeli, sonuçta mantıklı ve hiyerarşik bir yapı içersinde bölünme gerçekleştirilmelidir. (Aile ağacı şeklinde)

Büyük bir maden işletme projesinde sistematik iş bölümü kavramı Şekil 4.1'de görülmüştür. Bu sadece ilk etapta büyük çapta iş bölümlerini göstermektedir. Pratikte ağacın dibine ulaşana kadar ve çeşitli görevlerle satın alınan teçhizatın ulaşacağı en aşağı birimlere kadar iş bölümü sürekli devam edecektir.

İş bölümünü bir aile ağacı gibi mütala ederken, buna ek olarak bütün tabloyu parçalı bulmaca gibi görebiliriz. Her parça yerli yerinde ve hiç bir parça eksik olmamalıdır. Bu kavram 2 hesap üzerine kurulduğunda yararlıdır.

1- Bulmacanın her parçasını, kalıbı içinde diğer parçalara uyum sağlayacak şekilde yerleştirecek kolay ve açık bir metod bulunmalıdır.

2- İş bölümü yapıldığında bulmacanın her parçası kullanılmalı, bütünü zedeleyecek kayıp parça olmamalıdır.



Şekil: 4.1. Büyük Bir Maden Projesinde İş Bölümü

4.4. Maliyet Kodlaması

Hernekadar bu bölümün adı maliyet kodlaması ise de; kod numaralama sistemi geliştirmekten sorumlu olan kişiler, bu sistemin projenin tamamına uygulanabileceği ve maliyet tahmini, muhasebe ve bütçe kontrolünün yanısıra şirketin diğer aktivitelerinde de tatbik edileceğini unutmamalıdır. Bu sistemin dizayndan montaja, inşaata, komisyon ödemelerinden ilgili müşteri servislerine kadar geniş bir tatbik alanı vardır. Aşağıda verilen bilgi, projenin içinde verilen herhangi bir görev ya da parçanın maliyet kodlamasında hassas şekilde değerlendirilmiş numaralama sistemini esas alarak; verilmesi gereken enformasyonu ihtiva etmektedir. Bu liste çizim numaraları ve parça numaraları ile birlikte iş maliyet muhasebesinide getirmektedir. Bu örnekte bir imalat örneği verilmekle birlikte, bütün projelerde aynı prensipler uygulanır.

I- Proje tanımlayıcı:

Şekil 4.2 bir telsiz hattı imalat projesinin iş bölümünü göstermektedir. Bu örnekte proje numarası 110' dur. Bu proje numaralarını sadece proje tanımlayıcı olmasının yanısıra her proje için ilgili enformasyonu vurgulayan bir metodla seçmek de mümkündür. Bu fikir Şekil 4.3.gösterilmiştir.

II- Parça tanımlayıcı:

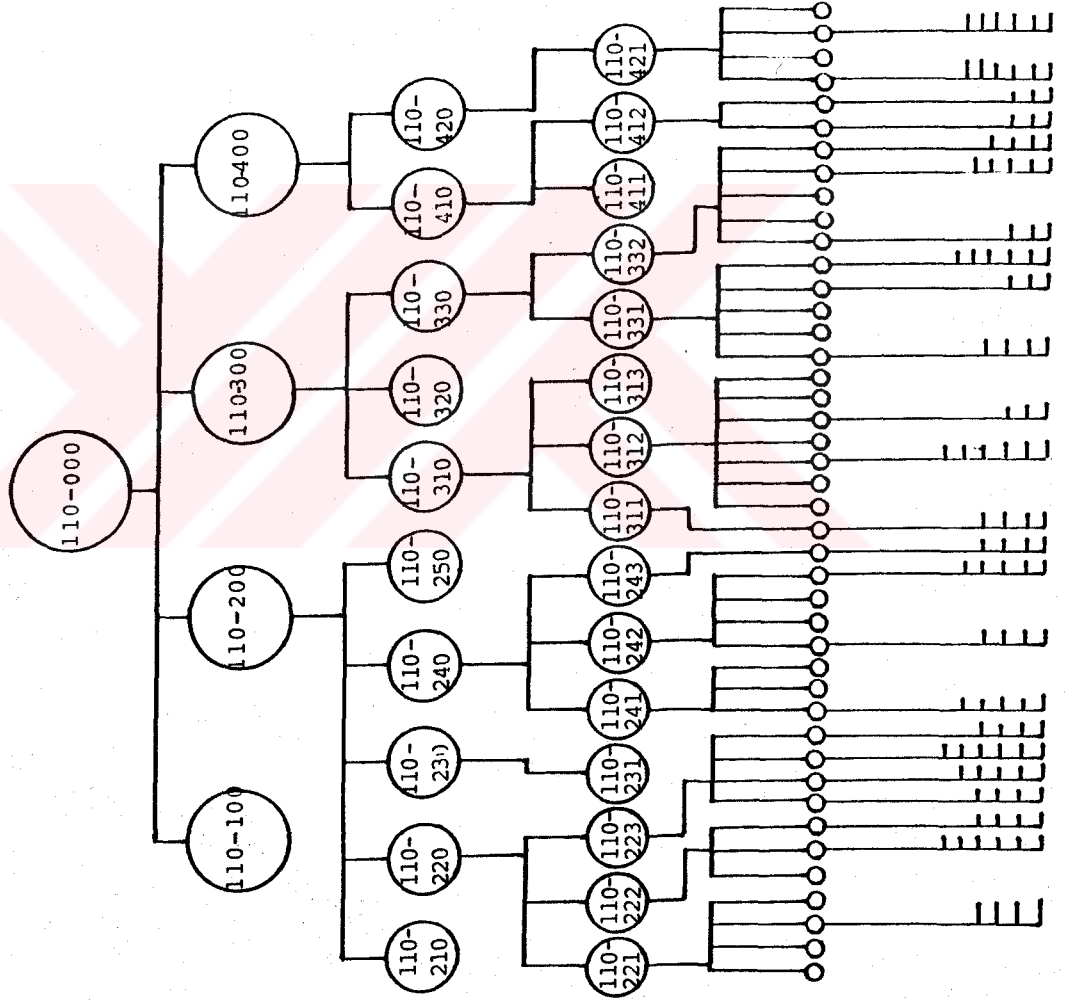
Her numara tek olmakla birlikte bir görev veya parçayı tanımlamakta tartışmaya açık bir yoldur. Pratikte numaranın yanısıra yazım hatasını önlemek için parantez içerisinde kısa adını yazmak akılcı bir yoldur. Böylelikle bir parça "110-221 Transformatör" gibi adlandırılabilir.

III- Proje içerisindeki ilgi:

Şekil 4.2 ve Transformator örneğine uygun olarak bu parçanın bir maliyeti olduğunu düşünürsek; 110 numara ile başlayan parça, 110 nolu projenin bir parçasıdır. Daha sonraki numara Şekil 4.2'de görüldüğü gibi bu parçanın; projenin diğer parçaları ile olan ilgisini gösterir.



Sevye	Tüm Proje	Ana bölümler	Temel Montajlar	Yan montajlar	İmal edilmiş ve dışarıdan satın alınmış parçalar	İmalat operasyonları



ÖRNEKLER	
Kod	Bölüm
110-000	Radio bağlantısı kurmak
110-100	Sistem dizaynı
110-200	Verici
110-300	Alıcı
110-400	Anten
110-220	Verici modulatörü
110-230	Operasyon ve bakım kumandası
110-410	Anten düzenekleri
110-420	Anten direkleri
110-221	Trafo montajı
110-222	Modulator şasesi
110-231	Kullanım diyagramları
110-411	Anten alt montajları
110-421	Direkt alt montajları
1102211	Trafo bobini kalıbı
1102221	Modulator şasesi
1104111	yapnak
1104211	Anten çubuklarını yapmak
1104212	direk temeli
1104212	Yardımcı teller
Not:	İşaretleme, kesme, delme, kaynak, bükme, boyama, denetleme vs.

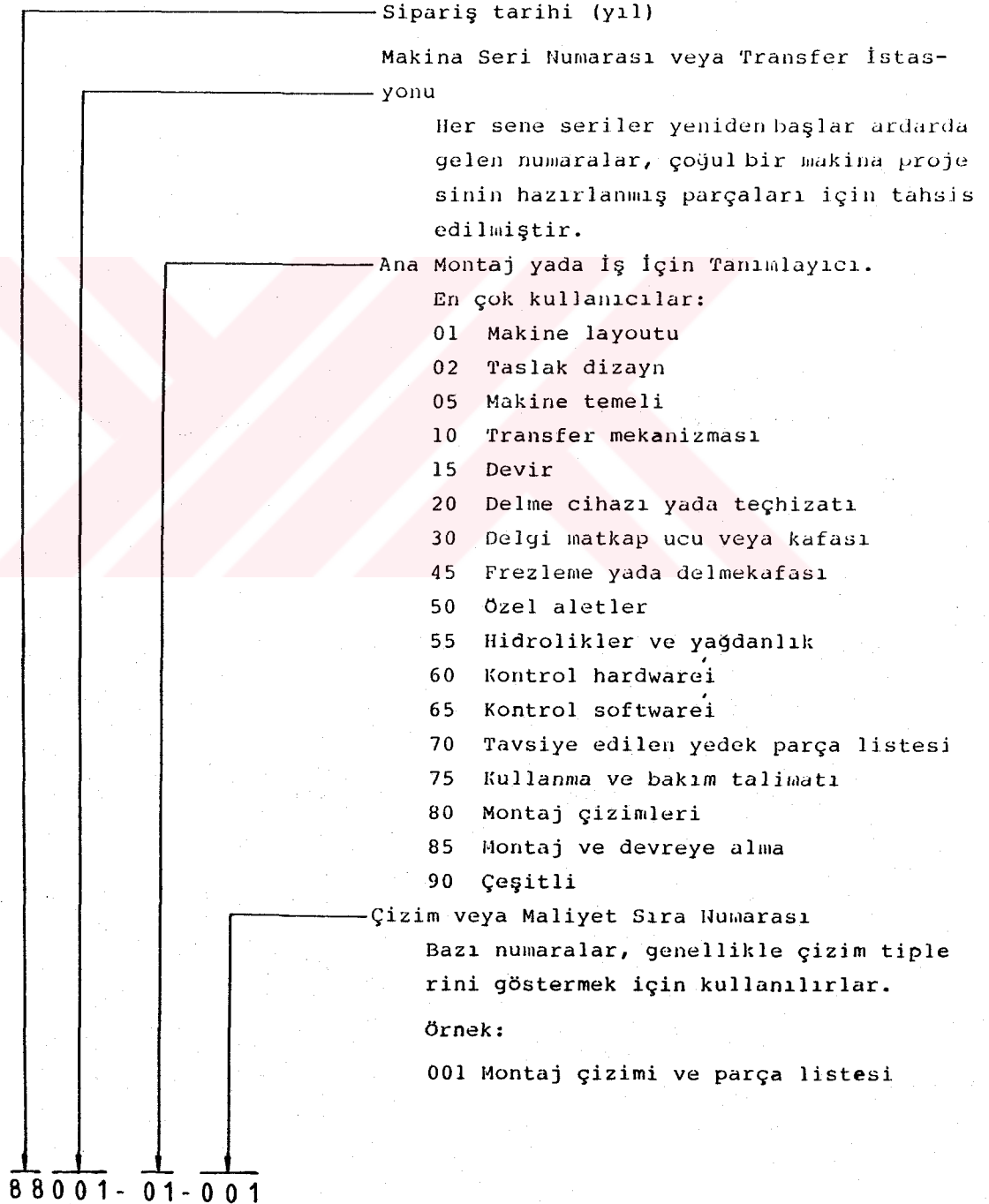
Şekil: 4.2 İmalat Projeleri İçin İş Bölümü ve Maliyet Kodlama Yapısı

Örnek A: Basit mühendislik

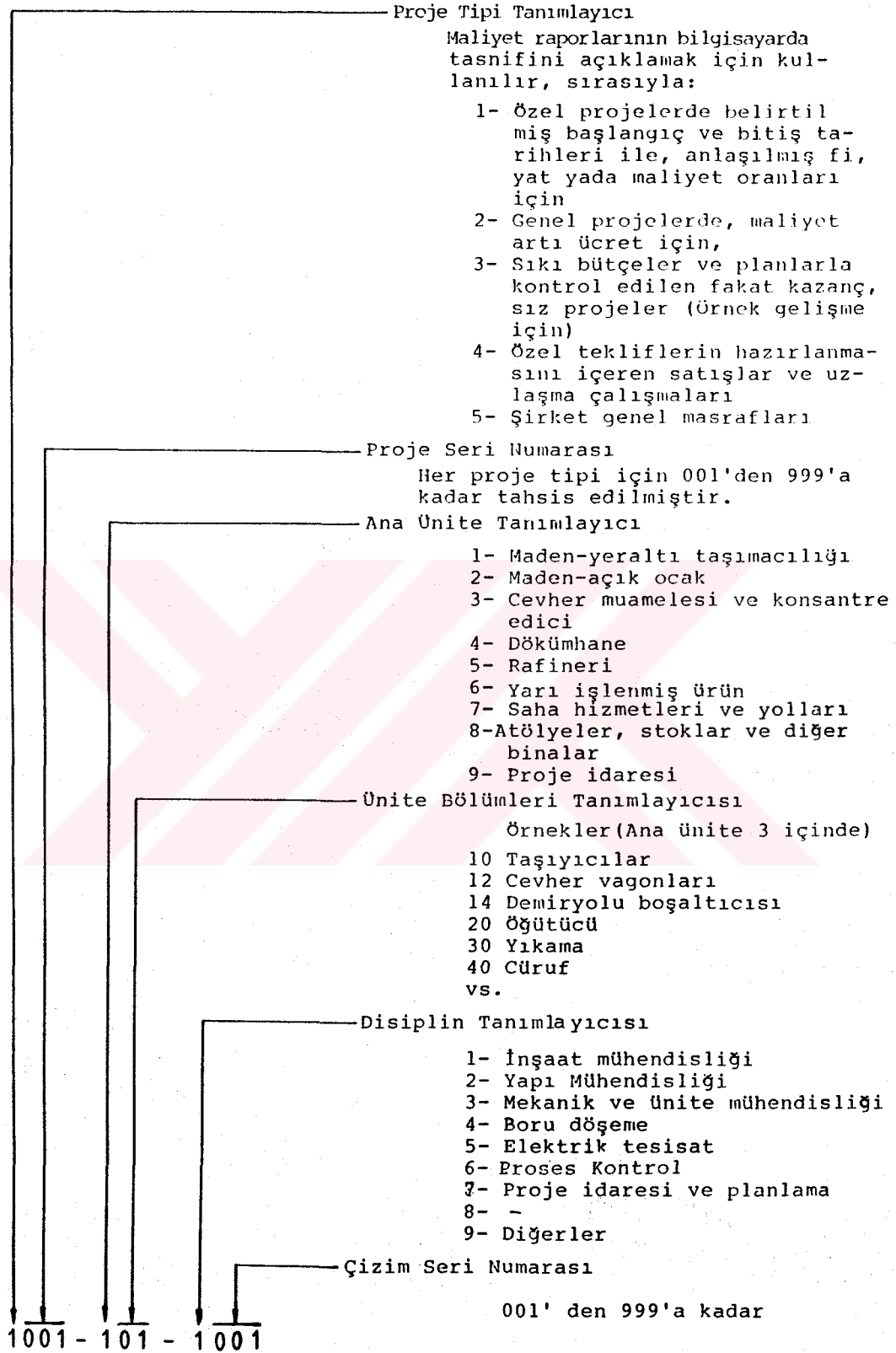
(Şekil 4.2'de verilen
parçalardan biri için
parça numarası analizi)

110-2211 Trafo bobini
110-221 Trafo
110-220 Modulatör
110-200 Verici
110-000 Radyo bağlantısı Projesi

Örnek B: Karmaşık mühendislik



Örnek C: Madencilik Projeleri



Şekil: 4.3. Numaralama Sistemleri İçin Örnekler

IV- Operasyon veya grup tanımlayıcı:

Bu transformatörün tesisi ve çalıştırılması 110-221C gibi ilgili bir maliyet kodu ihtiva etmelidir. Burada C harfi; transformatörün çalıştırılması işlemini kodlar ve tahminleme, bütçe ve maliyet kayıtlarının motor sarma ve tesis departmanı ile bağlantılı olduğunu vurgular.

V- Aile tanımlayıcı:

Tahminleme ve kontrol öncesi kodlama için düşünülen parçaların çoğu aileler halinde klasmana alınır. Parçaların, aynı karakteristiği gösteren diğer parçalarla birlikte gruplandırılması çok önemli olmakla beraber, hangi aileye özel parçanın gireceği de en az o kadar önemlidir. Şekil 4.3 aile kod numarası örneklerini ihtiva eder.

Aşağıda gösterilen, uzun vadeli ve birbirine uygun birimlerin gruplaşmasının aileye tatbiki ile elde edilen bir karlılık toplamıdır ki; bu kodlama sistemi ile gösterilir, (Datanın bir kompütörde ele alındığı kabul edilir ve uygun bir araştırma, seçme ve raporlama ile erişilebilir).

a) Geçmişteki maliyet kayıtlarında mukayesi edilebilir birimlerin tanımlanması.

b) Geçmiş projelerdeki parçaların tanımı. Eskiden kullanılan dizaynlar kullanılarak paradan da tasarruf edilebilir. Böyle bir dizaynı yeniden kullanmak sadece dizayn masraflarını düşük tutmaz, ayrıca geçmişte kullanılmış ve geliştirilmiş olan projelerinde, yeni projede dizaynlarla beraber çalışmasını sağlar.

c) Parçaların, temel şekil ve ölçülerine göre gruplandırılması, ihtiyaç olan imalat metodlarının ilgili olduğu imalat mühendisliği etkisini maksimal hale getirmektedir.

4.5. Görev Listesinin Tamamlanması

Maliyet hasaplarında herhangi bir maddenin ihmal edilmesi şüphesizdir ki projenin tamamında yanlış hesaplamaya, planlama ve programlama hatalarına neden olacaktır.

Tahminleme yapmanın birinci safhası, masrafa neden olacağı bilinen her maddeyi ihtiva eden tam bir liste yapmaktır. Bu güç bir iştir. Şayet bir aile ağacı veya taslak program bütün maliyet kodları ile birlikte hazırlanabilirse iş kolaylaşır.

Unutmayı önlemenin en iyi yollarından bir kontrol listeleri kullanmaktır. Proje tecrübesi olan her şirket böyle listeler oluşturabilir. Örneğin; denizaşırı bir iş alınması öngörüldüğünde, hesaba alınması gereken tüm maddeleri içeren bir liste olabilir. Kontrol listesi mümkün bütün teknik, ticari, mevzuattan ileri gelen çevresel, sosyal faktörleri içermelidir ve bu konularda yapılması gereken işler ile bunların kabaca maliyetlerini göstermelidir.

Görev listesi sadece projenin gerçekleşmesi için gerekli işçiliği değil, bu konu ile ilgili bilgi-işlem işlemlerini de içermektedir.

Proje ister üretim projesi olsun, isterse büyük sermaye gerektiren bir inşaat projesi olsun, görev listesindeki boşlukların doldurulması işi gerçekte proje tanımının bir parçasıdır. Sonuçta, görev listesi tamamlandığında, proje tanımı revize edilebilir ya da yeniden düzenlenebilir.

4.6. Proje Maliyet Tahmininde Detay Seviyesi

Görev listesinde ne kadar detaya inileceğine karar vermek bazen oldukça güçtür. Bu amaç için ne yapmak gerekir. Örneğin bir üretim projesini ele alalım. Yeterli ürün çizimleri olmadıkça, şüphesizki her ayrı parçayı üretmek için gerekli imalat safhalarını listelemek mümkün olmayacaktır. Hatta başlangıç safhasında proje için gerekli parça sayısı bile bilinmeyecektir. Bu nedenle geçici proje tahminleri üretim safhasındaki tahminlere göre daha geniş bir skalada tutulur.

İdealde, her görev tahmini yapılırken kendi başına bağımsız olacak kadar küçük parçalar halinde tutulmalıdır. Diğer yandan bu görevin çapı tüm proje içinde kayda değer bir önemde olmalıdır. Ana ekipmanın bir parçası olarak dizayn edilecek ve imal edilecek her yan aksam bir görev, tüm bu yan aksamların bir araya gelerek ortaya çıkardığı ana gövde de ayrı bir görev olarak tanımlanabilir. Bu örneklerin her biri sadece tahminleme işini kolaylaştırıcı değil, daha sonra görüleceği gibi, başarıda büyük payı olan konular olup, projenin belirli bir bölümünü açıklamaktadır.

4.6.1. Maliyetler

Maliyet kelimesinin tatbik edileceği pek çok yer olmakla birlikte bu bölümde maliyet tahmincilerinin ve proje yöneticilerinin aşına olması gereken bir kaç terim özetlenecektir.

4.6.1.1. Direkt Maliyetler

Proje techizatının bir bölümüne yada bir işe doğrudan akseden maliyetler direkt maliyetler olarak adlandırılırlar. İşin ifası için gerekli tüm malzeme bedeli direkt maliyete girer.

4.6.1.2. Asıl maliyetler

Herhangi bir belirli işi ortaya çıkartmak için gerekli tüm direkt maliyetlerin toplamı bazı zamanlarda asıl maliyet olarak tanımlanabilir.

4.6.1.3. İndirekt Maliyetler

Fabrika ya da büro maliyeti genel yönetim giderleri, ısıtma, aydınlatma ve bakım giderleri genelde her tür işin yürütülmesinde ortaya çıkan masraflardır. Bunlar bir iş ya da bir projeye doğrudan uygulanmazlar ve indirekt maliyetler olarak adlandırılırlar. Şirketlere göre indirekt maliyet kavramları değişebilir. Bu nedenle maliyet tahmincileri ve proje yöneticileri şirketlerinin politikasını açıkça bilmelidirler. Bazı, hallerde direkt ve indirekt maliyetlerinin tanımı müşterinin ödeme şekline veya projeye göre de değişebilir.

4.6.1.4. Sabit ve Değişken İndirekt Maliyet Giderleri

İndirekt maliyetler kendi içinde sabit ve değişken olarak bölünebilir. Sürekli bir işyerinin gideri sabit maliyet olmakla birlikte iş yoğunluğuna bağlı olarak maliyet yansımaları düzensizdir.

4.6.1.5. İşçi Sosyal Haklarında İşveren Payı

İşveren için tatil, hastalık ve benzeri konuları karşılamak için sosyal sigortalar gibi kuruluşlara ödenen artı giderlerdir.

4.6.1.6. Malzemenin Taşınma Giderleri

Bir proje için satın alınan malzeme doğrudan direkt maliyete girmekle birlikte, fiyatlandırılırken müteahhid tarafından belirli ölçüde fiyatları artırılarak maliyete

dahil edilirler. Bu artış malzemenin taşınma maliyetini kapsar.

4.6.1.7. Umumi Giderlerin Karşılanması

Pek çok proje maliyet sistemleri; işin yapılması için gerekli zaman sürecine bağlı işçilik maliyetleri (sosyal işveren payı dahil) standart bir saat ücreti ile çarpılarak ve şirketin umumi ortaya çıkan rakkama giderlerini karşılamak üzere belirli bir oran ilave edilerek şekillenir. Bu umumi gider payı direkt işçilik maliyetinin bir yüzdesi olarak adlandırılır.

Şirketin umumi gider payını karşılayarak bir umumi gider yüzdesi bulmak bir muhasebe görevi olup; yetenek ve tecrübe ister. Doğru yanıtı bulabilmek için iş yoğunluğu nu önceden görebilmek ve tüm umumi giderleri peşinen kestirmek gerekir.

4.6.1.8. Standart Maliyetler

Bir proje için fiyat tahmini yapılırken; proje dahil kişilere ödenen farklı ücretlerin yansıtılması sıkıcı ve pratik olmayan bir iştir. Bu nedenle çalışanlar; yönetim, teknisyen, vasıflı işçi, vasıfsız işçi, memur ve diğer personel sınıflandırılmalıdır. Tahmin yapanlar direkt işçilik maliyetlerini bulmak için çıkarılan bu standart oranları sadece gerekli çalışma süreleri ile çarpabilirler.

4.6.1.9. Fabrika Maliyeti

Üretim projelerine tatbik edildiğinde fabrika maliyeti kar payı, maliyete ilave edilmeden önceki belirli iş ya da projenin toplam maliyetidir.

4.1.6.10. Taşıma ve Sigorta Maliyetleri

Ağır ekipman veya büyük hacimde malzemenin fiyatı verildiğinde bu fiyatın içinde istenilen yere nakliye bedelinin olup olmadığını bilmek çok önemlidir. Bu amaçla belirli abzi terimler kullanılır. Bu terimler mali terimler olmaktan çok ticari terimlerdir. En çok kullanılanlar aşağıda belirtilmiştir.

- 1- Ex work, satın alan tüm taşıma ve sigorta maliyetlerini ödeyecek ve malı temin edenden bizzat kendisi alacak anlamına gelir.
- 2- FOR, Vagon üstü teslim anlamına gelir.
- 3- FOT-Kamyon üstü teslim anlamına gelir.
- 4- FAS-Bordo da teslim anlamına gelir. Mal tayin edilen rıhtıma getirilmek zorundadır.
- 5- FOB-Güverte üstü teslim anlamına gelir. Alıcının sorumluluğu yükleme bittikten sonra başlar.
- 6- FOB-AIRPORT-Malı temin eden mallarını bir hava taşımacılığı şirketine teslim etmekle yükümlüdür.
- 7- C&F- Satıcının malını teslim yerine kadar taşıması ve nakliye maliye bedelini ödemesi anlamına gelir. Bununla birlikte alıcının zorunluluğu yükleme bittikten sonra başlar ve herhangi bir zarara karşı gerekli sigortayı kendisi sağlamak zorundadır.
- 8- CIF-Bu durumda satıcı malı varış yerine taşımak ve tüm seyahat boyunca sigortasını sağlamak zorundadır.
- 9- Delivered duty paidat

Sadece varış yerine kadar tüm riskin satıcının sorumluluğu ve riski anlamında değil, gerekli gümrük ve ithalat masraflarını da ödeyeceği anlamına gelir.

4.7. Tahmin Şekilleri

Bir görev listesinin tamamlanması proje tahminlerinin ne yolla yapılacağına esas teşkil eder. Parça parça yapılan tahminler bir araya getirildiğinde, büyük sayısal değerler ortaya çıkacaktır. Şirket içerisinde belirli bir; tahmin fonksiyonunu yerine getirmek üzere bir grup bulunmalı ve grup projeden projeye uygulanabilecek nitelikte olmalıdır.

Mevcut proje tahminleri standartlandırılmış bir usul çerçevesinde yapılmakla birlikte, tüm tahminler karşılaştırılmalı ve bunlar eskiden kalma maliyet kayıtları ile birlikte irdelenmelidir.

Proje bütçelerinin tesbitinde olduğu kadar maliyet oranlarının ve metodlarının şirket politikası olarak tesbiti proje yöneticisine mantıklı ve standart tahminler sağlamak konusunda sorumluluklar yüklemiştir. Defter kenarında, kağıt parçalarında yapılan hesaplar hatalara ve işin başlangıcında kayıplara neden olur. Bu durumda daha önceki bölümler içinde ifade edildiği gibi bir tahminleme formu gereklidir. Proje tahmin formları Şekil 4.2 ve 4.3 de gösterilen görev dağılımı yapılarına uyacak şekilde ayarlanabilir. Her ana proje bölümü veya bir görev grubu için bir sayfa ayrılırken bu sayfa üzerindeki her satır bir görevle sınırlandırılabilir. Her sütun bir aktiviteye ayrılır. Proje ile ilgili her departman için eklenecek sütunlar ilgili departmanların tahminlerini kapsar ve sonuç kaynak kullanımı ve departman bütçesinin hazırlanmasında kullanılır.

Bazı büyük projelerde tahminlerin toparlanması ve değerlendirilmesi için bilgisayar kullanımı istenebilir.

Bu durumda bilgisayarın giriş ve çıkışına uygun formatla tahminleme formları hazırlanmalıdır. Şekil 4.4'de imalat projeleri için basit bir tahmin formu verilmiştir.

4.7.1. Büyük Montaj Projeleri

Madencilik, petro-kimya, inşaat ve altyapı mühendisliği için büyük projeler hazırlanırken kullanılan çok çeşitli fiyat tahminleme hesaplarını içeren cetvel ve form düzenleme metodları vardır. Bunların pek çoğu özellikle malzeme miktarına bağlı olarak detaylı maddeler halinde düzenlenebilirler.

Burada örnek olarak verilen iki form-proje seviyesinde fiyat tahminlemelerini özetlemektedir. Üretim projelerinde ana maliyetler daha ziyade işçilik ve malzeme ile nisbeten küçük miktarda yan elemanları ihtiva eder. Genelde; büyük yatırımlı işlerde direkt işçilik, belirli sayıda taşeronlar ile yürütülür. Büyük bir konstrüksiyon projesinde oluşan direkt masrafların büyük bir kısmı iki büyük başlık altında gruplandırılabilir.

1- Mühendislik ve proje idaresi

2- Satın alınan malzemeler, ekipman ve servisler

Şekil 4.5'de gösterilen form bir maden mühendisliği firmasında kullanılan tahmin form kolleksiyonunun bir parçasıdır. 11, 21, 22 vs boşluğu altında listelenen kategoriler, firma tarafından kullanılan masraf oranlarıdır.

Standart	Seviye
11	Firma direktörleri
21	Departman ve proje idarecileri
22	Departmanlara bağlı olmayan idareciler
31	Proje ve tecrübeli mühendisler
41	Mühendisler
51	Çizim ofisi grup liderleri ve kontrolleri
52	Teknik ressamı
61	Katip, sekreter ve idari elemanlar

Şekil 4.6 yine aynı firma tarafından kullanılan bir tahmin formudur. (Ana ekipmanın büyük birimleri olarak)

Tarih	Proje	tahmin eden								Onay
Proje										
BÖLÜM	KATEGORİ									
	11	21	22	31	41	51	52	61	Top.	
Proje Mühendislik Saatleri										
Mühendislik Disiplin Saatleri										
Hizmet Saatleri										
İmalat Saatleri										
Toplam Saatleri										
Oranlar (TL/St)										
Proje Mühendisleri Maliyeti										
Mühendislik Disiplin Mali.										
Hizmet Maliyeti										
İmalat Maliyeti										
Toplam Maliyet										
Tenzilat (yüzdesi)										
Toplam Ücret Maliyetleri										
Genel Giderler (%)										
Ücret artı Genel Giderler										
Harcamalar										
Toplam Mühendislik										
Dış Mühendislik										
Mütahitlik lisans Ücreti										
Toplam Mühendislik Masrafı										
Beklenmedik Maliyet (%)										
Toplam maliyet (Beklenmedik mal. dahil)										
İç Mühendislik Karı (%)										
Dış Mühendislik (%)										
Toplam Kar										
Toplam Mühendislik Maliyetleri Artı Kar										
Notlar.										

Şekil: 4.5. Mühendislik Maliyetleri İçin Tahmin Formu

4.7.2. İmalat Tahminleri

İmalat çizimleri ile tahminler:

Plaka metalden rutin olarak imal edilecek bir kutu için yapılacak bir tahmini düşünelim. Öncelikle bir imalat çizimleri seti gereklidir. Diğer önemli faktörler talep edilen toplam miktar ve imal edilmesi gerekli orandır. Diğer istenecek bilgi temin edilebilecek üretim kolaylıklarının tipi ve işleme esnasında sarfedilecek paranın miktarı olacaktır.

Ham maddeyi bitirilmiş bir kutu haline dönüştüren her bir adım ayrı ayrı detaylı olarak liste haline getirilebilir.

Her operasyon için talep edilen işçilik zamanının tahmini için; kesmek, katlamak, basmak, kaynak yapmak, perçinlemek veya ne olursa olsun eski geçmiş deneyimlerden biriken datadan referans alınır. Aslında tüm rutin operasyonlar için olan standart zaman cetvelinin şüphesiz hepsi mevcut olmalıdır. Burada önemli olan nokta bu cetvellerdeki detay derecesidir. Örneğin, özel bir deliği matkapla delmenin ne kadar süre alacağını bulmak istenirse; materyalin kalınlığı, deliğin çapı ve materyalin kendisi hesaba katılması gereken değişikliklerdir.

Rutin prodüksiyon süreleri "adam-dakikalar" içinde verilebilir. Örneğin, bu metal kutu olayında tüm operasyon sürelerini birbirine ekleyerek; çay molası, işe gelme, işten ayrılma ve diğer nedenler gibi, prodüktif olmadığı bilinen miktarlar için iyi bir tahmin yaparak, bitirebilmek mümkündür.

Kullanılacak vidaların veya perçin çivilerinin sayısı, tellerin ve çubukların ölçüsü ile bağlantıların tiplerinin hepsinin yekünlerinin hesaplanması şemalarla yapılmalıdır.

Üretim işi için, malzeme masraflarını kolaylıkla ve şüphesiz önceden görmek mümkündür. Hammadde kullanımına; çizimlerin incelenmesi, kesimdeki fireler, kayıplar ve kırılmalar gözönünde bulundurularak bir kıymet biçilir.

Bu rutin üretim tahmininin kısa hesabı, proje idaresinin konusu ile; münazara edilebilen özel zorluklara karşı bir kontrast olarak servis vermekten başka hiç bir ilgisi yoktur. Tahminler tatbik edilmeden önce, iş daima ufak elemanlara ayrılır. Tahminler çoğu zaman ya "standart" ya da "bilinen" değerler olarak tanımlanır. Emniyet sadece işin ne zaman süreceği konusundaki kişisel düşünceler değil, aynı zamanda uzun deneyim ve bilimsel iş ölçülerinde de yerleşmiştir.

Üretim Çizimleri Olmadan Tahminler :

Şimdi, içi aletlerle dolu olan bir kutunun imalat için hazırlanan bir tahmini düşünelim. Fakat bu kez hiç bir üretim çizimi hazırlanmamıştır. Tahminlerin dayanabileceği baz olan tarif; kabataslak bir krokiden kutunun dış görüntüsünün verilmesi ve tüm ebatlarda, malzeme ve kutunun ihtivası hakkında hiç bir detay vermeyen yazılı dizayn spesifikasyonudur. Bu bitirilmiş haldeki mamulün performansı hakkında hiç bir fikir vermez.

Tahminler ve üretim mühendislerinin çok uzun yıllar çalıştıkları sevgili kitapları ve mesleki çalışmalarının çoğu, çizimlerin mevcut olmadığı bir iş için yapılan tahminle yüz yüze geldikleri zaman, son derece faydasız olacaktırlar. Onlar; çizimlerin tedbirler ve iletişimdeki kuralsal anlamlarına itaat etmeyi öğrenmişlerdir.

Proje tahmini problemi, genellikle elde mevcut olan kısa zaman aralığı tarafından daha kolaylıkla yapılamaz. Bu mevcut bir kaç gün içersinde, sadece örnekteki kutuya benzer bir kutu için tahmin talebinde bulunulmayacaktır.

Hepsi birbirinden farklı yüzlerce böyle kutu olacaktır ve hepsi de teker teker imal edilecektir. Çizimler bile bulunsa, hepsini teker teker analiz etmeye yeterli vakit bulunamayacaktır. Tahminin kendisi de belli bir maliyeti gerektirir. Proje masraflarını önceden haber verebilmek için özellik bitiş tarihi sabit olmadığından çok fazla zaman sarfedileceği mümkündür.

Tüm bu problemler için basit bir çözüm yoktur. Fakat sonuçları kazançlı çıkartmak için yeni bir yaklaşım çizgisini özetlemek mümkündür. Tahmin yapılırken daha büyük iş paketleri gözönüne getirilmelidir. Enstrümanlar ile donatılmış metal kutu örneğinde; tahminleme metodu şu çizgiler doğrultusunda ilerler. Önce teklif edilen kutunun içindeki muhtevalarıyla birlikte bir tanımlamaya ihtiyaç vardır. Tanımlama ortaya konduktan sonra, genel olarak yeni işe benzeyen bazı faktörlere dayanan eski bir iş bulmak daima mümkündür. Bu noktada mühendisler mukayese yapabilecek tek kişilerdir. Mühendis aşağı yukarı % 10 luk daha fazla esas parçaya ihtiyaç olacağını; üretim departmanının bir tahminde bulunması için gerekli bazı vererek ifade eder.

Eskiden yapılmış kutuya ait masraf kayıtları incelendiğinde ve üretim müdürüne verildiğinde, yeni iş için bir tahmin yapılması da istenebilir. Sadece ekstra parçaları sabitleştirmek için bir kaç deliğe daha ihtiyaç olacaktır. Bu nedenle yapılacak bağlantı sayılarında da hatırı sayılır bir artış olacaktır. Eskiden kullanılmış olan 2 adam/hafta çalışma süresi bu nedenle tahmini olarak 2.5 adam/hafta olarak ortaya çıkacaktır.

4.8. İş Zamanları İçin Tahminlerin Toplanması

Tahminler her zaman onları elde edebilecek en iyi departmanlar tarafından yapılmalıdır. Öte yandan, proje tahminleri, genelde aktüel proje görevlerinde daha sonra mesul

olacak departmandakitecrübeli kişilerden elde edilmelidir. Her zaman için ana gaye olmasına rağmen, doğru tahmin üretmek kolay yapılmamaktadır. Büyük bir proje planlandığı zaman, masraf öngörülerini, gelecekteki tesirli departmanlardaki eleman ve bütçeler üzerinde derin bir etki sahibi olabilirler. Herhangi bir departman bütçesi, eğer departman müdürü ile anlaşarak yapıldıysa tesirli olabilir.

Formların bir master seti kurulur. Sirkülasyon listesine atashlanır ve listedeki ilk sırada bulunan departmana gönderilir. Her departman, tüm tahminler tamamlanınca ya da bu formları diğer bir departmana geçirmeye mecburdur. Bu tahminler en sonunda proje müdürünün masasına gelecektir. Tahmin formlarının departmanlardan çabuk çıkmasının, ilk teklifte meydana gelebilecek seri halindeki gecikmeleri kesme avantajı vardır. Fakat tecrübeler göstermiştir ki tahmin yapma zevksiz bir görev olarak sayılabilmek ve bazı setlerin kaybolabileceği bile söylenebilmektedir. Bu nedenle kimse sadece doldurulacak formların yazılı taleplerine ümit edemez. Daha direkt bir yaklaşım gereklidir.

Tüm tahminlerin hepsini toplamak için başka yol da, şebeke analiz oturumu sırasında (daha sonra detaylı anlatılacaktır) bunları detaylı olarak ele almak olacaktır. Bunun tek avantajı toplantı sıkıcı havasının, tahmin yürütecek yetkilileri sıkmasıdır.

Bu nedenle en iyi yol; bizzat proje müdürünün departmanları dolaşarak tahminleri almasıdır. Proje müdürü bu işlemle kendisini biraz "az popüler" hale getirirse de, her proje müdürünün görevi tabiki çok fazla sevilme değildir. Proje müdürü tahminler için bu tür girişimlerde bulunurken, rastladığı tüm kişilere de tahmin kapasitelerini takdir etmek için bir fırsat verir.

Üretim elemanları kendi tahmin görevlerinde sık sık

daha fazla yardıma gereksinim duyarlar ve proje müdürü bunu kendi turu sırasında yerine getirir. Proje müdürü dizayn spesifikasyonlarını üretim elemanlarının anlayacağı şekle sokar. Proje müdürü fikir alışverişinde bulunurken karşısındakinin kişisel karakteristiğini gözönünde bulundurmak zorundadır.

4.9. Malzeme ve Ekipman Masrafları Tahminleri

Malzemeler genelde iki tip tahmini talep ederler. Bunlar her görev için toplam tahmini masraflar en uzun teslim zamanıdır. Malzeme giderleri çoğunlukla bir proje tutarının yarısından fazla paraya malolurlar. Materyallerin zamanında temini programın kaymasının nedenlerinden biridir.

Dizayn daha tamamlanmak üzere iken tahminlerin dayanaacağı parça listeleri ve malzeme faturaları mevcut değildir. Çoğu işte satın alınacak büyük maddeler için birinin iyi bir fikri vardır. Bunlar özel parçalar, enstrümanlar veya diğer vakalarda, ham maddelerin veya montaj malzemelerinin büyük teslimatları için kesin bir talep olabilir. Bunlar gibi maddeler masraflarda önemli bir faktör olabilirler ve sık sık temini en uzun süreyi alabilirler.

Masraflardaki ana maddelerin ön bilgileri, tahminlerdeki bilinmeyen alanların azaltılmasına imkan verir ve ön tahminlerin doğruluğu kanıtlar. Şayet tüm önemli maddeler listelenir ve fiyatlandırılırsa geri kalan çeşitli satınalmalar tahmin edilebilirler. Geçmiş projelerin kayıtları, bilinmeyen faktörlerin muhtemel büyüklükleri hakkında bilgi sahibi olunmasında yardım ederler.

Malzeme tahminleri iki bölgede yer alır. Mühendisler ve dizayn temsilcileri hangi malzemenin kullanılacağı spesifik ederler ve satınalma departmanından da bunların ne kadara malolacağı ve temin sürelerinin söylenmesi beklenir.

4.10. Beklenmedik Durumlar

Tahmin hatalarındaki farkedilir genel bir unsur; ek masraflardaki bir dizayn hatasının, üretim yanlışları, malzeme veya ana parça hataları ve benzerleri olarak ortaya çıkmasıdır. Herhangi bir derecede risk taşımayan bir projede, toplam beklenmedik durumlar için % 5'lik bir sabit değere izin verilebilir. Eğer bu rakam % 15'i bulursa, firma bir teklif mektubu verip vermemeyi düşünmelidir.

Beklenmedik durumlardan ortaya çıkan ek masraflar, firma performansının bir ölçüsüdür ve bunların masrafları ölçülebilir. Bu beklenmedik masrafları ödemek için bir fon rezervesi yapmak iyi olacaktır.

4.11. Geçici Miktarlar

Özellikle bir montaj kontratında müteahhidin, şantiyede iş başladığı zaman özel bazı zorlukların ortaya çıkmasını doğurabilecek bazı ek işlerin mümkün olduğunu önceden görebilmesi, sıklıkla meydana gelir. Bu gibi ek masraflar için tedarikli olmanın bir yolu bunu proje fiyatlamasının bir seçenek kısmı olarak idare etmektir. Gider maddesi, tahminlerde geçici bir baz üzerinden ihtiva edilecektir.

4.12. Artışlar

Her yıl ücretler, ham maddeler, satın alınan parçalar, transport ücretleri artar ve fabrika, binalar daha çok para yutarlar. Bu bozulma kaçınılmazdır ve bu önceden bilinir.

Bir firma, kendini bu gelişmelere karşı teklifinde fiyat kotasyonunda bir zaman sınırlaması koyarak koruyabilir. Fakat kontrat imzalamadaki gecikmeler ve en son teknik detayların düşünülmesi bir kaç aylık gecikmeyi geciktirebilir. Yıllık aktüel artış tahsisatı oranı müşteri ile müzakere edilmelidir.

4.13. Yabancı Kaynaklar

Çoğunlukla büyük projeler kendi ulusal değerlerinden başka değerlerle de muamelede bulunurlar. Bu da exchange oranları değiştiği zaman risk ve belirsizlik doğurur.

Proje gider tahminindeki genel pratik; bir değer kontrol değeri olarak seçilmesi ve sonra tüm tahmini giderlerin exchange oranlarını kullanılarak değiştirilmesidir.

4.14. Tahminlere Tekrar Bakış

Tüm tahminler, gerekli tahmin formlarına girdikten sonra, teorik olarak bunların eklenmesi ve tüm proje gideri için bir öngörü çağırısı yapılması ancak mümkün olabilir. Bu aşamaya geldikten sonra, geriye doğru bakmak ve geniş açıdan bir görüş yapmak yararlı olacaktır.

Proje müdürü geçmişteki işin kayıtlarını inceleyecek eski programları hatırlayacak ve bilinen sonuçları şu andaki öngörülerle kıyaslayacaktır.

Her türlü malzeme ve ekipman masraflarının eski projelerle mukayeselerini bulmak mümkün olabilir. Gider tahminlerinin bir proje için son derece önemli olduğunu ve herhangi bir ciddi hatanın müteahhit için kötü sonuçlar doğuracağı aşîkardır. Bu nedenle tahminler tecrübeli bir kişi tarafından dikkatlice çek edilmelidir.

4.15. Fiyatın Tespiti

Proje gider tahminlerinin üretilmesi neden gereklidir? diye bir soru sorulabilir. En çok verilen yanıt; fiyatların tesbit edilmesi olacaktır. Buna rağmen, bunun tüm olayla ilgisi olmadığı ve yanlış yönetilmelere yol açtığı bilinmelidir. Zaman skalası planlaması, proje kaynaklarının ön tahsisat, istenilen başarının ölçüsü hep kusursuz tahminleri gerektirir.

Sabit tutulmuş bir satış fiyatının, tahmini bir proje setinin alınmasıyla ve buna spesifik bir düzeyde karın eklenmesiyle elde edildiği düşünülebilir. Ne yazıkki gerçekte bunu sağlamak zordur.

Çeşitli şartlar altında, bir firma bir siparişi kabul etmeye veya çok düşük fiyatla bir projeyi hazırlamak için teklif mektubu vermeye zorlanabilir. Öyleki iyi bir kar sağlamak için gerekli herhangi bir olasılığa başlangıçtan itibaren meydan verilmemiştir.

Bir firmayı kısa bir periyod üzerinden başka firmaya bağlayan kontratlar "köprüleme projeleri" tabir edilirler. Böyle durumlarda kabullenilecek riskler vardır. Herhangi bir tahmin hatası veya bütçelerde açığa neden olabilecek masraf problemleri planlı bir kar marjı hafifleticisi olmadığında daha büyük olacaktır.

Kesin olarak vurgulanmalıdırki, fiyat düşürme politikası güden bir firma, eğer gerekli pazarlama şartlarını yerine getirilmemişse çok yakın da kötü bir duruma düşebilecektir.

Bazen projeler çok düşük derecede bir riski içerirler. Bu da öne sürülen fiyatın beklenmedik durumları kapamak için yeterli marjine izin vermesini sağlar.

Devlet otoriteleri ve diğer kurumlar umumi paranın mutemetleri gibi katı ve sert obligasyonlar altındadır. Bu otoriteler bazen herhangi bir projenin en düşük teklifini kabul etmeye mecburdurlar. Başka bir seçenek seçerlerse; savunmasını yapabilecekleri bir nedene sahip olmalıdırlar.

Fiyat kararları çoğunlukla, proje müdürünün olmasada firmanın daha yüksek idari makamının yükümlülüğü altında alınır. Tahminler sağlam değilse hedef edilen kar marjını

arttırarak riski kapamak için bir eğilim vardır. Bu da rekabetin olduğu bir pazarda herhangi bir siparişi kazanmak şansını yok eder. Sağlam tahminler aynı zamanda fiyat müzakerelerinin idaresinde çok yardımcı olurlar. Bir müteahhid mümkün olduğu kadar doğru olarak, fiyatını ne dereceye kadar indirebileceğini bilmelidir.

4.16. Sabit Olmayan Fiyatlarla Kontratlar

Sabit fiyatların olmadığı bir çok kontrat tipleri de mevcuttur. Bunların çoğu, müşterinin ve müteahhidin anlaşılan oranlardaki masrafların tekrardan ödenmesi için yapılan anlaşmalara dayanırlar. Bu oranlar genelde, müteahhitin elemanlarının sarfettiği çeşitli kategorilerdeki "adam/saatleri veya adam/gün"lerle ve kullanılan malzemelerin ek masrafları ile ilgilidirler. Masraflar işteki ölçülebilir üniteler bazına göre hesaplanabilirler. Oranlar; müteahhit için bir kar elemanı ihtiva etmesi kabul edilir ve hesaplanır veya müteahhit karı olarak ödenebilen ayrı bir ücret ile net giderler üzerine dayanır.

Kontrat imzalanırken veya yüksek riskler konu olduğu zaman bir projenin nihai faaliyet sahası açık olarak önceden görülemez. Bu gibi sonuçların komple önceden görülemediği yerlerde toplam sabit fiyat tayinlerinin kullanımı oldukça uygunsuzdur. Büyük sermaye işleri ve proses fabrikaları için yapılan bir çok montaj kontratları yüksek bir riske konu olurlar.

Ödemenin anlaşma yapılmış oranları ile ilgili olduğu herhangi bir kontratla, müşteri müteahhitin ödeme taleplerinin doğru sözlülüğünden emin olmak ister. Bu müteahhitin hesap defterlerinin müşteri için hareket eden murakıplar tarafından incelenmesine sebep olur. Kaliteye göre ödemelerin baz olduğu montaj kontratlarında, kalite müfettişleri işin gerektiği kaliteye göre yapılması için hareket ederler.

İlk görünüşte, tahmin doğruluğu bu kontratlarda, sabit fiyat çalışması gibi çok önemli görünürler. Fakat pratik olarak; sabit fiyatların olmadığı tüm kontratlar için teklif mektupları bütçesel tahminleri de kapsamalıdır. Eğer bunlar çok yüksek durumdalarsa, müteahhit rakiplerine karşı kontratı kaybetme durumundadır. Şayet tahminler çok alçak seviyede iseler, işin icrası esnasında çeşitli problemler ortaya çıkabilir. Dürüst bir pazarlık için gerekli mantıklı hareket tarzını muhafaza etmek isteyen müteahhit bütçe tahminlerini çok alçak tutmak tuzağından kaçınmak isteyecektir.

Masraflardaki etkiler; bütçenin ister altında, ister üstünde olsun, imzalanan kontratın tabiatına son derece bağlıdır. Maliyet artışları durumunda müteahhit önceden aranje edilmiş oranları, iş bitirilene kadar kendi elemanları ve malzemeleri için devreye sokabilir. Bu oranlar karlılık elementi ihtiva ettikleri için, masraflar ne kadar yükselirse müteahhitin kazancıda o kadar yükselecektir.

Bazı kontratlar "masraf artışı" bazına göre aranje edilmişlerdir. Fakat maksimum bir anlaşma fiyatını (fiyatların yükselmesine izin vermeyen) zorla yaptırırlar. Bunun daha pratik bir varyasyonu, kontratla bir hedef fiyat temin etmektir. Burada hedef fiyattan daha az miktarda gider ile iş bitirilirse, kar müteahhitin olur. Bu müteahhitin müşterisinin parasını korumak için mali bir destek temin etmesi demektir.

İyi bir kontrat, müteahhitin tüm masraflarının bir net gider olarak telafi edilmesini ek olarak ödenen sabit bir ücret ile temin eder. Müteahhit ucuz malzeme kullanarak hiç birşey kazanamaz. Fakat çalıştırılan kaynaklar için diğer kontratlar sırada bekliyorsa işi biran önce bitirmeyi amaçlar. Bir başka şekilde kontrat, bir projenin erken safhalarında, anlaşma yapılmış toplam sabit fiyatları değiştirme imkanı ile maliyet artışını karşılayabilir. Bu müteahhitin ihtiyaçlarının doğru bir gider tahmininin yapılmasına

imkan olmayan durumlarda uygundur.[1]



BÖLÜM 5. ZAMAN SKALASININ PLANLANMASI

5.1. Giriş

Önceden belirlenen bir zamana uygun olarak bir işin bitirilmesi gerekiyorsa, verilen zamanla gereken zaman arasındaki bağıntı hakkında hiç olmazsa bir bilgiye sahip olmak gerekir. İster bir yemek hazırlamak ister bir karayolu inşaatı olsun, bu her proje için geçerlidir. Projenin istenilen zamanda tamamlanabilmesi için bir plan yapılması gereklidir.

Bir planın kağıda dökülmesine ihtiyaç duyulduğunda uygun bir not etme şekli uygulamaya konmalıdır. Bir kişiden daha fazla şahıs tarafından okunması gereken her tür plan, çizim veya tanım bilgi transferi için bir araç kabul edilmelidir. Etkili iletişim sağlanması isteniyorsa bu bilgi herkesin anlayacağı bir dilde ifade edilmelidir.

Zaman planlaması diyametrik olarak birbirine karşıt iki ayrı görüş açısından mütalaa edilebilir. Bir yandan önceden verilen proje tamamlanma tarihine göre bir tahminleme seti ortaya çıkarılır ve bir plan yapmak için kullanılır. Ya da bunun tersine işin maliyetine veya güçlüklerle bakılmaksızın, normal kontrol altındaki faktörlere göre projenin tamamlanma tarihi önceden tesbit edilebilir. Çözümlerin her ikisinde ne tam iyi ne de tam kötüdür. Zamanlama skalası üzerinde meydana gelecek dış etkenleri dikkate almadan yapılan tahminlere göre hazırlanan programlar öyle bir tarih ortaya çıkarır ki müşteri tarafından kabulü imkansızdır.

Şayet bir planın suni olarak kararlaştırılmış ve esnek olmayan teslim gereksinimine uyması gerekiyorsa bütün

tahminler mümkün olduğunca sabit bir zaman periyoduna dayandırılmalıdır. Böylece tahminlemelere gereğinden daha uzun bir zamana ihtiyaç gösterilmediği havası verilmiş olur. Eğer tahmin uzmanı, tahminlerini böyle metodlara dayandırıldığını itiraf edecek kadar dürüst ise kesinlikle başarılı olamaz. Ancak kandırılması mümkün bir müşteriden işi almasına hizmet eder.

Muhtemelen en ideal proje planı müşterinin kesin onayda alınarak, öngörülen işteki bütün anahtar kişilerin arasında dikkatli bir işbirliğiyle sağlanır. Tam etkiyi sağlamak için planı belli başlı bütün elemanlar güvenilir şekilde taksim edilmeli ve en mantıksal pratik uygulamalar yoluna konmalıdır. Eğer zaman skalasının kısaltılması için baskı gerekiyorsa, bu durumda işin muhtelif kesitlerinin yeniden ayarlanması veya ek kaynaklar sunulması gerekir.

5.2. Bar-Chart

Bu bölümdeki en eski planlama tekniği bar-chart'ların kullanımıdır. Bazen orijinali ortaya atan kişinin adı olan Henry Gantt adından dolayı Gantt tabloları olarakta adlandırılırlar. Bu tablolar geniş kullanım alanında değerli planlama yardımcıları olarak kullanılırlar. Bu tablolar yapımda ve açıklamada kolay değil, aynı zamanda planlama taleplerinin geniş çeşitliliğinede adapte olabilirler.

Daha karmaşık planlama metodlarının mevcudiyeti nedeniyle özellikle network analizleri ve denge çizgisi konularında bar chart göstergeleri yetersiz görülmektedir. Her ne kadar pek çok halde modern teknikler tercih edilmektey-sede daha eski gösterge metodlarıda hala kullanılmaktadır. Şüphesiz ki bar chart kullanarak planlama yapmak, hiç planlama yapmamaktan daha iyidir.

Günlük kontroller için en uygun yol olarak her seviyede kontrolör ve yöneticilere bar chart metodu özellikle şantiyelerde halen tercih edilmektedir. Hatta projeler ileri

proje teknikleri ile planlanmış olsalar dahi bu bilgisayar programlarından şantiyede kullanılan bar chartları çoğaltmak için yararlanılmaktadır.

5.3. Network Analizleri

Network analizleri muhtelif proje planlama tekniklerinde kullanılan genel bir terim olup, en çok bilinenler kritik yol analizi (CPA) ve PERT tekniğidir.

Network analiz teknikleri İngiltere' de ve diğer ülkelerde geliştirilmekle birlikte bunların geniş çapta kullanılmaya başlaması Amerikan Savunma projelerinin planlama ve kontrolünde uygulanmalarıyla 1950'lerin sonlarında görülmür. Daha sonra kullanılan modeller geliştirilerek bu metodların gerek Amerika gerekse diğer ülkelerde savunma ve diğer sanayilerde çok geniş çapta uygulanması başladı.

Muhtelif yazım şekilleri ortaya çıkmakla birlikte iki metod en çok kullanılanlarıdır.

1 - Ok üstünde aktivitelerin gösterildiği sistem

2 - Öncelik sistemi

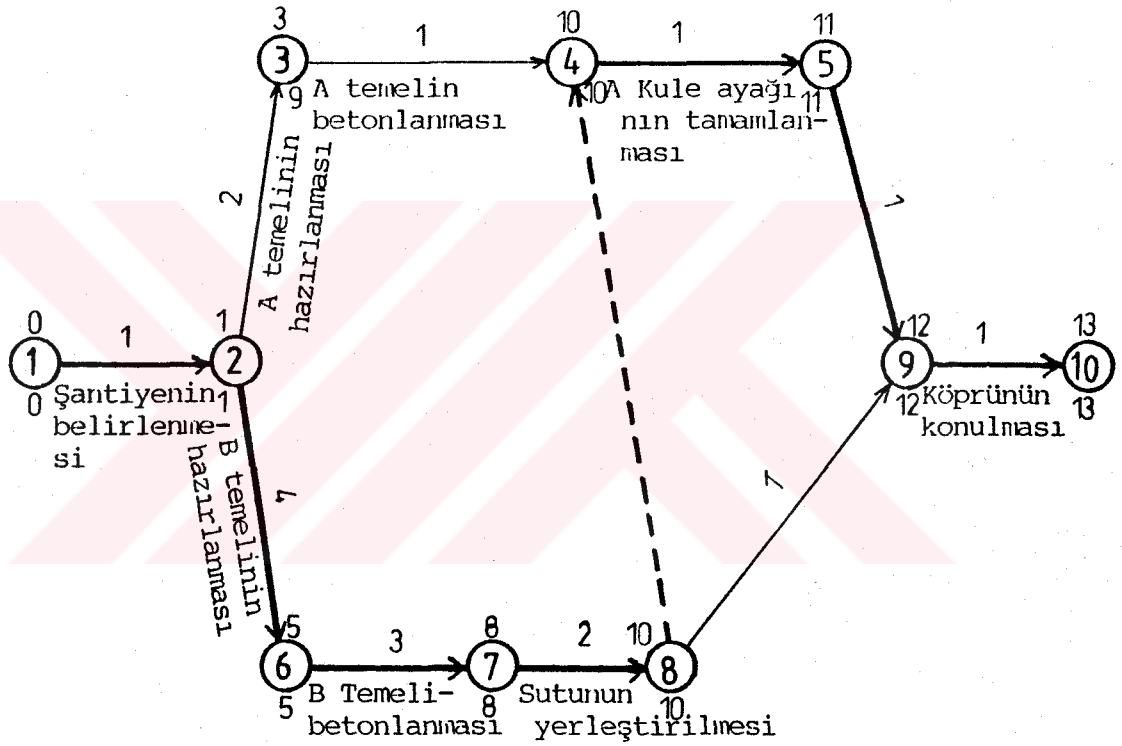
Kişisel tercihe göre bu metodlardan herhangi biri geniş çapta tercih edilmekle birlikte burada bütün örneklerle ve network analizlerinin başlangıcından açıklama amacıyla ok metodu kullanılmaktadır.

5.3.1. Kritik Yol Analizleri

Ok sisteminin kalbi ok diyagramı veya network'un kendisidir. Birkaç önemli açıdan farklı olduğu için bu sistem daha alışkın olduğumuz bar chart'ın yerine geçer. Ok diyagramları diğer network metodlarında olduğu gibi cetvel üstüne yazılmazlar. Bununla

seviyeye getirmek için bir sütun üstüne yerleştirmek gereklidir.

Şekil 5.2 bu yan projenin şebekesini göstermektedir. 8' den 4'e giden tali hat A kulesinin seviyesinin düzenleme işinin başlangıcındaki kısıtlamayı belirlemektedir. Zira sütun yükseltilmeden gözlem yapılması mümkün olmayacaktır.



Şekil: 5.2 Köprü Ayağı Projesi Şebekesi

Burada tahminler gün olarak alınmış ve aşağıda liste haline getirilmiştir.

Aktivite		Tahmini Süre
1-2	Şantiyenin belirlenmesi	1 gün
2-6	B temelinin kazılması	4 "
6-7	B temelinin betonlanması	3 "

	<u>Aktivite</u>	<u>Tahmini Süre</u>
7-8	Sutunun yerleştirilmesi	2 Gün
8-9	B kulesinin kurulması	1 "
2-3	A temelinin kazılması	2 "
3-4	A temelinin betonlanması	1 "
8-4	Tali hat	0
4-5	A kule ayağının tamamlanması	1 "
5-9	A kulesinin kurulması	1 "
9-10	Köprünün konulması	1 Gün

Şema üstüne bütün tahminler yazıldıktan sonra zaman analizleri başlayabilir. Bu sürelerin soldan sağa birbirine eklenmesi analiz yapan kişiye her işin tamamlanması için gereken mümkün olan en erken zamanı verir.

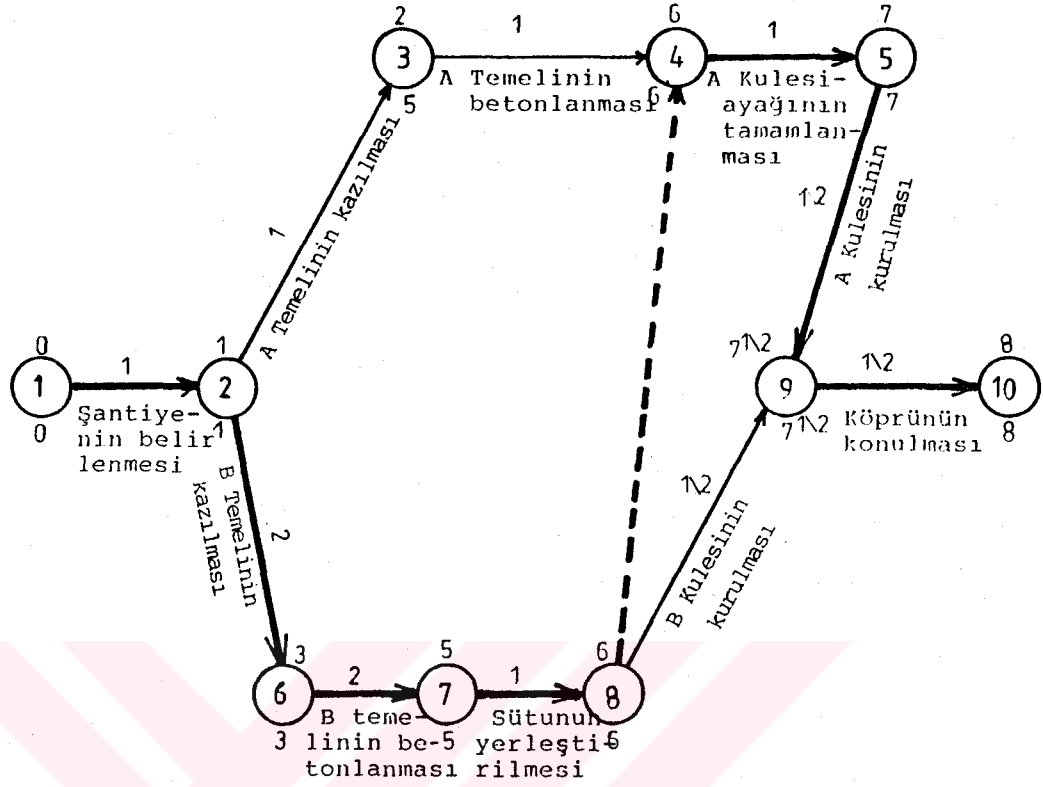
Köprü ayağı projesinde kritik yollar 1,2,6,7,8,4,5,9 ve 10. olaylar boyunca görülmektedir. 8'den 9'a giden aktivitede 1 gün, 2'den 3'e ve 3'ten 4'e giden aktivitelerde 6 günlük bir bolluk mevcuttur.

Şimdi öngörülen 13 günlük tamamlanma zamanının müşteri tarafından kabul edilmediği ve en kısa programlamanın yeniden yapılması gerektiğini farzedelim. Bu durumda ek işçi alınarak, iş vardiyalar halinde yürütülecek veya günlük iş gruplarının sayısı arttırılacaktır. Aktivite sürelerini kısaltmak için alınan ani ve etkili önlemler genellikle proje maliyetlerinin arttırır. Bu projenin maliyet zaman tahminleri aşağıdaki tabloya uygun yapılmıştır. Bu tabloya maliyete bağlı olarak süreyi etkilemeyen olaylar dahil edilmemiştir.

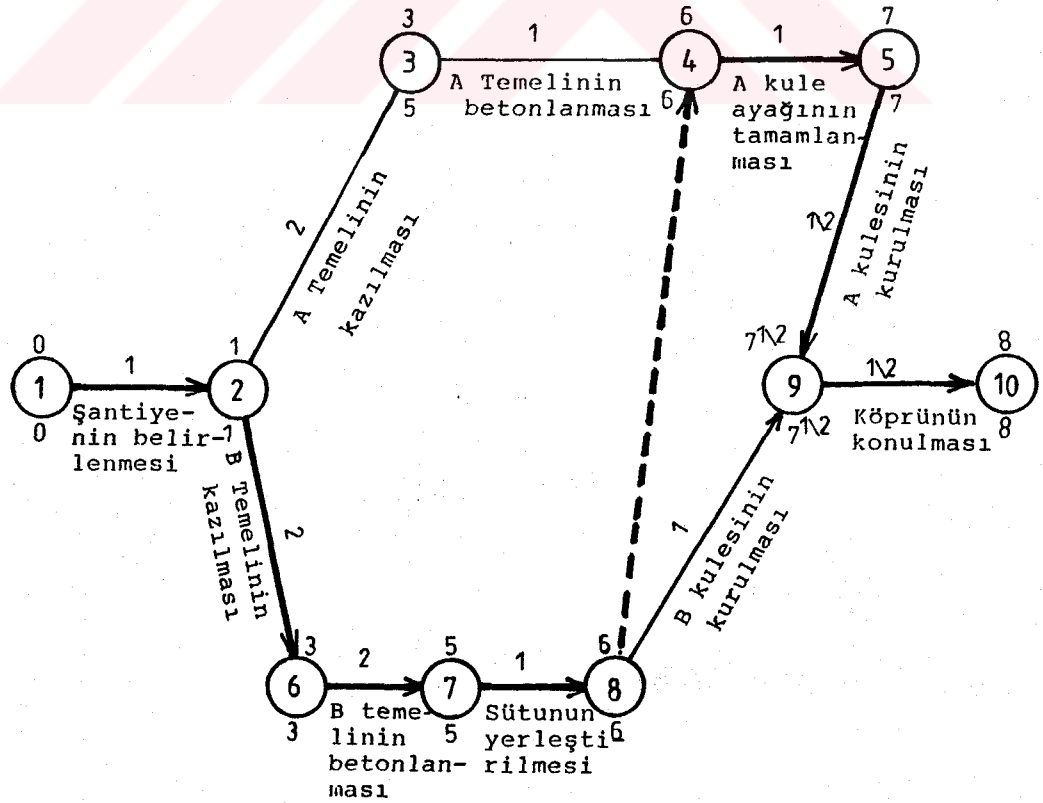
Aktivite	Normal Süre	Revize Edilmiş Süre	Extra maliyet
2-6 B temelinin Kazılması	4 gün	2 gün	£ 200
6-7 B temelinin Betonlanması	3 gün	2 gün	£ 100
7-8 Sütünün yerleş.	2 gün	1 gün	£ 50
8-9 B kulesinin kurulması	1 gün	1/2 gün	£ 50
2-3 A temelinin Kazılması	2 gün	1 gün	£ 100
5-9 A kulesinin kurulması	1 gün	1/2 gün	£ 50
9-10 Köprünün konulması	1 gün	1/2 gün	£ 50

Muhtemel bütün aktivitelerin zaman süresinin kısaltılması için alınacak önlemlerin maliyeti= £ 600

Şekil 5.3 zaman kısaltma önlemi bütün aktivitelere dağıtılarak uygulandığında ek çabayla sonuç alınan şebekeyi göstermektedir. Proje süresi 13 günden 8 güne indirilmiş ancak ek olarak £ 600 mal olmuştur. Bununla birlikte 2.3 ve 8.9 sayılı aktivitelerinin tüm zaman skalasını etkilemeksizin normal kanunlarında kalabileceklerine dikkat edelim. Zira bunlar kritik yol üstünde olmayıp her olay yeterli tolerans, zamanı vardır. Sonuçta bu nedenle en ekonomik program Şekil 5.4'de gösterilmiştir. Burada da proje süresi sadece 8 gün olup extra maliyet £ 600' den £ 450' ye düşürülmüştür.



Şekil: 5.3. Köprü Ayağı Proje Şebekesi



Şekil: 5.4. Köprü Ayağı Proje Şebekesi

Bu örnek, kritik yol izleme analizlerinin prensiplerini açıklamak için seçilmiş basit örnektir. Daha karmaşık network'te istenmeyen masrafları büyük ölçüde kısaltmak ve zaman skalasını daha etkili şekilde kısaltmak şüphesiz ki çok daha büyük maliyete yolaçacaktır. Analiz işlemi sırasında, kritik yol boyunca alınan önlemler kritik olmaktan çıkartır.

Herhangi bir network çizildiğinde dikkat ve buna bağlı kontrol genellikle kritik aktiviteler üzerinde yoğunlaşır. Network, sonuç üzerinde etkili olduğunu göstermedikçe ortaya çıkan beklenmedik olayları düşünerek zaman kaybetmeye gerek yoktur. Ortaya çıkan aykırılıkların yerine yenisini hazırlamak için network'ler tetkik edilebilir. Sadece yönetimin müdahalesini gerektiren faktörler organizasyona göre bir üst amirlere rapor edilmelidir.

5.4. Pert

Pert (Program değerlendirme ve tekniğin gözden geçirilmesi) CPA' ya çok benzer ve sıkça bu iki metod birbiriyle karıştırılır. Oklu diyagramların yapısı her iki metod'da benzer şekilde yapılır. İlk farklılık aktivite süreleri hesaplanırken ortaya çıkar.

Pert metodunda her aktivite için 3 tahminin yapılması gerekir. Bunlar:

- to = En iyimser süre
- tm = En yakın süre
- tp = En kötümser süre

İstatistik bazdan, tahminleme hatalarının dağılımı normal bir dağılım eğrisi tatbik edileceğini varsayarak her aktivite için bu 3 konum kullanılarak bir beklenen süre hesabı yapılır.

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

Bu hesaplama şebekedeki tüm aktivitelerde yapılır. Sonuç projenin verilen zaman içinde tamamlanması olanağını vermekte kullanılır.

Bazı otoriteler tahmin hatalarının dağılımında normal bir dağılım eğrisinin kullanılmasını kabul etmezler. Çok iyi bilinirki tahminler kötümser olmaktan ziyade iyimserdir. Bu trend üstünde gerekli tolerans eğriye uygun eğim verilerek elde edilebilir. Bu amaç için standart formülün aşağıdaki değişik şekli etkili bulunmuştur.

$$t_e = \frac{t_o + 3t_m + 2t_p}{6}$$

Hangi istatistik metodu esas alınıralsa alınsın PERT network'u aynı CPA' daki gibi bir kritik yol verecektir. Bununla birlikte ağırlık, maliyet/zaman analizinden zamana karşı tamamlanma olanağının istatistik'i tespitine verilmiştir.

5.5. Network'ün Yeniden Değerlendirilmesiyle Zaman Skalasının Kısaltılması

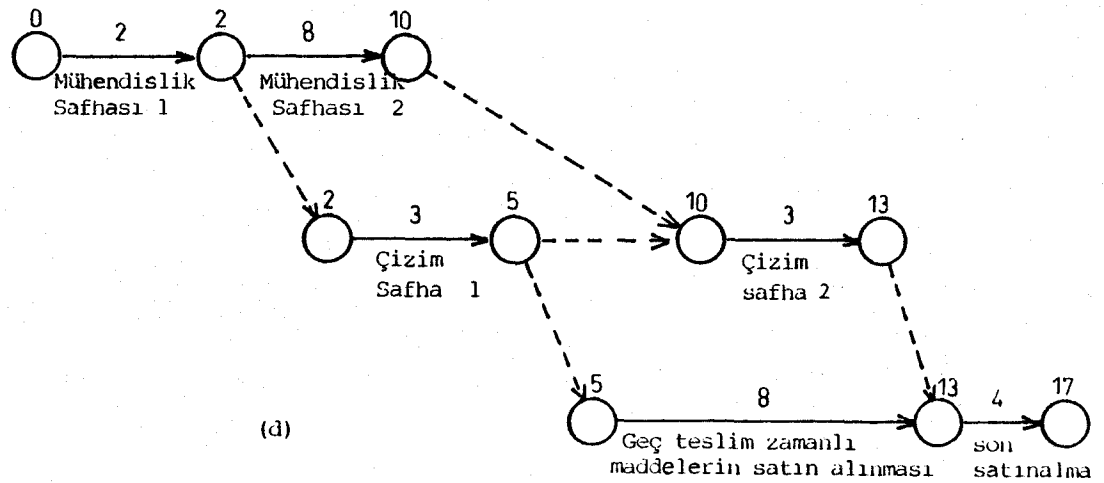
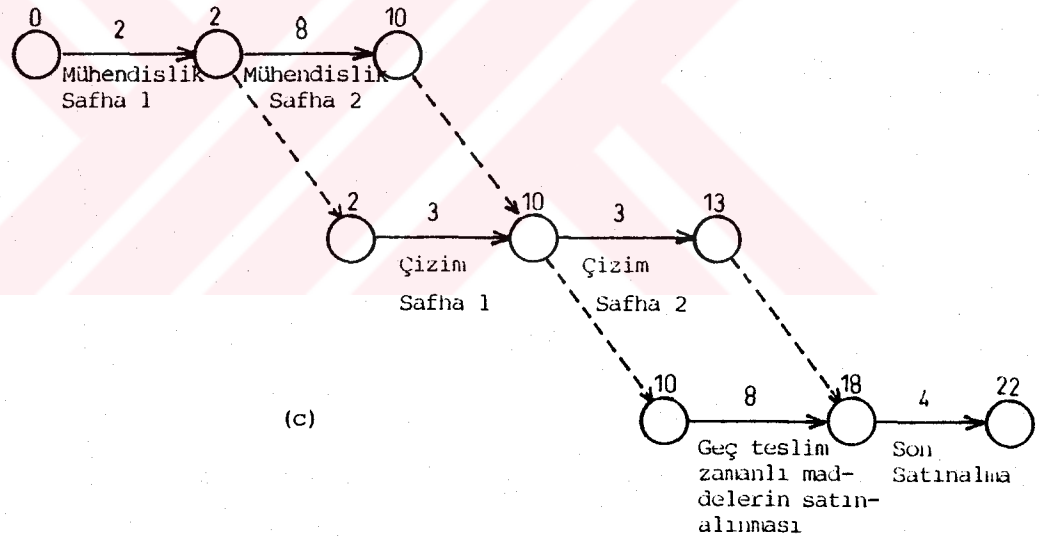
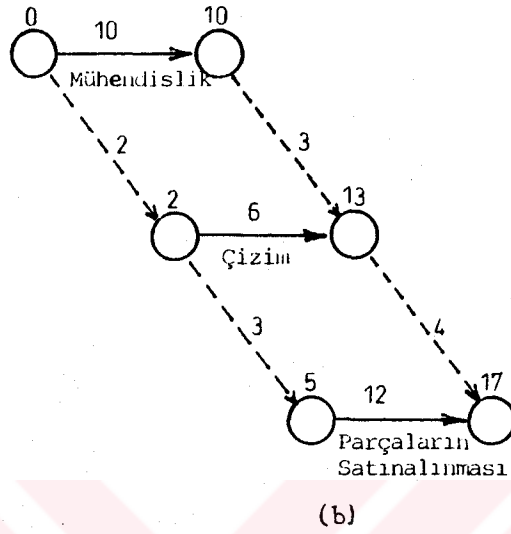
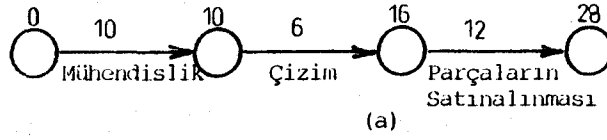
Eğer bir zaman cetveli verilen zamanlaşıyorsa çok daha farklı önlemlere başvurmadan zaman skalasını yeniden düzenlemenin muhtelif yolları vardır. Örnek olarak Şekil 5.5 de geniş bir network'ün küçük bir parçası ele alınmıştır. Burada 3 aktivite dahil edilmektedir. Dizayn mühendisliği, çizimler ve malzemenin temini zaman tahminleri birbirinden ayrı olarak tetkik edildiğinde tüm proje süresinin kabul edilemeyecek kadar uzun olduğu bulunur. Buradaki mevcut üç aktivite kritik yol üzerinde bulunmaktadır. Bunların proje süresine katılımı Şekil 5.5 (a) görüldüğü gibi 28 hafta olarak belirlenmektedir.[1]

Bu aktivitelerin süresini bir miktar ek ödeme yaparak daha fazla mühendis ve personel kullanarak özel malzeme teminiyle kısaltmak mümkün olacaktır. Bu masraf gereklimidir? Konunun mantıksal olarak tekrar gözden geçirilmesi yapılan bir hatayı gözden kaçırmaktadır. Burada çizim daha başlamadan tüm mühendislik hizmetleri yapılmalıdır sorusu sorulabilir. Şüphesizki bu mümkün değildir. Tüm aktiviteler ancak bir ölçüde bir sonraki aktivitenin önüne geçebilir. Aynı şekilde çok kullanılan bir takım parçalar mühendisler tarafından özellikleri belirlenince önceden sipariş edilebilir. Nihai parça listelerinin hazırlanmasını beklemeye gerek yoktur.

Şekil 5.5 (b)'de tali aktiviteler kullanılarak ve bunların herbirine bir süre verilerek şebeke çizilmiştir. Çizme safhası mühendislik safhasının başlamasından iki hafta sonra başlayabilir, ancak mühendisliğin tamamlanmasından üç hafta kadar bitirilemez.

Bu örnekte malzemenin temini çizim safhasının başlamasından üç hafta sonra çok kullanılan parçalar tesbit edilir edilmez başlayabilir. Ancak gerekli malzemenin bir bölümü genel tesis planı komple parça listeleriyle birlikte tamamlanmadan sipariş edilemez. Siparişi geç verilen bu parçaların çizim safhası tamamlandıktan 4 hafta sonra ulaşması beklenmektedir. maliyet gerektirici hiçbir önlem planlanmamasına rağmen planlanan zaman yarıyarıya 17 haftaya indirilmiştir.

Şekil 5.5 (c)'de aynı aktivitelerin akışı gösterilmektedir. Ancak burada mühendislik iki safhaya ayrılmıştır. Aynı şey çizimde de tatbik edilerek aktivitelerin birbirleriyle olan ilgisi ve kısıtlamalar daha açıkça belirtilmektedir. Hata, başlangıçta satın alma eylemine getirilen kısıtlama da yatmaktadır ki bu aktivite gerçekte mühendislik hizmetinin tamamlanmasına bağımlı olmayıp, sadece çizim aktivitesinin birinci safhasına bağlıdır. Gerçek tablo Şekil 5.5 (d) gösterildiği gibi tali aktiviteler doğru olarak yerleştirildiğinde elde edilmektedir.

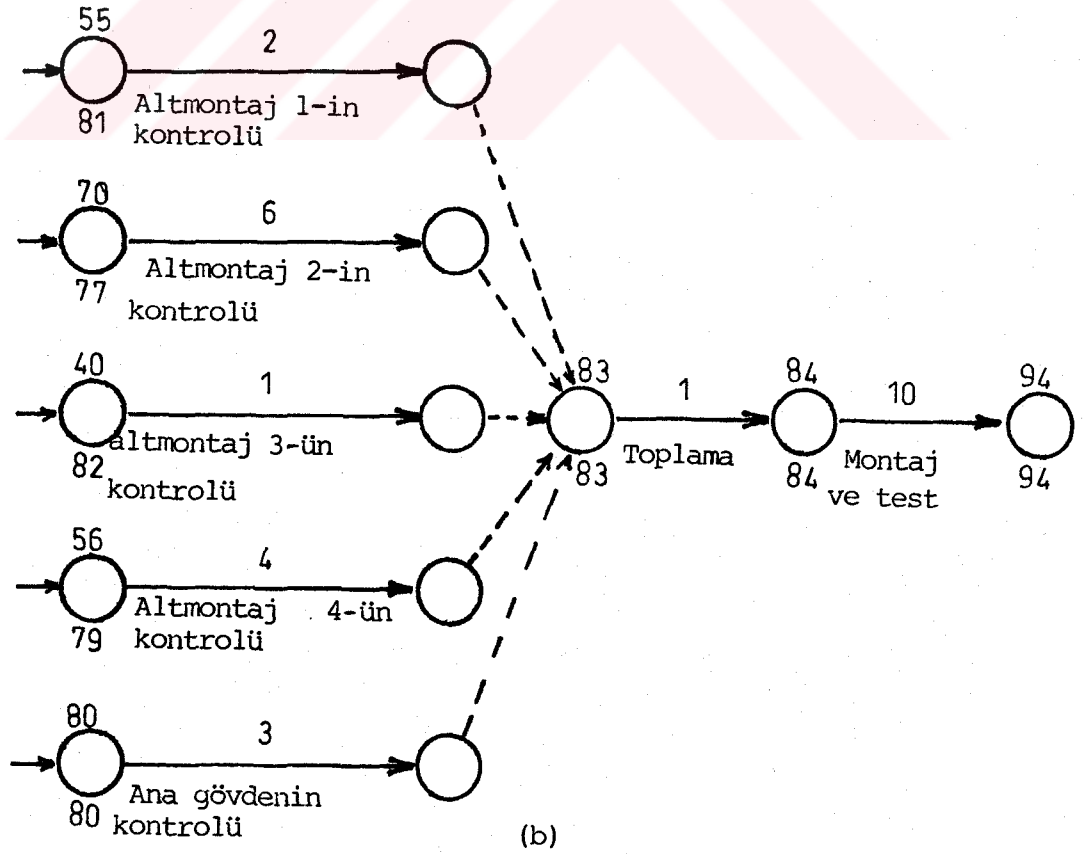
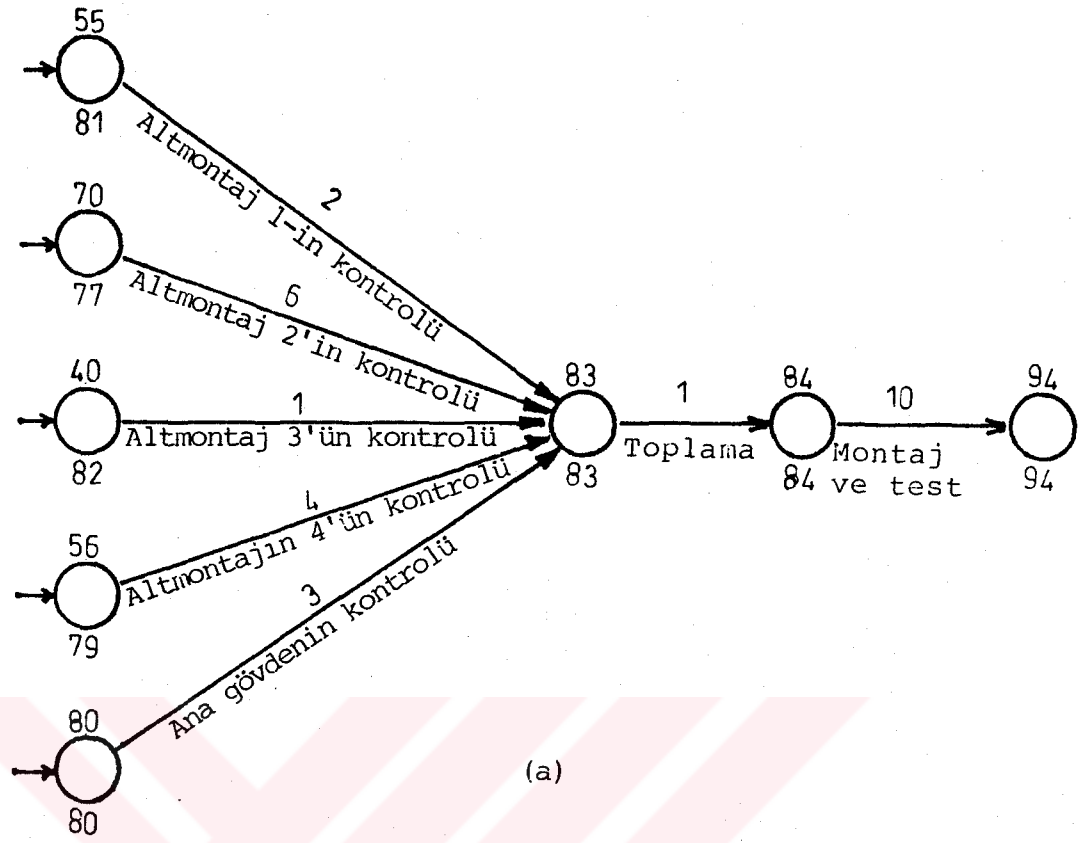


Şekil: 5.5. Basamak Networkleri

Mantıklı olarak düşünürsek bu nedenle, zaman skalasının da ek masrafa girmeksizin realist gelişmeler başarmak mümkündür.

5.6. Network'un Açıklığını Sağlamak İçin Tali Değişkenlerin Kullanılması

Tali aktiviteler genellikle network'e sergilenen bilgiye açıklık getirmek yada genişletmek için eklenirler. Şekil 5.6'da bir proje network'ünün son safhalarının açıklığı bir örnek verilmektedir. Şekil 5.6 (a)'da her bitirilen yan işin aktiviteleri için mümkün en erken tamamlanma zamanı gösterilmemektedir. Şekil 5.6 (b)'de gösterildiği gibi tali aktiviteler eklenerek son olaylar plana dahil edilir. Şimdi bu projenin sonuçta toparlanma safhasına geldiğini varsayalım ve burada network, üretim kontrol tarafından işin gelişmesine doğrudan yardım olarak kullanılmıştır. Şekil 5.6 (a)'da yan aktivitelerin herhangi birisi toparlanma safhacıyla çalışabilir. Ancak bunun hangisi olabileceğini göstermek kolay değildir. Buraya tali aktiviteler eklenmişse son olaylar renkli olarak belirtilebilir veya yerine getirildikçe üstleri çizilebilir. Böylece beklemede olan aktiviteler gözle bakıldığında dikkati çeker.[1]



Şekil: 5.6. Tali Aktivitelerin Kullanılması

5.7. Bir Proje Network'ünün Çizilmesi

Üç proje planlama uzmanına bir proje için aynı bilgilerin verildiğini varsayalım. Muhtemelen üçüde ayrı ayrı şebekeler ortaya çıkaracaklardır. Zira herbiri kendine göre işin nasıl yürütülmesi gerektiğini yansıtacaklardır. Bu herhangi bir şebekenin yanlış olduğu anlamına gelmez, herbiri tatmin edici bir sonuca ulaşabilir. Bununla birlikte önemli olan şebekelerde tekrar ve hatalardan mümkün olduğunca kaçınmaktır. Şebeke analizinin belli başlı elemanları bir kaç saat içinde düşünülebilir. Şebeke mantığının kapsamındaki ustalık çok deneğim ister. Kişilerin bu ölçüde başarısı kişisel yeteneklerine bağlıdır. her ne kadar temel mantık birkaç sembolden ibaretsede istenmeyen hatalardan kaçınarak bunları biraraya getirip projenin tamamlanması için pratik bir yol ortaya koymak her zaman kolay değildir.

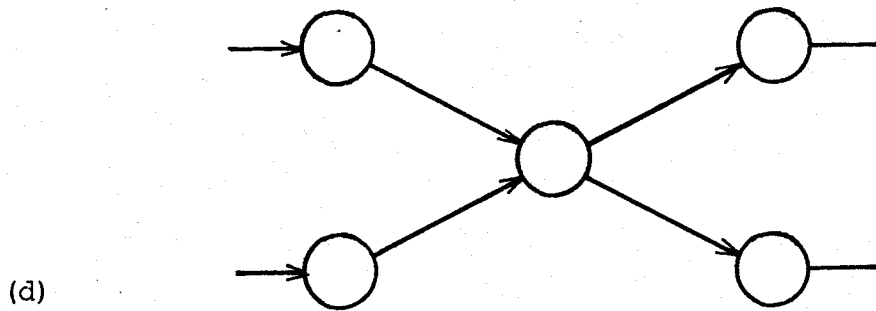
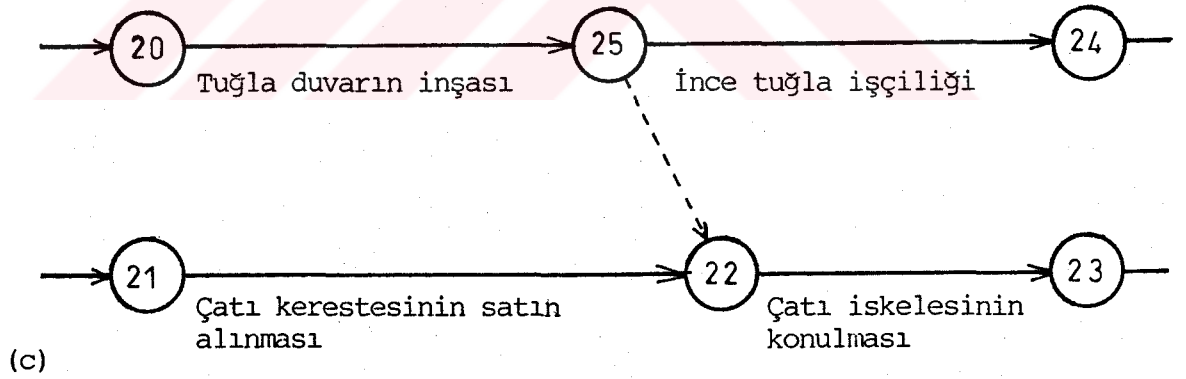
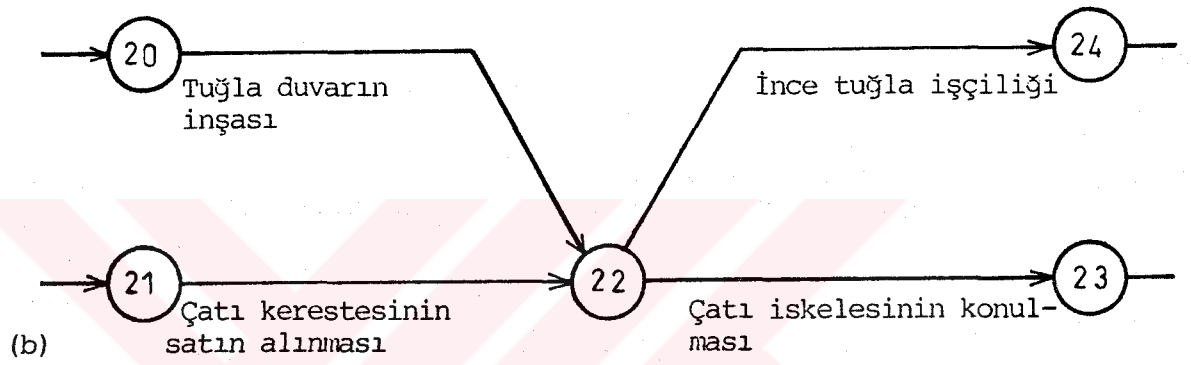
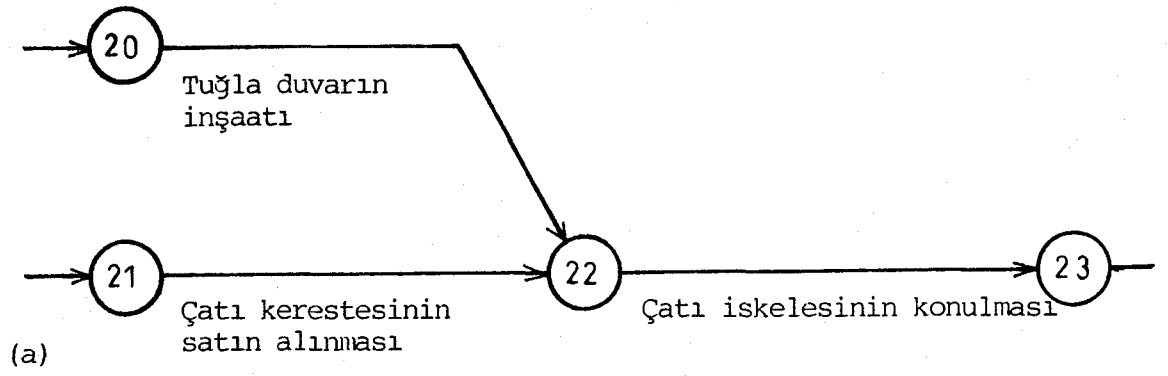
Bir şebeke çizilirken her departmandan ve tercihen üzerinde çalışılan projede görev olacak birer kişinin bulundurulması usuldendir.

Şebeke süratle ve içeriğini açıkça gözönüne serecek şekilde mümkün olduğunca geniş çizilmelidir. İlk Amerikan Savunma Projesi şebekelerinde uzmanlardan biri hangar zemininin üstüne tebeşirle çizmişti. Eğer şebeke kabaca çiziliyorsa çizim ilerledikçe zorluk çekmemek için kağıtlar geniş bir sahaya yayılmalıdır. Şebekeye başlangıcından itibaren gereken dikkat gösterilmezse, şebeke üzerindeki görüşmeler ilerledikçe yapılacak ekleme ve değişmelerle metin okunmayacak hale gelir. En iyisi çizgiler kullanmak ve olaylar arasında yeterli aralıklar bırakmaktır. Gerçekte bu projeyi kaleme almaya soyunan kişinin mümkün olduğunca iyi bir şebeke analisti olması gerekir. Bu kişi proje yöneticisi olmasa bile toplantıyı yönetmesine izin verilmelidir. Bu kişi zaman zaman sorular sorarak hatalardan kaçınıp mantıklı çözümler getirerek proje şebekelerinin

doğru yolda yönlendirilmesine tecrübesiyle yol açacaktır. Böyle toplantılara katılan herkez belli bir eğitim almışsa ve diyagramı yorumlayacak bilgiye sahipse şebeke analistinin işi kolaylaşır. Böyle bir toplantı sonunda ortaya çıkan diyagramda karamalar ve silintiler varsa bu; görüşmelerin mantıklı sonuçlar aradığına işaretettir.

Plan geliştikçe istenmeden yapılan hataların ortaya çıkması mümkündür. Şekil 5.7'de bütün uzmanlarca bilinen klasik bir yanlış örnek olarak verilmiştir. Bir inşaat firmasının, yeni bir inşaaat projesinin planlama ve kontrolu için bir ok diyagramı hazırladığını düşünelim. Şekil 5.7 (a) bu şebekenin erken bir safhasında planlama toplantıları sırasındaki bir kesitini göstermektedir. Dikkat edilirse, her şekilde çatı iskelesinin yapılması tuğla duvarlar inşa edilip gerekli kereste alınmadıkça başlatılamaz. Şimdi gelecek aktivitenin "duvarların ince tuğla işçiliği" olarak ilave edildiğini varsayalım. Şebeke gözden geçirilmiş ve tuğla duvarı ince işçiliğinin duvarlar inşa edilir edilmez başlayabileceği görülmüştür. Şekil 5.7 (b)'de bu mantık görülmektedir. Gerçekte doğru çizim Şekil 5.7 (c)'de gösterildiği gibi ince işçilik başlamadan çatı kerestelerinin satın alınmasının gerekmediğidir. 5.7 şeklinin gözden geçirilmesi bu tartışmayı açıklayacaktır. Şekil 5.7 (d)'de tehlike işareti gösterilmektedir: Giren ve çıkan pek çok aktiviteye sahip bir olay böyle bir durum ortaya çıktığında bunun istenileni verip vermediğini planlama uzmanı tartışmaya açmalıdır. Burada tali aktivitelerin mantıksal çözümü doğrulamak için kullanıldığını dikkat edilmelidir. Aşağıdaki örnek usta ve deneyimli bir şebeke planlamacısının imkansız görülen bir durumda işleyebilir bir planı kontrol edip yönlendirerek nasıl elde ettiğini göstermektedir.

Bu olayda proje halen yolunda yürümektedir. Ancak işin başlangıcında hiç kimse hassas bir plan yapmamıştır. Elde de değil bir plan bir şebeke dahi yoktur. Konu tamamen kontrol dışındadır ve bölüm müdürü şebeke planlama uzmanını çağırarak



Şekil: 5.7. Network Mantığı Hata Örneği

bir toplantı yapar ve kendisini görevlendirir. Projenin konusu ulusal bir sergi için muhtelif özel ürünleri bir araya getirmek ve bunları sergilemektir. Fuarın tarihi fazla uzak değildir. O güne kadarki görüşmenin ne olduğunu kimse söyleyemediğinden ve herşey ortada olduğundan, planlama uzmanı herkesin üzerinde birleştiği gibi hedef olarak fuarın açılmasına karar verir. Planlama uzmanı sergi açılmadan önce en son ne yapılması gerektiğini söyler, cevap; standı temizlemek gerektiğidir.

Sağ taraftan başlayarak bu cevap boş bir kağıt üzerine yazıldı ve böylece detaylara girilerek araştırmacı sorular devam etti.

Şebeke, sırası gelen her madde ele alınıp bir mantık dahilinde sonuçta en solda nereden başlanacağını gösteren olaylar zinciri elde edilinceye kadar gelişti. Her başlangıç olayı gerçekte, gelişimin o anki özel bir halini ya da daha önceden düşünülen bazı aktivitelerle bağıntısını ortaya çıkardı. Sonuçta şebeke eskilere dayanan başlangıç alınarak hazırlanmamış olsaydı, planlama ekibinin düşünce yapısı bu unutulmuş aktivitelere yönelmeyecek ve bunların hatırlanmasında çok geç kalınacaktı. Planlama taktiklerinin belirli bir projenin gereksinimlerine adapte edilmesiyle imkansız gibi olan olaylar çözümlenmiş oldu. Sergi zamanında açıldı.

Şebekeye süre tahminleri ilave edildiğinde, bazı otoriteler aktivitelerin rastgele seçilerek tahminlenmesini öngörürler. Soldan sağa birbirini takipeden muhtemel kritik olayların veya program aşımalarının erken ikazını temin eder. Diğer bir deyimle tahmin uzmanlarının tarafsızlıklarını tahminlerin işin gerçek içeriğinden değil, projenin ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde etkilendiğinden kaybederler.

Zamanı askariye indirmek için, gösterilecek aşırı gayretler mümkün olan her yerde fazla mesaiden kaçınarak

asgariye indirilebilir. Bu durumda fazla mesai kullanılsa bile, kavram beklenmeyen durumlarda kullanılacak yedek bir kaynak olarak görülmelidir.

5.8. Standart Network'ler

Bir şirket tarafından boyut olarak farklı olsa bile, ele alınan muhtelif projelerin aynı genel kalıbı izlenmesi mümkündür. Böyle durumlarda zaman zaman "Standart" networkların tatbiki mümkündür. Bu konuda değişik mahallerde yapılması gereken birbirine eş bağımsız mesken ünitelerinin inşaatı için standart network örneği verilebilir. her ayrı eve network şeması uygulanması mümkün olsa dahi, şantiyenin yerine göre çeşitli aktivitelerin süreleri farklı olabilecektir.

Standart network tekniğinde ilk olarak tipik proje örneği için gereken tüm aktiviteleri kapsayan bir plan hazırlanır. Zaman, tahminleri master'a eklenmez. Her proje tamamlandığında asıl master'dan kopya çoğaltılır. Daha sonra süre ve zamanlarla ilgili bilgi toparlanarak, belirli şebekeye ilave edilir.

Gerçekte Standart şebeke kavramının terim olarak karşıt olduğu tartışılabilir. Sonuçta network kavramı mantıksal düşünce zinciri içeren ve yapısal esinlenmesi dışında çok yönlü sonuç vermeye giden düzenli planlama eğiliminde değildir. Standart şebekeler geçmişteki benzeri deneyimlere dayanarak geliştirilmiş olup, geçmişten alınan derslerin asla unutulmaması gerektiğini kanıtlayan metodlardır.

5.9. Standart Yardımcı Arşiv Şebekeleri

Bazı projeler standart proje şebekelerini kullanamayacak kadar karmaşıktır. Ancak, planlama detaylarını küçük standart şebekelere bölmek mümkündür. Şekil 5.8 bir seri alt kısma bölünebilen bir imalat prosesinin planlanmasında

standart yardımcı şebekelerin yararını göstermektedir. Ağır makina sanayinden alınan bu örnek her alt kısım için imal edilecek parçaları gösterecek şekilde ana bir şebeke üzerine dökülmüştür. Diğer standart yardımcı şebekeler her yerde görev tarifi, işin şekillendirilmesi gibi amaçlarla kullanılmıştır.

Böyle yardımcı şebekelerin geliştirilmesi ve akıllıca kullanılması planlama süresinde büyük ölçüde tasarruf sağlar. Tabiki bu sadece planlama uzmanının zamanından tasarrufa yönelik olmayıp, yeni bir projenin başlangıcında iş planının hazırlanmasını da sağlar. Tecrübeye dayanarak standart yardımcı şebekelerin sayısı arttıkça bu uzmanın gerektiğinde başvuracağı bir arşiv oluşturur.

Bazı uzmanların bilgisayar hafızasında kayıtlı standart yardımcı şebekeler mevcuttur. Elle çizilen şebeke diyagramlarına eklenecek ilgili kodlama tarifi bilgisayarın uygun yardımcı şebekeyi vermesini sağlar. Böylece gerekli önemli detayların eklenmesi ile uygun standart tahminler elde edilebilir.

5.10. Öncelikli Şebekeler

Şebeke analizleri ve özellikle ok diyagramlarının kullanılması planlama uzmanlarına projelerindeki değişik aktiviteler arasında bağlantıları ifade edebilecekleri değerli bir destek sağlanmıştır. Bunlar kritik yol izleme kavramı ve öncelikleri tesbit etmek için toleransların kullanılması ile birlikte ilerlemeyi sağlayan önemli adımlardır. Ancak hala Pert ve CPA sistemlerinin kendi geçmişleri vardır. Bu konularda çalışan ilk şebeke analistleri amirlerine ve diğer ilgililere bu alışılmamış yeni kayıt sistemini kabul ettirmekte güçlük çekmişlerdir. Şebekeler yalnız başlarına kaynak programlamak için kullanılamazlar. (Halada kullanılmazlar). Bu açıdan bakıldığında, eski Bar-chart metod daha öncelikli olup anlaşılması daha kolaydı. Ayrıca ok diyagramlarının farklı aktiviteler ve olaylar arasındaki karmaşık ilişkileri göstermesine rağmen, kısıtlamalar vardı.

Öncelikli sistemin ok diyagramlarına göre hiç olmazsa bir avantajı vardır. Bunlar kendilerinden sonra gelen veya kendilerinden önce biten aktivitelere başlangıç ve bitiş zamanı tam uymayan aktiviteleri açıkça gösterirler. Diğer bir deyişle öncelikli şebekeler bir diğerine zaman taşması yapan aktiviteleri gösterebilirler veya tersine bunlar bir zaman tehiri ile birbirinden ayrılabilirler. Aynı şekilde öncelikli şebekeler mühendislik iş akımı tablolarını verdiğinden, uzman olmayan kişilere bir planlama formu olarak daha kolay kabul görecektir. Bar-chart sistemi yada bilgisayar sözkonusu olmaksızın, kaynak planlama halen bir problem olarak durmaktadır. Zira öncelikli şebekeler veya ok diyagramları bu iş için tek başlarına kullanılmazlar.

Ok diyagramlarının ve öncelik şebekelerinin kaydedilmesindeki en önemli fark, aktivitelerin çizilmesinde yatar. Çoğu ok diyagramlarında, aktiviteler bağlantı yerlerinde birleşen oklarla temsil edilir. Öncelikli sistemde aktiviteler karelerde verilmiştir. Temel ilişkiler ve kayıt sistemi Şekil 5.9 ve 5.10' da gösterilmiştir. [1]

Basit bir öncelikli diyagram Şekil 5.11'de gösterilmektedir. Burada tüm aktivitelere ve bazı mantıksal bağlantılara zaman tahminleri eklendiğinde tolerans ve kritik yolu tesbit etmek için zaman analizleri yapılır. Hesaplama şekli CPA ile ayrı olmakla beraber bazı aktivitelerin arasındaki başlangıç ve bitimlerdeki farklılıkların komplikasyonu hesaba alınmalıdır. Zaman analizleri için bilgisayar kullanılırsa bu güçler ortadan kalkar.

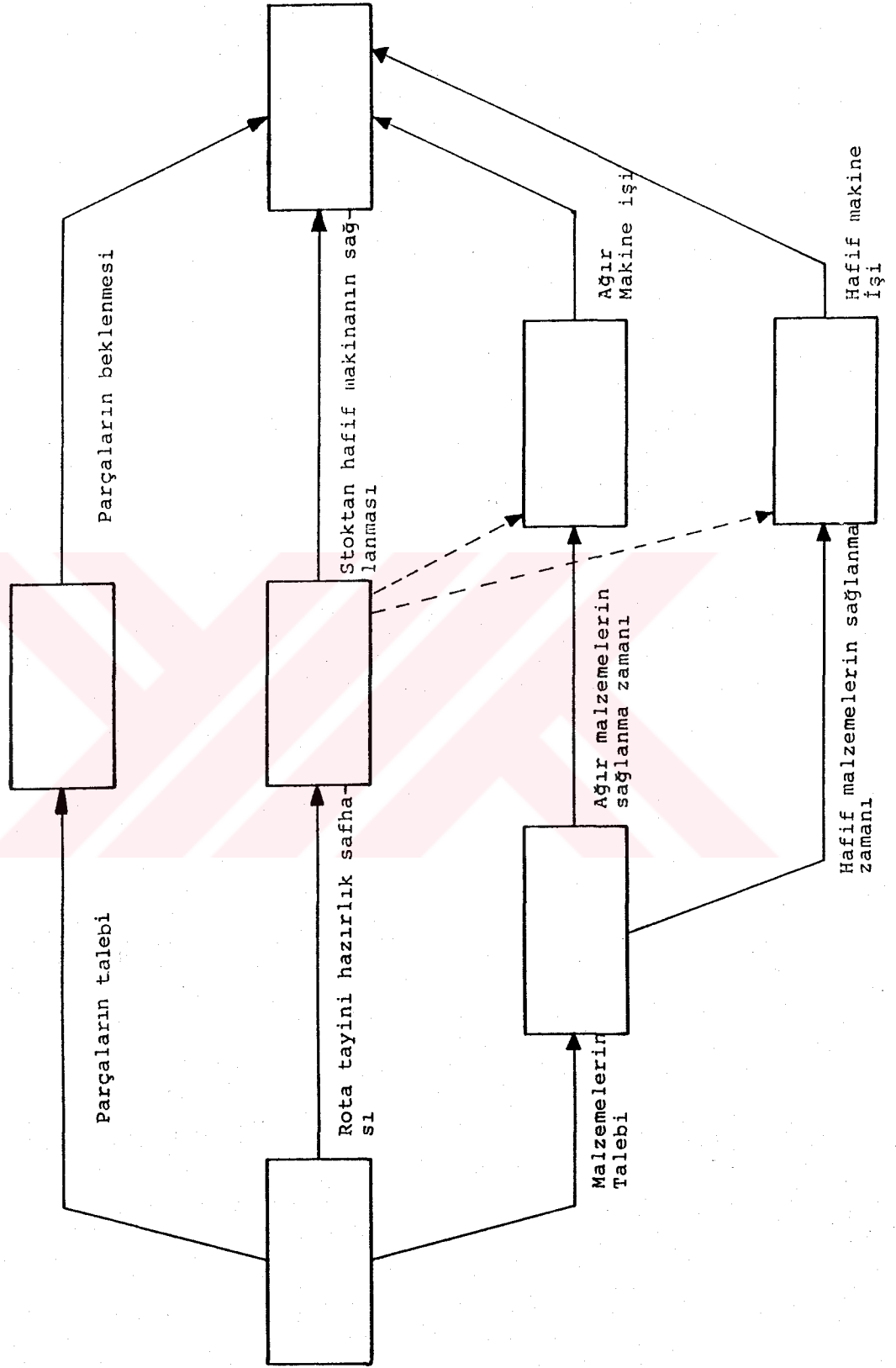
Genel olarak öncelikli kayıt sisteminde tali aktiviteler olmayıp şebekeler daha az aktivite ihtiva ederler. Bu bilgisayara daha az bilgi girişi yapılacağı anlamına gelir. Bununla birlikte öncelikli şebekelerdeki her aktivite için terminal bağlantılarındaki detayları belirtmek gerekeceğinden bilgisayara ek bir yükleme yapılacaktır.

Şekil 5.12' de öncelikli sistemin dikkate değer bir

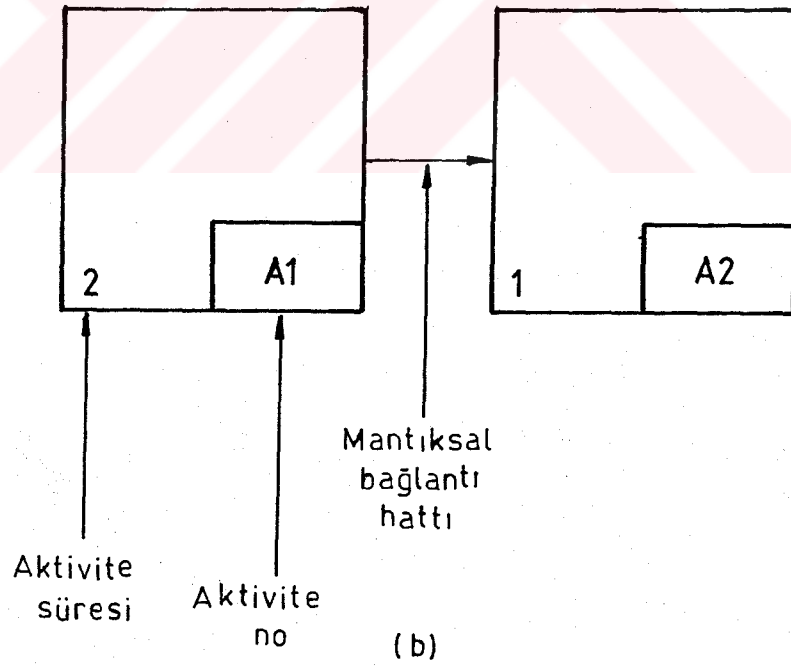
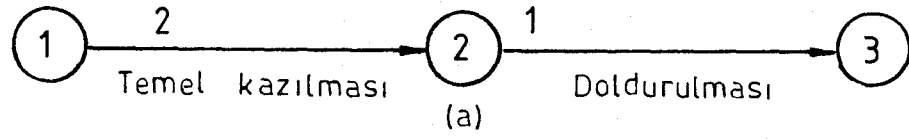
dezavantajı açıklanmaktadır. Eğer önemli sayıda aktivite birbirinden bağımsız olarak kendilerini takip eden muhtelif aktivitelere bağlanmak zorundaysalar tali aktivitele- rin ok diyagramlarında kullanılması öncelik şebeke siste- mine göre daha açık diyagramlar verir. Gerçekte bu deza- vantajın üstesinden gelmek için tüm bağlantıları bir dai- rede toplamak üzere öncelikli şebekeye bir tali aktivite eklemek mümkündür.

Kişiler ok diyagramlarını veya öncelik sistemlerini daha çok kendi tercihlerine göre kullanırlar. Her zaman çok fazla detayı eklemeye çalışmak gibi bir tehlike mev- cuttur. Planlama bir teknik olmayıp şebekelerde tüm ana aktiviteleri, aldığı taktirde mümkün olduğunca basit bıra- kılmalıdır. Muhtemeldir ki mevcut teknikleri geliştirmek için harcanan çabaların çoğu teknik yetersiz olduğundan değil doğru kullanılmadığındandır.

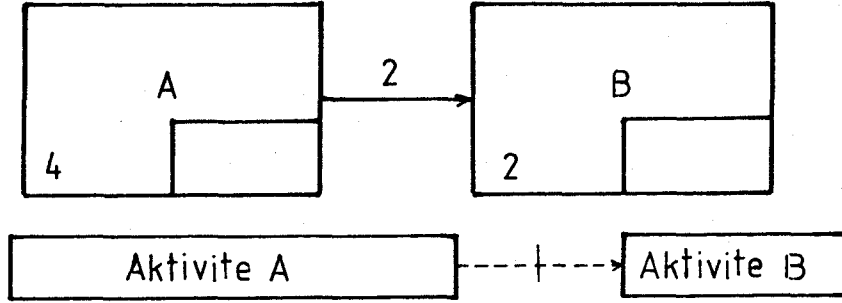
CPA şebekeleri pek çok planlama amaçları için yeter, li bulunmuştur. Öncelikli metod sadece network içinde ta- şan aktiviteler çok olduğunda başvurulacak alternatif metod özelliğindedir.



Şekil: 5.8. Standart Yardımcı Arşiv Şebekelerine Örnek

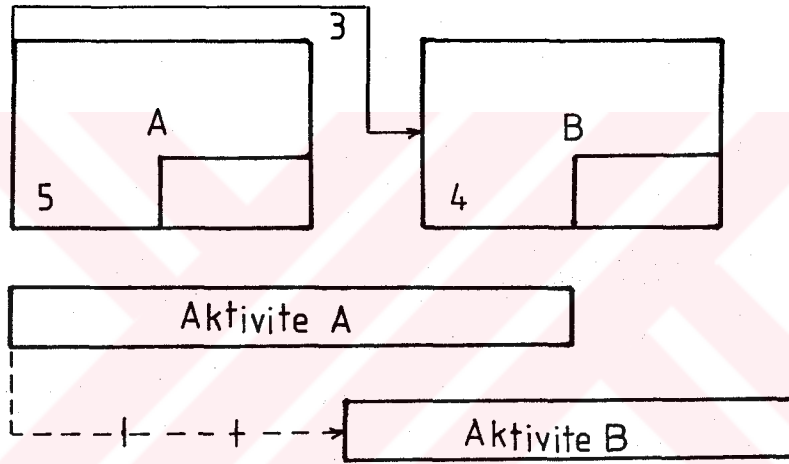


Şekil: 5.9. Öncelik Notasyonu: Normal İlişki Hali



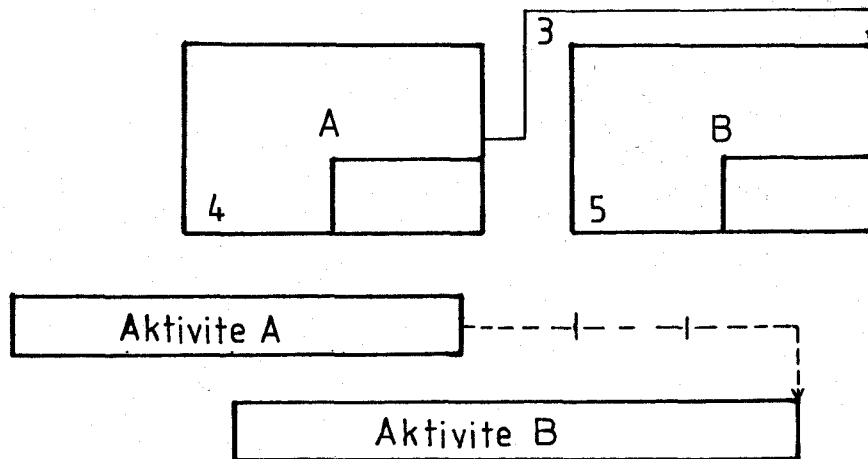
a) Normal ilişki

B aktivitesi; A aktivitesinin tamamlanmasından iki gün sonra başlayabilir.

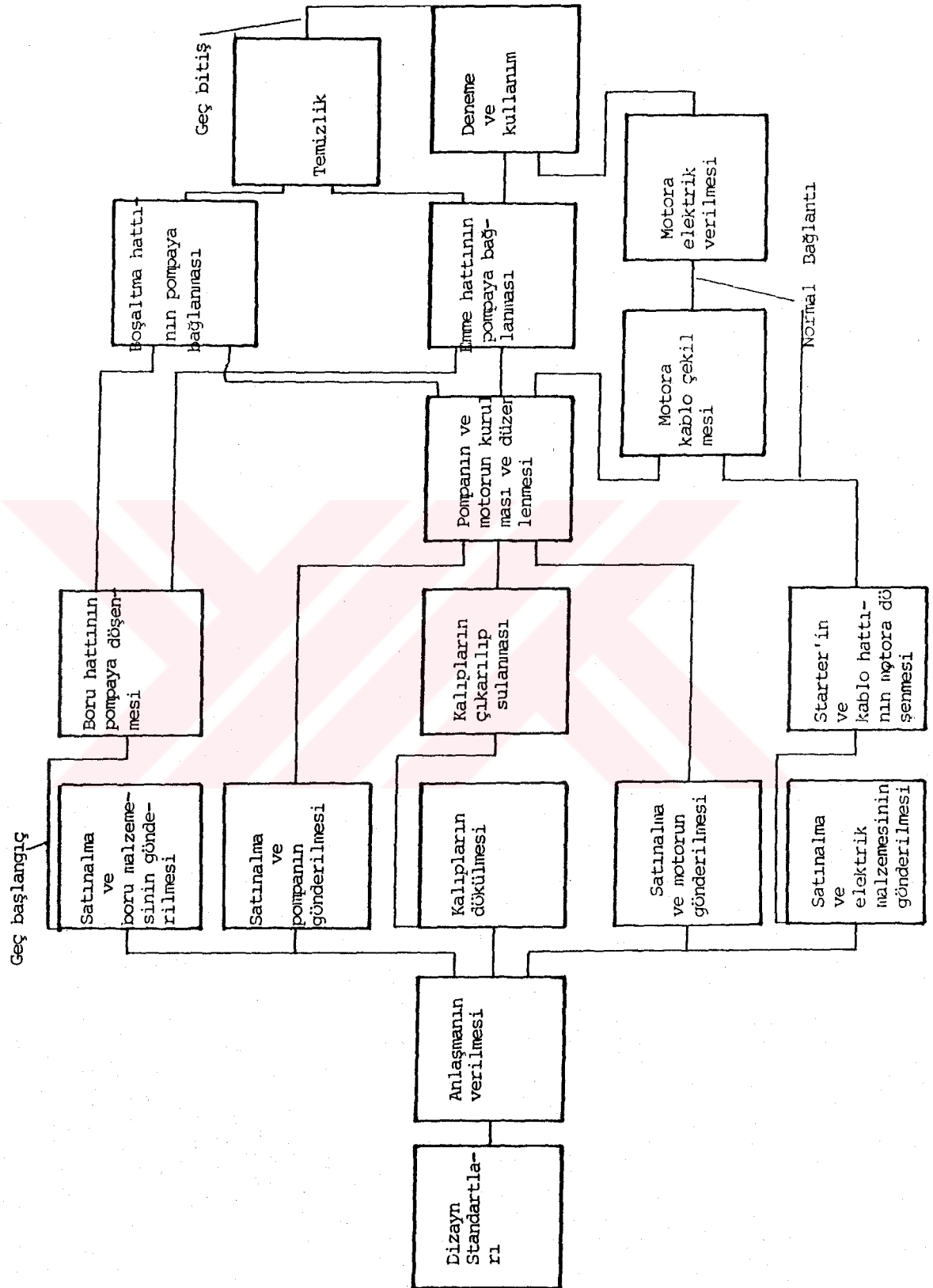


b) Geç başlangıç ilişkisi

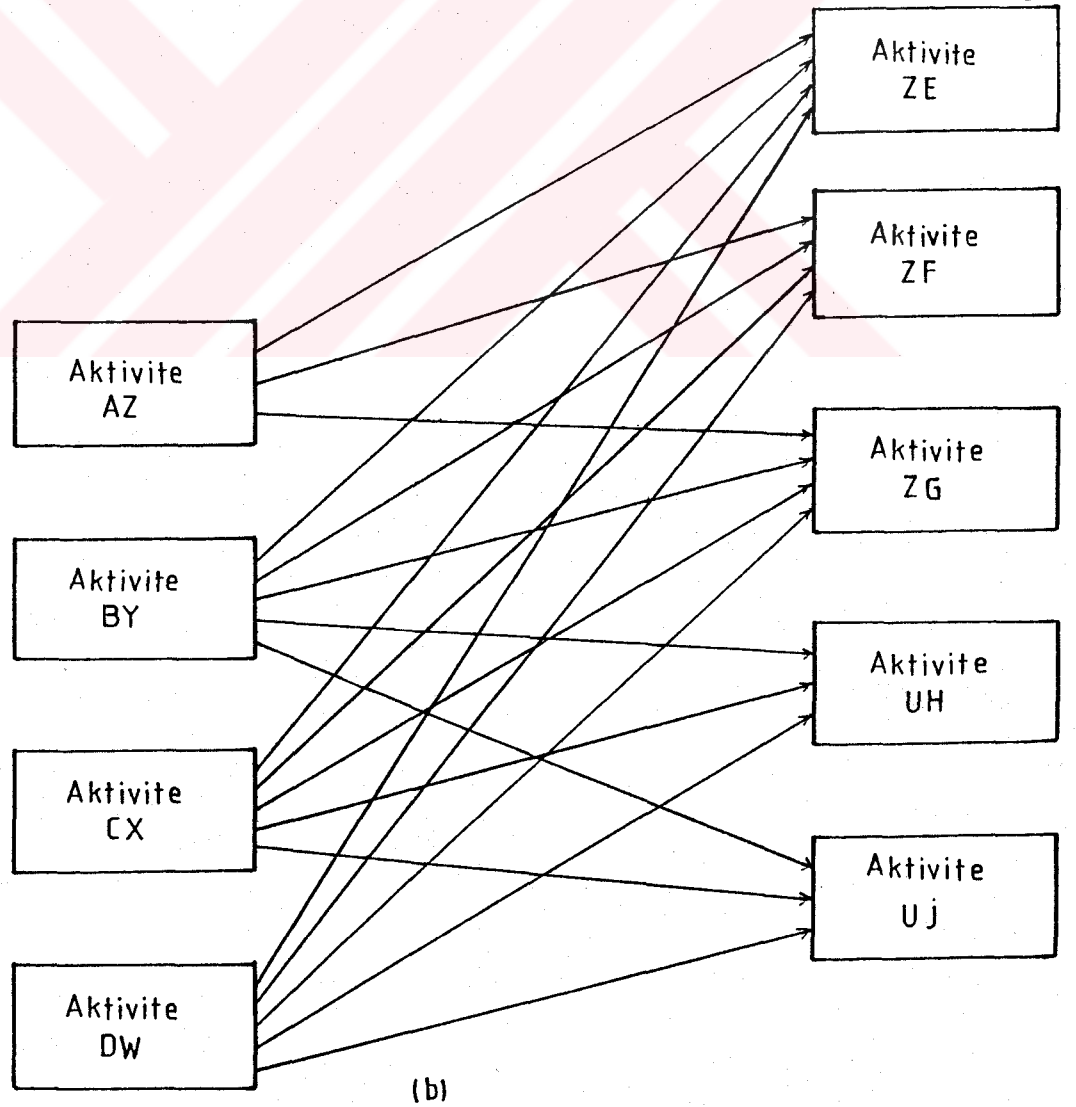
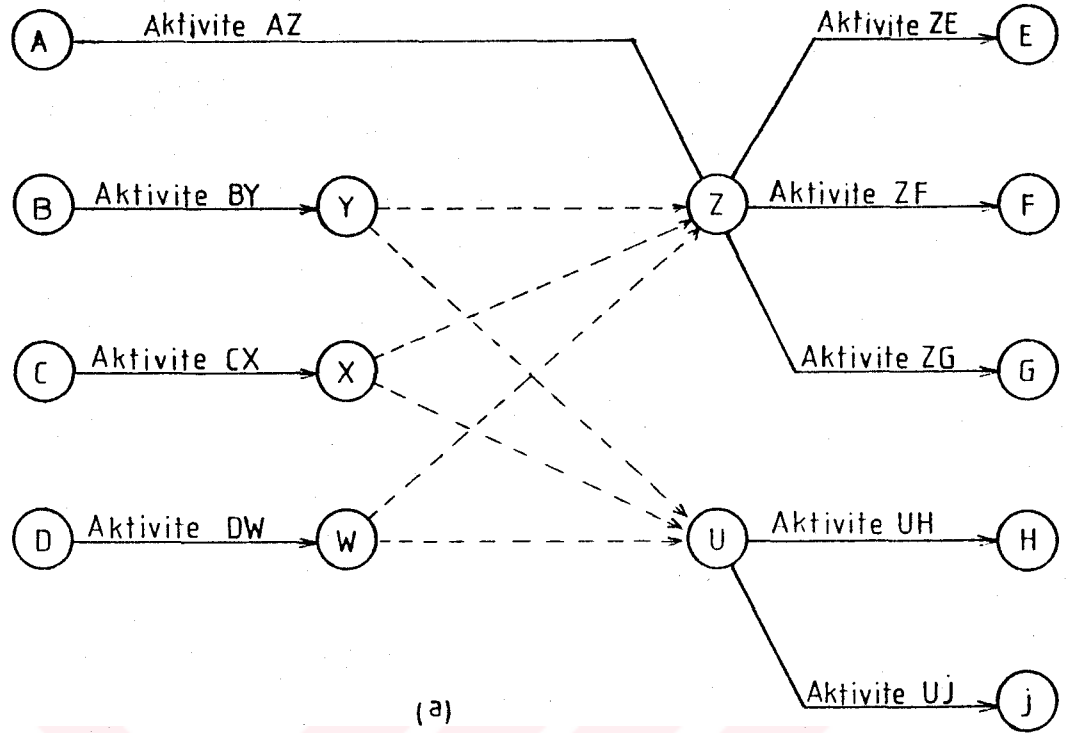
B aktivitesi; A aktivitesinin başlangıcından 3 gün sonra başlayabilir.



c) Geç bitiş ilişkisi B Aktivitesi; A aktivitesinin tamamlanmasından 3 gün sonra tamamlanabilir.



Şekil: 5.11. Öncelik Mantığı Diyagramı Örneği



Şekil: 5.12. Öncelik Notasyonunun Bir Dezavantajı

BÖLÜM 6. KAYNAK PROGRAMLAMA

6.1. Giriş

Normalde network, proje süresinde verilen herhangi bir noktada gerekli olan kaynakların hacmini göstermek için kullanılmaz. Aslında bir network durdurulma işlemi yapıldığında, elde hazır bulunan kaynaklar dikkate alınmaz. Bir faaliyetin başlangıcı genel olarak, önceden ilgili olmuş olayların tamamlanmasına bağlı olduğu varsayılır ve o andaki uygun kaynakların varolmasına bağlanmaz.

Tabii ki bir planlama grubu argümanın uğruna bir özel departmanda dört tesviyeci çalışıyorsa, kritik olmayan bir faaliyet sürecini, bu departmandan dört kişiden daha fazlasının çalıştığı bir düzeyin taktirini yaparken isteksiz olacaklardır. Bununla birlikte anında meydana gelmesi mümkün olan faaliyetlerin varlığı ve aynı zamanda, aynı departmanda, tesviyecileri kullanma isteği dikkate alınmaz. Network durdurulmasının mantıksal teoride iyi olabilmesine rağmen, bunun tamamının pratikte kullanımı mümkün değildir.

Bu kritik bir patika networkü hazırlarken iş boşa gitmiş demek değildir, hatta kaynak limitlendirilmelerinin en erken mümkün olan bazı faaliyet zamanlarının gülünç şekilde ortaya çıkmasına neden olsa bile. Gerçekte kaynak programlanması, başlangıçtaki şebeke planı için gerekli arkadan gelen bir iştir. Zaman analizleri sonuçları, aynı sınırlanmış kaynaklar için değişik faaliyetler o anda bir rekabet teşkil ediyorsa kıdem tesbitinde kullanılır. Programlanan düşünceler, bu veri üzerine dayandırılır, örneğin kritik bir süre zarfında ek bir yardımcı kontrat laboratuvarı geliştirilmesinin planlanması gibi.

Kaynak mütaları, programlama amacı için, sadece labaratuarı kapsamak için değil, aynı zamanda diğer kaynakları da ihtiva etmek için genişletilebilir. Yer, para ve büyük materyallerin eksikliğinin giderilmesi, insan gücü cetvellerinin yanında işlem görebilir. Diğer kaynakların tedavisi kuantite birimlerin değiştirilebilirliği dışında benzer olacaktır.

6.2. Vaka Çalışması : Garaj Projesi

Kaynakların programlanması ve cetvel hale getirilmesinin problemleri ve prensipleri, basit bir kontrüksiyon projesini mütalaa ederek açıklayabiliriz. Ufak bir inşaat firması, müstakil bir garaj inşa etmek üzere hizmete girmiştir. Bina oluklu saçtan yapılmış geniş bir çatısı olan tuğladan yapılmış bir yapı olacaktır. Bu çatının pencere yerine bazı şeffaf levhalardan oluşan bir sundurması olacaktır. Kapılar keresteden olacak ve kayış menteşelere bağlanacaktır. Tamamlanmış garajın baştan aşağı ölçüsü aşağı yukarı 6 m. uzunluk, 3m en ve 2,5 m. yükseklikte olacaktır.

Şekil 6.1 bu proje için gerekli şebeke diyagramını göstermektedir. Faaliyet süreleri hesaplanırken gerekli olabilecek faaliyet ve kullanılan kaynakların birbirleriyle olan ilişkileri düşünülmemiştir. Bu koşullar altında, tüm en erken başlama tarihleri başarılabilmiş ve kaynaklarda hiçbir sınırlandırma ortaya çıkmamıştır. Proje yirmidört işgünü sürecektir. Bu zaman cetveli, bütün gerekli materyallerin şantiyeye daha önce götürülmesi ve hazıredilmesi varsayımına dayanır. Network bu sonucu başarıya ulaştırmak için kaç kişinin çalışması gerektiğini belirlemektedir.

Çalışma isteklerini tesbit etmek için bir girişim uygulandığı zaman, şebeke diyagramını bir çizgi grafiğine çevirmek için tek adım olacaktır ki, bu da Şekil 6.2'de gösterilmiştir. Garaj projesi için bu sonuç yine aynı şekil

üzerinde görülmektedir. Bu tür diyagramlar her çalışma günü için 5 veya 10 mm'lik olarak olarak çizilebilir. Yatay parçalar, proje faaliyetlerini göstermek için kullanılmışlardır. Herbiri, bir insanın çalışmasını gösterir. Bu parçaların renkleri, herhangi bir özel faaliyetle kullanılmış olan işin düzenlenmesini gösterir.

Bir insandan daha fazlası bir görev için tahsis edilirse, parçaların uygun numaraları yanyana yerleştirilmiştir.

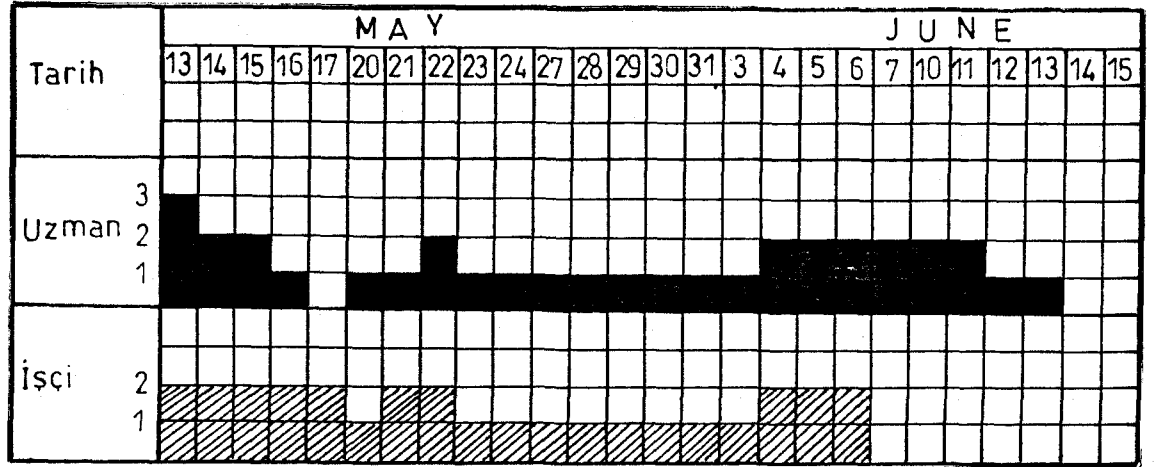
Bu zaman cetveli, hafta sonu tatillerini de hesaba katmıştır. Cetvelde gösterilmeyen gerekli cumartesi sabahları extra bir zaman olarak ele alınıp, önceden görülemeyen beklenmedik durumlara karşı bir rezerve olarak saklanır. Her gün, sadece 8 saatlik bir çalışma günü olarak kabul edilir; böylece öğleden sonraları fazla mesaisi rezerve bir kaynak olarak elle tutulur. Doğal olarak rezerveler bu yolla elde tutulursa, bütçenin iletişim tahsisatlarını kapsamaması gereklidir. Hafta sonlarını dahil etmekle, toplam zaman cetveli ni genişlettiğimizi not edelim ki, net 24 saatlik çalışma günleri, 32 takvim gününe ulaşır.

Şekil 6.2' deki network tarafından doldurulması gereken program için istenecek olan kaynakları gösteren çizgi grafiği kaynaklara bağlı olarak çizilmemiştir. Her faaliyet kaynak isteklerini azaltmakla, kritik edilemeyen faaliyetlerin ufak hataları olasılığını gözönüne almadan, mümkün olan en erken zamanda başlaması gösterilmiştir. Bu planın tamamlanması için ihtiyaç olan kaynaklar her kolonun altında gösterilmiştir. Bu figürler, periyodik kolonlarda meydana çıkan her renk parçanın zaman numaralarını etkilemekle hesap edilir.

FAALİYET		M A Y												J U N E															
		13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19
* 1-2	Temel Kazmak																												
* 2-5	Temelin betonlanması																												
1-3	K.çerçevesi yapılması ve astarlanması																												
3-5	Kapı çerçevesini yerleştirmek																												
* 5-8	Tuğlaları yerleştirmek																												
* 8-10	Doğramaları yerleştirmek																												
1-10	Çatı kerestelerini kesmek																												
10-16	Saçak inşaatı																												
* 10-12	Çatı kerestelerini yerleştirmek																												
* 12-14	Kemer tahtasının döşenmesi																												
12-16	Çatı kaplamalarını döşemek																												
1-4	Su kanalı kazmak																												
4-11	Savak döşemek																												
11-15	Doldurmak																												
15-18	Kanalın üstünü betonlamak																												
5-9	Taban temelini yapmak																												
9-13	Taban sıvası																												
1-7	Kapıların yapılması																												
7-13	Kapıların astarlanması																												
13-17	Kapıların takılması																												
* 17-18	Boyamak																												
* 14-17	Su yollarını ve boruları döşemek																												
16-18	Tavan çatısı																												
Network gün referansı		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Uzman		3	2	2	1	-	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-	-	-	-
İşçi		2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-

* Kritik Aktivite

Şekil: 6.2. Dengelene Öncesi Garaj Projesi Kaynak Programı



Şekil: 6.3. Dengeleme Öncesi Garaj Projesi Kaynak Histogramı

Sadece yarım gün çalışan bir insanın kullanımını gösteren bir yarım parça ile karşılaşılsa, bunları aynı gün içinde tamamlayıcı yarım gün tekrarı ile çiftlendirilmesi mümkün bulunduğu sürece bütün bir iş günü olarak sayılır. Çizgi cetvele göre, programı icra edilmesi istenen kaynakların örnekleri kolonların üzerindeki şekillerle gösterilmiş fakat en çok Şekil 6.3'deki histogram ile açıkça belirtilmiştir. Gösterilen sonuç, en az ifade ile yetersizdir. Bazı günlerde çalışma kuvvetinin boşuna olduğu beklenecek ve sadece kısabir süre için üç kişi istenecektir. İş yüklemesi karlı bir rahatlık için çok dengesizdir. Her firma ayrı ayrı kontratlar arasındaki ilanlara insanları harekete geçirmeye muktedir ve istekli olmalıdır, veya işsiz geçen zaman için kar etmeden para ödeme alternatifini de iyiye kabullenmelidirler.

Faaliyetleri tekrar ayarlayarak kaynak programlarının pratikliğini arttırma girişiminde bulunmak mümkündür ve istenebilir. Bu plana yaklaşımda en çok önemli olan plan objektifleri tarafından idare edilmesi gereğidir. Bunlar

aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1- Sınırlı fakat sabit kaynakları planlamak, bu arada zaman skalasının da uzayabileceğini kabul etmek.

2- Sınırlandırılmamış kaynakların kazandırılabilceğini farketmek. Gerektiği yerde yan kontrat işçiliği kullanılacak ki böylece baştan aşağı kadar tüm programda bir hata çıkmasın. Buna rağmen proje planlama gayet hassasca icra edilmeli ve projeyi tamamında bitirmek için gerekli olmayan ayrıntıları ve yükleri uzaklaştırmak mümkün olabilsin.

3- Uzlaştırıcı bir çözüm bulunmalı (eğer gerekirse sınırlı bir program genişlemesine izin verici) bu arada bazı sınırlı ekstra kaynakların taslağı konusunda da bir anlaşmaya varılabilmelidir.

Kaynakların çok sınırlı olduğu istasyonu önceye alırsak, garaj projesi için angaje edilen firmanın çok ufak teçhizata sahip olduğunu düşünelim baba-oğul timini oluşturan, pek de yadırganmayacak ufak bir firma. Baba çoğu işlerin yükünü artık pek taşımayacak halde, fakat yine de uzun yıllar tüm tesviye işleri ile meşgul olmuş, tecrübeli. Oğlu, öte taraftan istekli ve kuvvetli, tuttuğunu koparan biri olarak tanımlanıyor; fakat özel bir deneyimi ve yeteneği eksik.

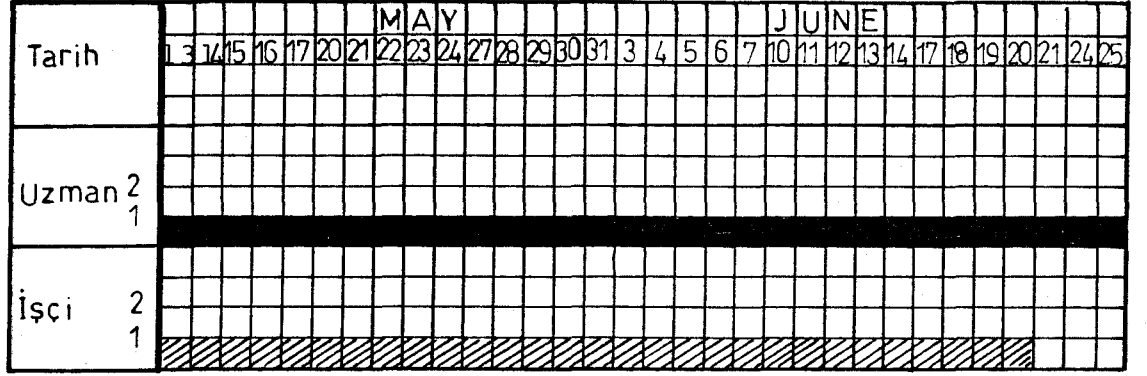
Bu özel durumu ele alarak firmanın toplam kaynakları şöyle sıralayabiliriz: Deneyimli adamlar-1 işçiler-1. Eğer proje sadece bu ufak firma tarafından yürütülecekse Şekil 6.2'deki program yerine getirilmez. Buna bağlı olarak program yeni baştan yapılmalıdır. Tüm faaliyetler periyot sütunlarının altındaki elde bulunan kaynaklara uydurulunca ya kadar ayağa köstek olurlar. Bar-chart inşa edildiği ve ya tekrar gözden geçirildiği zaman, şebekenin orjinal basıncı da incelenmelidir. Şekil 6.4'de 8 çalışma günü olarak uzadığı görülmektedir.

Böylece toplam takvim süresi 44 güne yükselir. Şekil 6.5'de tashih edilen Bar-chart ile ilgili kaynakların histogramı görülmektedir. Bu, boşa geçen günler gösterilmediği ve istenmeyen sivrilikler olmadığı için firma açısından mükemmel bir programı gösterir. Buna rağmen, bugünlerde yeni arabasının teslimi bekleyen ve bu gelince emniyetle garajında korunmasını sağlamak isteyen potansiyel müşteri için pek kontrol edilebilir halde değildir. Eğer garaj kısa bir zaman süresince tamamlanamazsa, müşteri, siparişini daha büyük bir firmaya vermeyi de düşünebilir.

Küçük inşaat firması için çeşitli davranış biçimleri bulunur. Bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- 1- Daha uzun bir zaman skalasıyla çalışmak, sadece elde bulunan kaynakları kullanmak fakat müşteri 32 takvim günlük yanlış bir sözleşme yapmak.
- 2- Müşteriye ilavesiz gerçeği söyleyerek siparişi kaybetmek.
- 3- Şekil 6.2 ve 6.3' de görüldüğü gibi, masraflara bakmayarak, bu süre için ek işçiler alarak ilk kurulduğu, gibi kaynak programı eski haline döndürmek.
- 4- Ek işçileri almak, fakat önce meydana gelen sivrilikleri ve bozuklukları izole ederek kaynak programını aynı düzeyde tutmak.

Şekil 6.6' daki bar-chart'ın Şekil 6.7'deki sonuç histogramı ile birlikte çalışması, bir kaynak kullanma sistemi elde etmek için gerçekte faaliyetlere tekrar bir programlama yapılabileceğinin mümkün olacağını göstermektedir ki; bu, daha da kolay kabul edilebilir.

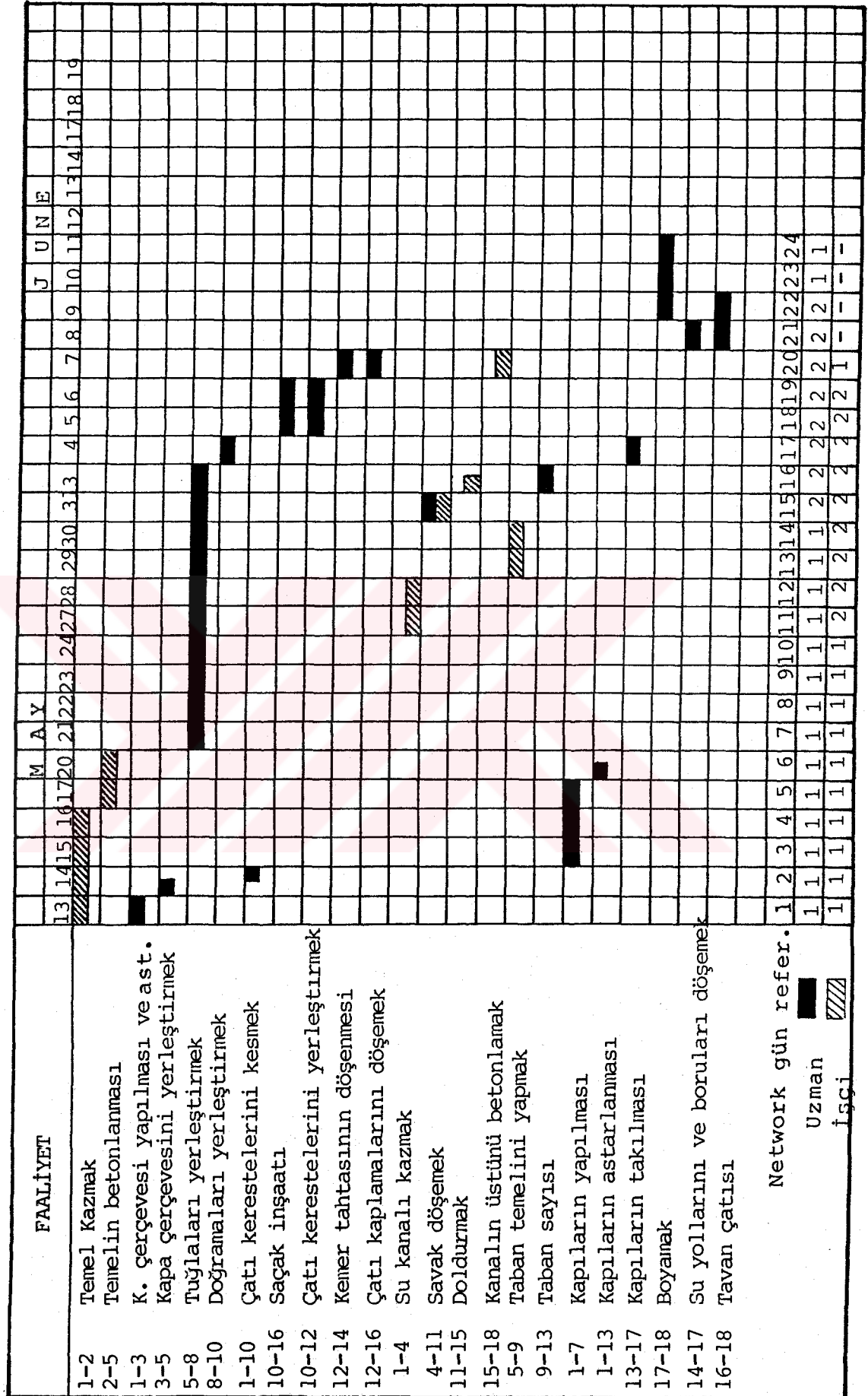


Şekil: 6.5 Kaynaklar Limitlerde Kullanıldığında Garaj Projesi Kaynak Histogramı

Burada proje, şebekenin zaman skalası ile birlikte tamamlanabilir.

Bar-chart hala orjinal şebeke tarafından idare edilmektedir. Bu demek olur ki, eğer zaman skalası eskimeden kalırsa, kritik faaliyetlerin karışıklığı iyi tolere edilir. Kritik edilemeyen hareketleri mümkün olabilen tek ayarlamadır ve bunlar da geriye veya ileriye doğru ancak şebeke tarafından oluşan basınçlara bağlı olarak hareket edebilirler.

Bu basınçların gösterildiği gibi okların ve numaraların benzer pozisyonlarında oluşan mantıki kaidelerinin karışımından meydana geleceğini not edelim. Her faaliyet, başlangıç ve sonuç numaralarında gösterilen mümkün olan en erken ve en geç zamanlar arasında serbestçe hareket edebilir. Her faaliyetin zamanın tamamlanmasına etki etmeden hareket edebildiği her miktar "bolluk" diye adlandırılır. Kaynak düzeyleme operasyonu boyunca, planları yapanlara esneklik derecesine karar vermelerini sağlayan "bolluk" budur.



Şekil: 6.6. En Erken Tamamlanma Zamanını Başaran Garaj Projesi Kaynak Dengeleme Programı

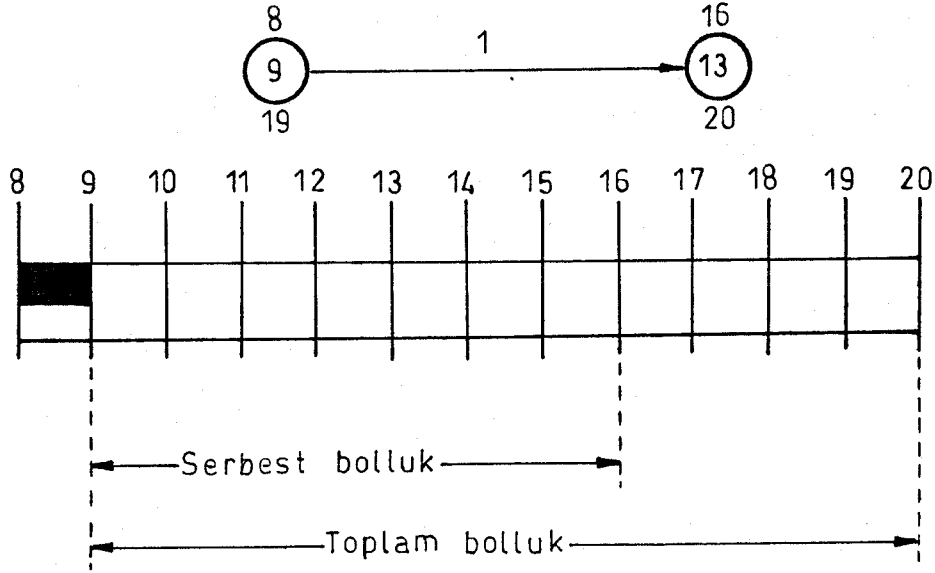
Tarih	M A Y														J U N E													
	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14			
Uzman2																												
1																												
İsci 2																												
1																												

Şekil: 6.7. Erken Tamamlama İçin Dengelenmiş Garaj Projesi Kaynak Histogramı

6.3. Faaliyet Bolluğu ve Kaynak Programlaması

Bolluk kavramı ve üç olası değişikliğin özel tanımlamalarını kavramak bazen zordur. Kaynak programlama süreci esnasında en önemli bolluk katılımlarından biri bulunduğundan beri bu noktada, "bolluk" un aydınlanması ve tanımlanması bazı detaylarda elverişlidir. Şekil 6.1' de gösterilen garaj projesi şebekesi uygun bir örnek teşkil eder.

Önce 9' dan 13' e kadar olan faaliyetleri "taban döşeme sıvası" olarak düşünelim. Elverişlilik için, bu faaliyet şebekeden çıkarılmıştır ve Şekil 6.8' de ayrı olarak gösterilmiştir. Faaliyet, bu diyagramdaki şebekenin bakiyesinden izole edilmesine rağmen bollukla ilgili tüm veri; bunun kapsamındadır. 9 olayına kısa bir bakış; en kısa olası başlangıç 8. gündedir ve mümkün olan en uzun başlangıç ise 19.gündedir. Faaliyet bu nedenle 11 günlük bir bolluk veya kaybedilen zaman telafi olanağına sahiptir. Bu da toplam bolluk diye adlandırılır.



Şekil: 6.8. Garaj Projesi 9-13 Aktivitesi Bolluk analizi

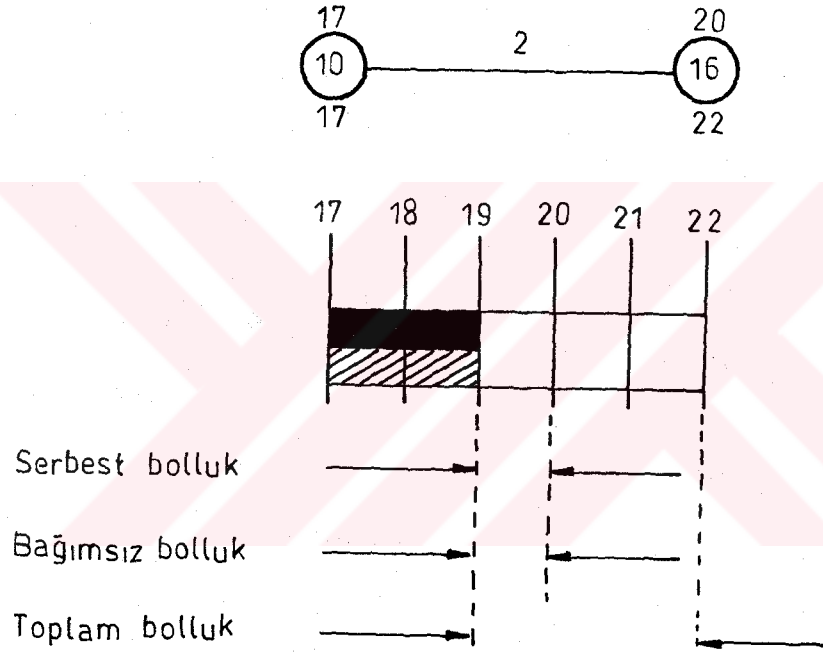
6.3.1. Toplam bolluk

Elde bulunan tüm bolluk miktarı yapısal olarak, bütün önden giden faaliyetleri olası en erken zamanlarda yeralırsa ve bütün takibeden faaliyetler en son gösterilen zamanlar da çıkmaya izinli olur.

9-13 arası faaliyetlerin toplam bolluğu 9 numara için en eski ve en yeni başlangıç zamanları arasında eşit olarak meydana gelirse de, bu, herhangi bir faaliyet için toplam bolluk miktarı için uygun bir rehber olarak ele alınamaz. Şimdi veriler yapısal çalışma, garaj şebekesinden alınan diğer bir aktivite incelenmesi ile, diğer şebeke restriksiyonları etkisi bu basit durumu kolaylıkla bozar.

Şekil 6.9 faaliyet 10-16,"case lintel and build parapets" izole ve analiz edilmiştir. 10 numara kritik olduğu ve kendi kendine bollanamadığı halde, tüm faaliyet bu bolluk derecesine sahiptir. Bu faaliyetdeki başlangıç ve sonuç numaraları diğer şebeke faktörleri tarafından ayrı ayrı etkilenmiştir.

Aktüel bolluk şartları en iyi şekilde Şekil 6.9'daki çizgi şemada aydınlatılmıştır. Bu diyagramda açıkça görülür ki, yapısal tarif harfi harfine 10-16 faaliyetlik bir toplam uygun bolluk uygulanırsa, bu 3 günde olur. Şekil 6.9' daki aktivite oku ve bar chart birbirleriyle mukayese edildikleri zaman bu bolluğun hesabını yapmak için geçerli tabirleri çıkartmak zor değildir.



Şekil: 6.9 Garaj Projesi: 10-16 Aktivitesi Bolluk Analizi

Toplam Bolluk: en son olası son olay zamanı-en erken mümkün olan başlangıç olay zamanı-faaliyet süreci.

Şekil 6.9'daki veriyi bu formüle uygularsak toplam bolluk = $22 - 17 - 2 = 3$ gün (faaliyet 10-16)

6.3.2. Serbest bolluk

Önden giden tüm faaliyetler mümkün olan en erken zamanlarda meydana geldiği zaman mevcut olan tüm bolluk miktarına yapısal olarak tarif edilmiştir. Ayrıca sonradan takipedecek faaliyetlerde mümkün olabilecek en erken zamanlarda olmak üzere oluşmuştur.

Serbest bolluk= Mümkün olan en erken son olay zamanı-
mümkün olan en erken başlangıç olay
zamanı-aktivite süreci.

6.3.3. Bağımsız Bolluk

Önceden giden tüm faaliyetler mümkün olan en geç zamanda yer alırsa ve sonradan gelen tüm faaliyetler de mümkün olan en erken zamanda yeralırsa, bu da yapısal olarak elde bulunan bollukların miktarı olarak tarif edilir.

Bağımsızbolluk= mümkün olan en erken son olay zamanı-
mümkün olan en geç başlangıç olay za-
manı-faaliyet süreci.

Bağımsız bolluk olayı nadirdir. Genellikle yukarıdaki formül, şebekedeki herhangi bir aktiviteye uygulanırsa sonuç ya negatif ya da sıfırdır.

6.4. Pratikte Proje Kaynak Programı

Kaynakların tam olarak hesaba katılmadığı bir planı tamamlamak için bir girişim yapıldığı zaman bunu takip eden başarının veya başarısızlığın derecesi projenin ölçüsüne ve tamamlılığına büyük miktarda bağlı olmalıdır. Tabii aynı zamanda da işin icrasında çalışanların başarı için azimleri de buna bağlıdır.

Bazı yetersizlik ve hafif gecikmeler olsa bile otomatik bir yanlışlık olmayacağı muhakkaktır.

Şimdi özel bir garajın yapımında amaçlanan ufak bir proje yerine, bir inşaat müteahhidi bir mağazalar, ofisler araba parkları ve endüstri yapıları kompleksi yapmaya karar versin, minimum ifadeyle program lüzumlu hale gelir. Materyallerin büyük bir kısmının, fabrika kiraları nakit para kaynakları ve direkt işçilere ve yardımcı müteahhitlerin gözlemcilere diğer bir sürü faktörler dikkate alınabilir. Bu projedeki tek bir kişinin tüm planlama detaylarını gözünün önüne getirebilmesi ve modern teknikleri kullanmadan hassas bir planı çizmesi beklenemez.

Bir bilgisayar, çok proje için hesaplanacak, programlanacak, basılacak, sınıflara ayrılacak ve raporlanacak geniş çaptaki detayla başa çıkabilmek için gereklidir. neyseki bilgisayarlar ve uygun kullanımlı kolaylaştırıcılar olduğunca ucuz fiyatlarda elde edilebilir. 7. bölümde bilgisayar programlama konusu işlenmektedir. Fakat öncelikle ana kaynak tahsis tekniklerinden ilerleyebileceğimiz gerekli bazı planlama politikası faktör ve konularını düşünmeliyiz. Ve gerçek yaşamda görülen pratik bir programlamayı ortaya çıkarabilecek bazı özetlenmiş basit örnekleri de gözönüne almalıyız.

6.4.1. Pratik Bir Programın Gerekli Elemanları

Pratik olabilmesi için, her çalışma programı mantıklı ve yapılabilir bir zaman skalasına dayanmalıdır. Plan, tercihen bir şebekeden kaynaklanmalı; böylece aktiviteler başarılı bir arada ayarlanmalı.

Ne yazık ki, bu prensipler her zaman için anlaşılır ve kabul edilir değildir. Proje idarecileri, mühendisler ve plancılar aylarca süren çalışmaları bulan karmaşık bar-chart'lar ve histogramlar çizip dururlar. Tabii bu işlem mantıklı bir yaklaşım değildir. Bu çalışma planları sağlam temellere otursa bile (ki oturmamıştır) mühendisler gelip giderlerken planın bu detaylarla ilerleyip tamamlanabileceğini beklemek gülünç olurdu.

6.4.2. Şebeke Detayının Seçimi

Plancıların sıklıkla yüzyüze geldikleri bir problem de şebekede ne gibi aktivitelerin kullanılacağı ve nelerin ekarte edileceği veya diğerleriyle birleştirileceğinin saptanmasıdır. 20.000 aktiviteyi kapsayan bir proje şebekesi çok etkileyicidir ama daha ufak şebekeler daha kolaylıkla başarılabilirler. Yani, çok büyük tek proje şebekeleri çok yorucu ve usandırıcı olarak denenmişlerdir; diğer multi-proje programlarındaki diğer projelerle birlikte mütalaa edildikleri zaman. Burada faydalı olduğu denenmiş kararlar vardır. Süreleri tüm zaman skalası içersinde önemsiz bir yer kaplıyorsa ve finansman kaynağına gereksinimi yoksa, bu aktiviteleri listeye almaktan vazgeçmek muhtemelen mümkündür. sadece birkaç haftalık süreyi geçen kısaca fakat kompleks bir proje günlerin ve gün fraksiyonlarının şebeke planlama birimlerini kullanmak akla yatkın olacaktır. Birkaç yılı aşan projeler için, planlama birimleri, bir haftadan daha az bir sürede gösterilen birkaç aktivite ile birlikte olurlar. Bu keyfi kural için bazı başkalıklar vardır.

Programlama detayına bir başka bakış açısı da, aktiviteler yerine, şebeke numaralarını düşünmektir. Bir şebekenin proje işinin bir parçasının bir departman veya organizasyondan istendiği zaman, her numarayı kapsamış olması hassasiyetle müzakere edilir. Bu numaraların seçiminde pratik bir yol gösterme çizgisi oluşturur (ve bu nedenle bunlarla ilgili aktiviteler de). Bu yaklaşımla en göze çarpan olaylar şunları kapsar: [2]

1- İş yetkileri ve yapısal ilerleme kabulleri (çizim tastikleri ve müşteriden maliyet yetkilerini de kapsayarak)

2- kontrol için geçen çizimler

3- konstrüksiyon ve imalat için piyasaya çıkan çizim yenilikleri.

4- Satınalma başlangıcı, mühendisler tarafından işaret edilerek ilgili satınalma departmanına iletilen bir talep veya ihale çağrısı veya malzeme listesi veya parçaların listesi.

5- Bir siparişin bir yardımcı veya yardımcı mütahhit ile yerleştirilmesi.

6- Malzemelerin teslimi belirli bir proje çalışma paketi veya belli başlı ekipmanın bu parçası için gerekli son kalem tamamlanana kadar, malzemelerin teslim tarihi anlamına gelir. Uluslararası projeler için, bu teslim noktası daha sonraki aktivitenin gereğine bağlı olarak şantiyede bulunması gereken tarihi karşılayacak bir gemi veya uçak olabilir.

7- Üretim safhalarının başlaması ve tamamlanması.

8- İnşaat taşeron kontratlarının başlaması ve bitirilmesi ve böyle yan kontratlardaki önemli ana olaylar.

9- Tamamlanan iş paketinin teslimindeki görevler, bu görevler arasında tamamlanan projenin veya bunun önemli bölümlerinin müşteriye teslim edilmesi de vardır; ancak bakım ve çalıştırma talimatları gibi buna bağlı konuların temin edilmesi de sağlanmalıdır.

6.4.3. Ana Olaylar

Projenin amacının iş tahsisini oluşturduğunu ve onu takip eden proje ilerlemelerini kapsadığını akılda tutarak şebeke arasında bulunan ortak noktaları ve kıdem işaretleri olarak kullanılan sonuç programını elde etmek çok önemlidir. Bu iş özellikle ilgili olduğu düşünülen olayları seçerek ve onları ana olaylar olarak dizayn ederek yapılmıştır. Bilgisayar programları bu tür ana olaylardan raporların basılması imkanı verilerek varolmuşlar ve gelişmenin keşif ve taktirinde ve daha yüksek idareye ve

müşteriye rapor edilmesinde çok büyük yardımcı olmuşlardır.

6.4.4. Programlanacak Kaynakların Seçimi

Mühendislikteki büyük konstrüksiyon projelerinin dizaynında bütün ana mühendislik disiplinlerinin herbirisini programlamak gerekli olacaktır. Bu her çalışma paketi veya çizimlerinin elverişli grupları için şarttır. Bu programlama daha sonraları mühendislik, çizim ve kontrol olarak ayrılabilir.

Network detaylarını ayrı ayrı çizimlerden ziyade çizim grupları ve yan planlar halinde mühendislik dizaynı yapılan üretim projelerinde planlamanın 3 ana kaynak tipleriyle sınırlandırılması yeterli bulunmuştur.

- 1- Plan (Mühendisler)
- 2- Özel bir görev için seçilen grup
- 3- Kontrolörler

Bunun her derecedeki mühendisi kapsamayacağı hatırlanmalıdır. Örneğin, her makina mühendisliği dizaynı bir miktar metot kontrolü veya yağlama dizaynı gerektirir. Burada meydana çıkan ortak duygu çok fazla detaya girmekten kaçınmaktır. Eğer firma deneyimlerinden metot kontrol mühendisliğinin büyük ölçüde mekanik dizaynıyla aynı paralelde yürüdüğünü biliyorsa artık bu fonksiyon spesifik olarak programlanmasına ve aktivitelerini şebeke diyagramında içermesine gerek yoktur.

Bir firma içindeki programlama projeleri için sadece bir veya iki anahtar kaynak tiplerinin ihtive edilmesi gereklidir.

İmalat aktivitelerini de kapsayan bu argümanlar oldukça büyük bir örneğe ihtiyaç duyarlar ve şayet tüm projeler için toplam imalat iş yüklemesi en az bir kaç yüz aktivite ile temsil edilirse en iyi şekilde haklı gösterirler.

6.4.5. Kaynak Üniteleri

Birçok amaç için, sadece basit üniteleri kullanmak gereklidir. Eğer 50 kişi mevcutsa bu, düzey için 50 ünite gösterilmiştir. Aktivite süresince, aktivite için çalışması beklenen insan sayısı her aktivitenin kaynak talepleri olarak gösterilmiştir.

Bazen kaynak seviyelerinin fonksiyonlara ve desimal çoğunluğa karışmasını önlemek için kaynak düzeylerini faktörize etmek gereklidir. Örneğin, bazen büyük projeler ağır ve arızalı bir iş teslimini satınalma departmanına empoze ederler. Bu nedenle satınalmanın aktivitelerini programlamak arzu edilir. Bu iş, satınalanları bir proje kaynağı olarak spesifik etmekle ve bu kaynağı da her satınalma aktivitesinde ki talep olarak göstermekle yapılır. Fakat bu satınalma aktiviteleri bir satınalanın sadece toplam süresinin yüksek olarak onda birine karşılık gelir.

Bu konuya faydalı olarak bulunan bir çözüm her satınalıcıya on adet kaynak sunmaktır. Satınalıcı olarak mevcut olan insanların belirtilen kaynak mevcudiyeti gibi 10 defa çoğaltıp elde edilir. Şimdi bir ünite için bir kaynak talebi her satınalma aktivitesi için programlanmıştır, sonuçta her proje programı, satınalma departmanında imkansız bir zorlamaya neden olmayacaktır.

6.4.6. Kaynak Mevcudiyeti Seviyeleri

Eğer bir departmanda 100 kişilik bir kaynak tipi mevcutsa, bu 100 kişinin proje üzerinde çalışmaya hazır olduğunun ilan edilmesi makuldur. Tabii ki komplikasyonlar mevcuttur. Bu insanlardan bazılarının diğer projelerde de kullanılması gerekecektir. Bu problem bütün projeleri beraberce programlamayla halledilir.

Ayrıca hiçbir departmanın şimdiye kadar yüzde yüz bir verimlilik sağlamadığı gereğini de unutmamak gerekir.

Çalışanlar izin alırlar veya çeşitli nedenler yüzünden az verimlilikle çalışırlar. Bu, insanlardan bazıları ayrı zamanda programlanmış işlerde de çalışıyor olabilirler. Burada sorun, departmanın verimlilik düzeyinin tayini ve toplam mevcut kaynak düzeyi gibi uygun olarak düşük bir şekle sokmaktır.

6.4.7. Bir Kaynak Olarak Fazla Mesai

Projeler kaynakları fazla mesaide belirli bir niyetle kullanarak programlanmamalıdır. İş ilerledikçe; fazla mesai, aktivitelerin ilerlemesindeki gecikme tehlikesinde de yararlı bir rezerv olarak bulunacaktır. Birleşmiş kaynak verimlilik seviyeleri, normal çalışma saatlerinin hazırdaki kapasiteleriyle sınırlandırılmalıdır.

6.4.8. Başlangıç Kaynakları

Bazen ikinci bir düzeyi veya özel bir kaynağın "başlangıç" düzeyini tahmin etmek gerekli olabilir. Belirtilmiş bir 50 kişilik kaynak kuvveti olan bir mühendislik departmanına, mühendislik müdürü ek olarak bir 50 mühendislik grubunu değişik taşeron acentalarda olabileceği bilirse bu bir örnek olabilir. Bu yolda bir bilgisayar kullanılırsa önce sadece firmanın normal kaynaklarının kullanımı amaçlayan bir plan hasıl olabilir. Başlangıç kaynakları, proje herhangi başka bir şekilde geç kalacak şekilde programlanırsa devreye girerler. Mühendislik departmanı davasında, mühendislik müdürü 50 başlangıç çalışanında kaç tanesi ve ne zaman ihtiyaç olacağını gösteren bir program alacaktır.

Başlangıç düzeylerinin kullanılabileceği birçok başka yol da mevcuttur.

Başlangıç kaynaklarının normal yeterlilik düzeyinden ayrı çalışanlardan başkacılığına karar verildiğinden beri, bunlar ayrı ayrı maliyet alanları gösterebilirler.

Fazla mesai ikramiyeleri de buna izin verebilirler. Metot herhangi bir kaynağı kapsayacak şekilde genişler ve örneğin, ilave kontrüksiyon fabrikasının işlevinde, yüksek oranlar da örtecektir.

6.4.9. Hafta sonları ve Vardiya Çalışmaları

Modern bilgisayar programları çeşitli takvimler ve başka özellikler içerirler ki, bunlar diğer bir kaynak tipi karışımı ile birlikte hesap edilecek şekilde programlanır. Bazıları haftada 5 gün çalışırken diğerleri 6 veya 7 gün ve bazı departmanlar da 2 veya 3 vardiya çalışırlar. Bilgisayar programlarının böyle kolaylıklar göstermediği zaman bile ifade edilen kaynak seviyelerini yapmak mümkündür ki, bu da program sonucunu praktize eder.

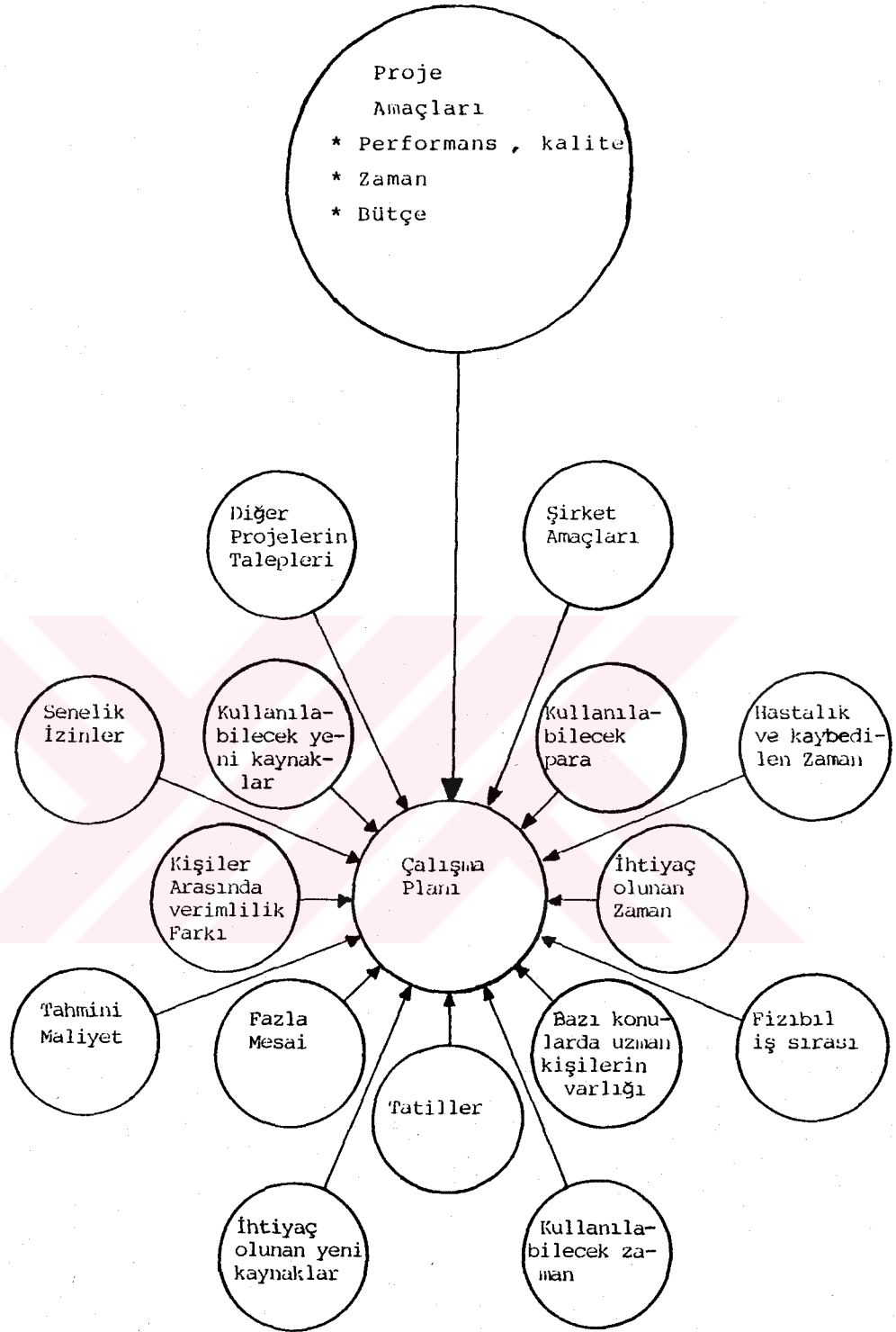
6.4.10. Maliyetler

Tahmin edilen masrafları programlamak şüphesiz ki gerekli olacaktır ve bilgisayar kaynak cetvel programları bir gaye için kullanılabilir.

Her kaynak kategorisi için bir şebeke ünitesi zamanı vasıtasıyla bir maliyet beyan etmek mümkündür.

Daha sonra da başlangıç kaynakları için yüksek maliyetleri en iyi programlarda koymak, sonradan eklenecek maliyetleri tanımaktır. Her aktivite için tahmin edilen materyal masrafları da beyan edilebilir. Şekil 6.10' da programlamayapılırken dikkat edilmesi gerekli faktörler gösterilmiştir. [1]

Final çalışma programını etkisi altına alan birbirleriyle rekabet eden faktörlerin sırası genelde o kadar çok masraflıdırki, planlama prosesi bir sezinleme sanatı olarak kabul edilebilir. Profesyonel bir planlamacının işi, tahminleri ilmi bir muhakeme ile yer değiştirmektir. Bunu, uygun teknikleri mantıklı bir sıra kullanarak yapar.



Şekil: 6.10.Proje Programı Hazırlanırken Kabul Edilmiş Bazı Faktörler

Aşağıda proje planlamadaki basamaklar verilmiştir.

<u>Basamak</u>	<u>Yöntem</u>	<u>İlgili bölüm</u>
1- Hedeflerin Tanımı teknik	Fizibilite mühendisliği kavramı, bir teknik spesifikasyonda dökümanlaştırılan sonuçlar	3
Mali	Teklif edilen çözüm maliyet tahminleri, maliyet bütçelerine dahil edilmiş ve genişletilmiş	4
program	Basit bir göstergede teşhir edilmiş, geçmişteki projelerin deneyimlerinden kaynaklanan aktüel zaman skalası	5
2- Projeyi ifade edilebilir parçalara ayırma	İş aksatma listeleri hazırlarken ve öncelikle mesul olan departman ve organizasyonlar. Bu iş sahaları bazen "iş paketleri" diye adlandırılır.	4
3- Detaylı olarak ne yapılması ve hangi sırayla yapılmasını düşünme	Bar chart-lar (çok basit projelere). Diğer hallerde şebeke diyagramları	5
4- Her aktivitenin süre tayini	Aktivitenin başlangıç ve tamamlanma arasında olası gelecek olan zamanı tayin et. Bu devrede kaynakları dikkate alma.	5

- 5- Tahmini yapılmış proje süresini hesap etmek için aktivite süresi tahminlerini ve zaman skalası objektifinin her aktivitenin rölatifi ehemniyetini kullan.
- Çok basit projelere ufak bir bar-chart kullanılabilir; fakat şebeke analizleri genelde daha iyi bir metottur. Çok büyük projelerde hesaplamalar için bilgisayar kullanılabilir. Şayet sonuçlar kabul edilmez durumdaysa ya şebeke, ya tahminler ya da zaman skalası objektifleri değiştirmeli
- 6- Programı toplanabilecek kaynaklara alıştır.
- Çok ufak projeler için bir bar-chart bir yükleme diyagramı olarak kullanılabilir. 6 daha büyük projelere ve kaynaklarda ortak, bir taneden fazla projenin talepte bulunduğu haller için bilgisayar kaynakları tahsis edilerek şebeke analizinde elde edilen data da dikkate alınarak kullanılır.
- 7- Görevleri isimlerine göre ayırma
- Bu bir proje planlamacıların normal sorumlulukları dışındaki idareci deneyimidir. Teknik ehliyet derecesi, işteki hazırlık, güncellik ve özel vasıfları kapsayan personel bilgisi talep eder.

Proje tarifinden, bu iş programının praktize edilmesine kadar yedi ayrı basamak vardır. Bu basamaklar burada sıra ile gösterilmiştir.

Bilgisayarlar proje maliyetlerini günlük bazla tahmin edilerek ve proje için uygun olarak programlayabilirler.

Materyal bağlantıları satınalma olayı ile ilgili her iş paketi için gerekli tahmini materyal maliyetlerini göstererek programlanabilirler. Bu maliyetler, bazı programlarda bir kaynak olarak idare edilebilirler; fakat bu kaynağın kümelenmesi beklenen tahhütlerin bir programının meydana getirilmesinde gerekli olan herşeydir. Bu materyaller için teslim etme olaylarına aynı maliyetleri koyarak gecikmiş bir program aktüel bir harcama zamanlamasından ayrılmakla sonuçlanır.

6.4.11. Çoğul-Proje Programı

Gerçek yaşamda projeler 50' den fazla veya buradaki örneklerden daha çok aktivite içerir. Birkaç aktiviteli proje şebekelerinin kullanılması pek de alışıl gelmiş değildir. Bundan da kötüsü, bir müteahhit, o anda bazı bu tip projelerle çalışabilir. Bu zamanda firmalar bütün planlamalarla ayarlanabilir. Planlama tabloları üzerinde çizim göstergelerinin yardımı ile beraber çalışmalıdır. Şimdi bilgisayarlar bu görevi daha düzenli ve sürekli olarak yapabilirler.

Taşeronlar şantiye işini, emniyet eden müteahhitlik firmaları direkt olarak yönettikleri kaynaklar için yapılan çoğul proje ile ilgili olabilirler ki bu da onların merkez ofis yönetimi ve mühendislik dizaynı elemanları demektir. Bu bir genellemedir ve şüphesiz ki bu fikre herkesin katılması mümkün değildir. Sorun önce şebekeyi çizerek çözülür ve sonra da, sanki ana proje mevcutmuş gibi, her proje için ayrı ayrı gerekli olan kaynaklar düşünülür. Bu bütün projeler için böyle uygulanmaktadır.

Çoğul proje yaklaşımında, toplam firma çalışma yükü, diğer tüm projeleri kapsayan bir "super proje" ye sahip olurlar. Bazı bilgisayar programları, firma programının bir proje olarak dizaynını ve tüm bireysel projeleri "yan

projeler" olarak tanımlanmasını talep ederler. Bir çoğul proje programı, firma için mevcut işin kontrol ve planlanması altında kazançlar sağlar. Buradaki yöntem, kısa dönem birleşme planı için kuvvetli bir yardımdır. Bu ayrıca tecrübeli programları yürütmek için de mümkün olur. Böyle her bir satış fırsatı için, çok kaba bir şebeke çizmek gereklidir. Ortak bir sezgi ve bu metodlardaki deneyim ile, sonuçlar çok olumlu olabilir.

6.5. Nakit Para Akımı Programı

Müşteriler yatırım fonlarını birçok yıllık büyük proje içinde düşünürse, sadece talep edilen para miktarını istemekle kalmayıp, aynı zamanda ödeme zamanlarını da bilmek isteyeceklerdir. Bunun en açık nedeni müşterilere bankaları veya diğer finansman kaynakları için talep edildiği zaman hazır olması için yaptıkları pozisyonudur.

Endüstri projelerinin müşteri için olası bir kazanç yapması beklenirse gelir makbuzlarının şekli ve zamanlanması teklif edilen projenin ticari geçerliliğini test etmek için bir proje kıymet taktirinin bir parçası olarak önceden haber verilmelidir.

Proje kıymet taktirinde çeşitli teknikler kullanılır. Bunların en önemli olanı "DCF-discountedcash flow (iskonto edilmiş para akımı)" dır. Bu teknik tüm nakit para çıkış ve girişlerini tayinini sağlar.

Proje yöneticisinin nakit para akışını önceden haber vermesi hazırlığını aranje etmesi ya kendi firması için ya da müşteriye bir servis olarak istenebilir. Ya toplanmış fonların kullanılması ya da DCF projesinin kıymet taktirinde nakit para akışı öncelik tahminleri özellikle proje zaman skalası planlaması ile birbirine bağlıdır. Paranın temel bir proje kaynağı olduğundan beri, nakit para cetvelleri büyük projelerin kaynak programları için önemli bir durumdur.

Bir nakit para cetveli hazırlamak için tüm ilgili maliyet birimlerin kendi periyoduk elemanlara ayrılması gerekmekte ve sonra kendilerinin uygun tarihlerine bağlı bir cetvele girmelidir. Şekil 6.11 bir proje yönetimi timi tarafından müşteri için hazırlanan bir nakit para akışı programını aydınlatmaktadır. Bu aydınlatmada üç aylık periyotlar seçilmiştir. Taktim edilen proje mühendislik, satınalma ve kimyasal işlem fabrikaların plastik hammadde imal etme konstrüksiyonu içindir.

Bir müşterinin kullanması için cetvel hazırlandığında her ödeme birimi, müşteriden hangi ödeme bekleniyorsa o esnadaki tabloya girer. Böylece aylık işbölümlerini ele alırsak, işçilik maliyetleri aylık toplamalar halinde işin yapıldığı aydan bir sonraki aya sokulur. Böylelikle ödenen ücretlerin her ayın sonunda müşteriye fatura edilmesi sağlanır ve ödemenin 30 gün içinde yapılması beklenir. Belli başlı ekipman satın alındığında tamircinin makbuzu gelir gelmez müşteriye fatura edilmelidir. Böylece müşteri ödeme planı her temincinin faturasına bağlı müteahhit irsaliyesi ile 30 gün içinde programa alınabilecektir.

Proje nakit akış tablolarından sorumlu olan kişiye şirketin alışılmış deneyimlerini içeren bir set vermekte yararlı olacaktır. Örnek Şekil 6.12' de verilmiştir.

Nakit akış planlaması kavramı eğitimi ticari olmaktan ziyade teknik olan proje yönetim kadrosuna genellikle güç görünür. Bu güçlüğü gidermek için nakit tabloları giderleri veya gider gelir kombinasyonunu gösterecek şekilde düzenlenebilir ki bu program içerisinde kaynak olarak kullanılan her para ile zamanı geldiğinde ne ödeme yapılacağını veya ne alınacağını vurgular.[1]

Nakit Akışı Programı Konusu:		Müşteri:												Tarih: Proje No:		
MALİYET MADDESİ	Mal Kod	ÜÇ AYLIK PERİYODLAR (Milyon TL olarak)												TOPLAM		
		1984				1985				1986					MALİYET	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Mühendislik	A															
Dizayn	A105	10	20	50	70	75	50	30	10							315
Destek	A110		2	2	2	2	5	5	5	5	3	2	2	2	2	44
Komisyon	A200															
Proje yönetimi	A500	4	5	7	8	8	8	8	8	7	6	4	3	2	2	28
Ekipman Satım Alımı	B															88
Ana tesis	B110					400		500	500				2200		400	4000
Fırınlar	B150						60				480				60	500
Havalandırma	B175						20					160	10		10	200
Elektrik	B200						5	20	25	140	5	2	2	1		225
Borulama	B300					10	5	5	20	20	40	40	50	20	20	230
Çelik	B400		20			80	200	200	200	200						900
Vinçler	B180					50										500
Diğer	B900		5	25	5	10	20	20	50	5	5	10	5	2	2	177
Montaj	C															
Tesis Kiralama	C800				2	3	10	10	8	6	4	2	1	1		47
Yollar	C105				10	20	40	80	60	5	5					220
Dış aydınlatma	C200				5				40			5				50
Ana Bina	C															
İşçilik	C055															
Malzeme	C080				10	30	100	150	200	400	100	50	40	20	20	1120
Depo Binası	C300				2	10	30	100	200	220	200	100	100	10	5	977
İşçilik	C055						5	20	20	20	20	60	30	5		240
Malzeme	C380						2	5	15	5	5	15	30	15	5	107
Tasnif	C389								5					45		50
Beklenmedik Durumlar	X100				10	20	20	25	25	30	30	35	45	45	20	400
Maliyetlerdeki artış	Y100				35	29	74	59	110	136	70	88	322	30	32	1070
Üç Aylık Toplam		14	30	104	102	715	519	1132	795	1338	1496	711	827	2802	251	11708

Şekil: 6.11. Nakit Akışı Programı

Madde	Tarih	Tahmin edilen ödeme gecikmesi	Notlar
Merkez ofis, Mühendislik, tedarik ve yönetim çalışma saatleri	İşgücü planlaması	1 ay	
Sırasıyla ekipman, Peşin ödeme, sağlayıcı faturaları Gecikmiş ödeme, sağlayıcı faturaları Gemiyile nakliyat firma faturaları	Planlanmış F.O.B. dağıtım tarihleri Kontratlı ödeme tarihleri Hedef F.O.B. dağıtım tarihleri	1 ay Sıfır 3 ay	
Bölgesel taşıma giderleri	Saha teslim tarihi	2 ay	
Rıhtım giderleri ve gümrük vergisi	Saha teslim tarihi	Sıfır	Genellikle, malların çekilmesinden önce ödenebilir.
Altınüteahitlik anlaşmaları	Planlanmış çalışma ücretleri	2 ay	Haberleşme güçlüklerinden kaynaklanan gecikmeler
Müteahatlik yönetimi	İşgücü planlaması	1 ay	
Bölgesel mal alımı	Planlanmış kullanım ücretleri	2 ay	
Bölgesel işgücü sağlanması	İşgücü planlaması	2 ay	
Komisyon giderleri	İşgücü planlaması	1 ay	

BÖLÜM 7. BİLGİSAYARLA PROGRAMLAMA

7.1. Giriş

6. bölümde verilen küçük garaj projesi uygun bir düzey planlama cetveli ile yeterli bilgisi olan planlama uzmanına güçlük çıkarmayacaktır. Bu amaç için gerekli tüm malzeme mevcuttur. Örnek olarak plastik bantlar kullanılmak istenirse bunların çeşitli renklerde olanları mevcut olup, istenilen uzunlukta kesilebilir. Bantların ızgara şeklinde düzenlenebileceği bir levha temin edilmelidir.

Böyle ayarlanabilir bir levha ile 100 aktiviteye kadar projeler elle programlanabilir. İş bir kaç gün alsa ve programcının gözünü yorsada şüphesiz başılır. Bununla birlikte metod esnek olmayacaktır. Plan üzerindeki herhangi bir değişiklik bir çok renkli bantın biktırıcı şekilde değiştirilmesini kapsayacaktır. Büyük projelerde elle programlama pratik olmaktan çıkar ve bu noktada bilgisayarlar devreye girmelidir.

Kaynak programlaması gerekme dahi 100 aktivitenin üstündeki networklerde zaman analizleri bilgisayar kullanarak yapılmalıdır. Tabii ki daha büyük networklerde anlık zaman analizlerini yapmak nisbeten basittir. Ancak network'ün herhangi bir şekilde değiştirilmesi gerektiğinde planlama uzmanı eski tahminleri çıkarıp yerine yenilerini koymak gibi ciddi bir problemle karşı karşıya kalır.

7.2. Bilgisayar Programlanmasının Avantajları

Bilgisayar kullanmanın en gözle görülür avantajı bu gerecin geniş çapta bilgiye az hata riskiyle kısa bir zamanda işlenmesidir. Proje koşullarında bir değişiklik

gerekiyorsa yapılacak tek şey bilgisayara verilen data' da buna uygun değişiklikleri yerine getirmektir. Böylece revize edilen program kısa zamanda hesaplanır. Proje grubunun görüş açısından bakıldığında; ne zaman bir yenilik uygulansa eski ve alışılmış pratiğin dışına çıkıldığı için karşı koyma riski vardır. Bu şartlarda bilgisayarla üretilen proje programlanması önce bütün korkuları ortadan kaldıracak şekilde sunulmalıdır. Gerçekte bilgisayarın bir raporu kısımlara ayrılıp çoğaltılıp yazılı olarak verebilme kabiliyeti destek yöneticilerin pekçok büro işini ortadan kaldıracığı gibi onlara kullanışlı iş takip cetvelleri de temin edecektir.

Modern sistemler, kullananlara kendi ihtiyaçlarına uygun raporların dizayn imkanını vermektir. Bu bilgisayarların çizim teknikleri çeşitli renkler kullanıldığı network diyagramlarını, düşey istatistik tablolarını ve diğer tüm grafik şekillerini verecek şekilde ayarlanabilir.

Kaynak gereksinimleri gündelik olarak rapor edilebilir. Maliyet kontrol verisi programlarla irtibatlandırılıp bütçe maliyet eğrileri ve diğer beklenen yada mevcut giderler programlanabilir. Aynı şekilde tüm şirketin ve gerekli görülen diğer projelerin kaynak kullanımlarında hesaba alınarak firmanın toplam projeler programını yapmak mümkündür. Bu şekilde kullanımının yararlarının yanısıra elde edilen cetveller yeni proje satış imkanları hasıl olduğunda "ne, nedir?" hesabı yapılırken kullanılabilir.

7.3. Gerekli Şartlar

Herhangi bir projenin programlanmasına bilgisayarla başlamadan önce proje yöneticisi belli bir takım şartları sağlamalıdır. bunlar:[2]

- 1- Yeterli kapasitede bir bilgisayarın tesisi
- 2- Uygun bir program veya "software" paketi

3- Bilgisayar kullanımında yada programdan dolayı ortaya çıkabilecek sorunları çözümleyecek veya sorulara cevap verebilecek sistem destek mühendisleri.

7.4. Uygun Program Seçimi

Uygun bir network analiz programının geliştirilmesi; geçici koşulların yazılması, sistem analiz çalışması, programın hazırlanması ve testlerin sağlanması konularını kapsayan ve insangücünün zamanına ihtiyaç gösteren pahalı bir iştir. Böyle bir iş üstlenen proje yöneticisi bilgisayarı kullanmak istediği taktirde öncelikle hazır bir program arayacak, kendisi için özellikle yazılmış bir program beklemeyecektir.

Başlangıç için en iyi yol proje programı gereksinimlerinin koşullarının özetini yazmaktır. Bu özet yapılacak aktivitelerin maksimum sayısı, network tipi (ok veya öncelikli) ve kullanılсын yada kullanılmasın ayrılması gereken kaynak gibi ana faktörleri ihtiva etmelidir. Bütün bu temel faktörler liste haline getirildikten sonra program temin edenler tarafından sağlanan broşürleri tetkik etmek ve ilk bakışta işi başaramayacakları anlaşılınları elimine etmek mümkündür. Mevcut işi yerine getirebileceğine inanılan bir versiyon bulmak üzere en azından projedeki networkların boyut ve tipine göre hesaplama yapabilecek programlar ayrılır.

En iyisi tecrübe kazanmak için işe küçük çaplı başlarmaktır. Ancak gelecekte neyin beklediğini de hatırdan çıkarmamalıdır. Daha sonra bilgisayar kullanımı, entegre ve ri kaynaklarının kullanımı ve planlanmasını içine alacak şekilde kapsamlandırılabilir. Bu durumda verilerin sınıflandırılması, işin ilerlemesi, maliyet hakkındaki bilgiler satınalma ve program çizimleri ve yönetim diğer gereksinimleri aynı bilgisayarda takip edilebilir. Daha geniş bir network'un çeşitli kesitlerini yansıtabilecek kapasitede bir program satın alınması tavsiye edilir.

Aşağıda bir bilgisayar programı için kontrol listesi verilecektir.

Network'un tipi

- Ok veya öncelikli tiplerden birine yada her ikisinde kapasiteli olması

Olaylar

- sıralama metodları-Maksimum karakter sayısı ve alfanumerik yada yalnızca numerik olması
- Bilgisayar dosyasındaki maksimum olay sayısı.
- Olaylar, ayrı raporlama amacıyla anahtar olaylar veya önemli olaylar olarak sınıflandırılabilir mi Bu mümkünse, raporlama ne seviye de olabilir ve olayların açıklanması için kaç adet karakter kullanılabilir.

Aktiviteler

- Bilgisayar maksimum kaç adet aktiviteyi kaldırabilir.
- Kaynak kullanımına yardım için gerekirse aktiviteler bölünebilir mi?
- Her aktivitenin açıklanması için kaç adet karakter kullanılabilir?
- Her aktivite için veri girişi ne derece basittir. Bu karmaşık bir işlemse veri girişi maliyeti yüksek olacaktır.

Hedef tarihleri

- Bunlara programlanan tarihte ya da öngörülen tarihlerde denir. Bunlar olaylara göre en erken veya izin verilen son tarih olarak öngörülebilir mi? Veya her ayrı aktivitenin

başlangıç ve bitimi olarak tarihler herhangi bir şekilde kullanılmak istenirse. bilgisayar bu tarihleri zaman analizinde elde edilen tarihlerle nasıl kıyaslayacaktır?

Yan Projeler

- Bilgisayar bir defada birden fazla yanproje kabul edebilir mi? Bu mümkünse her yan proje ortak kaynak kullanımından nasıl öncelik alabilecektir? Her ayrı olay için sıralama numarası verme işlemi ayrı yan projelerde birbirinden bağımsız yürütülebilecektir?
- Kaç adet yan proje bu yanprojelerin herbirinde kaç adet aktivite kabul edilebilir?

Giriş Verisi

- Giriş metodu ne ölçüde basittir?

Takvim

- Program normal takvim metodu içinde işleyebilir mi?
- Tatiller ayrıca gösterilebilir mi?
- Bilgisayar aynı zamanda birden fazla takvim metodu ile çalışabilir mi? (Örneğin bazı kaynak ve aktiviteler için 7 günlük değerleri için yalnızca 5 günlük hafta sisteminde)
- Hafızaya alınabilecek en uzun zaman süresi nedir?

İskelet Haline Getirme

- Bilgisayar programı iskelet haline getirme yada hammadde aktivite raporları gibi özetleme teknikleri başarabilecek mi?

Maliyet Programlama

- Bilgisayar herhangi bir aktivite için maliyet girişi kabul edebilir mi?
- Kaynaklara göre maliyetleri belirlemek mümkün müdür?
- Hangi tip raporlar üretilebilir?

Kaynaklar

- Program kaynak kullanımını yükleyebilir mi?
- Kaç ayrı tipte kaynak belirlenebilir?
- Her kaynak tipinde kaç birim kullanılabilir?
- Kaynaklar sabit orana göre mi belirlenebilir yoksa daha karmaşık kalıplar kullanılabiliyor mu?

Çıkış

- Bilgisayar, aktivite listelerini kontrol cetvellerini, maliyet eğrilerini, kaynak kullanım tablolarını, kaynak kullanım histogramlarını yazılı rapor haline getirebilir mi? Bir network çizimi elde edilebilir mi? Uzmanın rapor biçimi hakkında imkan var mı?

Baskıya Hazırlama ve Sınıflandırma

- Baskı hazırlığı ve sınıflandırma şekli tesbit edilirken hangi faktörler mevcuttur? Bazı programlar, departman kodlarına, öncelikli olay numaralarına, takip eden olay numaralarına, belirlenen aktivite kesitlerine, en erken yada en geç tarihlere, toleranslara, programlanan başlangıç ve bitiş tarihine, mevcut tolerans, öncelikli önem gösteren olaylara vs. göre sınıflandırma ve baskı yapılabilmektedir.

Hata Araştırma

- Programlama araştırma olanağı ne derece etkilidir?
- Bilgisayar uzmanı olmayan kişiler hata raporlarını kolayca anlayabilirler mi?

Güncelleştirme ve
Yeniden Programlama

- Biten aktiviteleri raporlamak için hangi metodlar mevcuttur?
- İşlem gören aktiviteler hangi metodlar ile rapor edilmektedir? Bu kavram içersinde oranlama yapmak mümkünmüdür?
- Yeniden programlama tümüyle ele alınmaktadır, yoksa aktiviteler arasında seçim yapılabilecektir?

Hardware Opsiyonları

- Mevcut hardware ile kullanılabilir mi?
- Kaç adet arşiv diskine ihtiyaç gösterecektir?
- Program hardware ile birlikte komple olarak satın alınabilir mi?

Destek Hizmetler

- Kullanma talimatı ne derece iyidir?
- Program menüsü verilmiş midir? yardımcı öğeler programda mevcuttur mu?
- Software yeterli, güvenilir ve iletilmesi için saklanabilir özelliktedir mi?
- Bu sistem yada programlardan kaç adet satılmıştır?
- İstenildiğinde servis verecek en yakın ofis nerededir?
- Kullanılacak kişilerin herbiri için kaç günlük eğitim gereklidir?
- kaç günlük eğitim bedelsiz olarak verilecektir?

Genişleme

- Sistem gelecekte gereksinimi karşılayabilecekmidir?
- İleride program gerekirse diğer sistemlerde uygulanabilirmi?

Maliyet

- Program ve bununla ilgili hardware kiralanmalımıdır, yoksa deneme amacıyla ücretsiz temin edilebilmekte midir?
- Rapor ve gerekirse hardware için yapılacak yatırım toplam maliyeti nedir?
- Sistem satın mı alınmalıdır yoksa kiralanabilirmi?
- Şayet alışverişe hardware dahil edilirse, yıllık bakımı kaç mal olacaktır.
- Servis mühendislerinin şirkete bakım için geldiklerinde ödenecek saat ücreti nedir?

Bu liste başlangıçta düşünülmesi gereken önemli faktörlerin bir listesidir. Bu bir proje müdürünün kendi isteklerini "software" pazarına gitmeden önce spesifik etmeyi arzu edebildiği elverişli bir başlangıç noktasıdır.

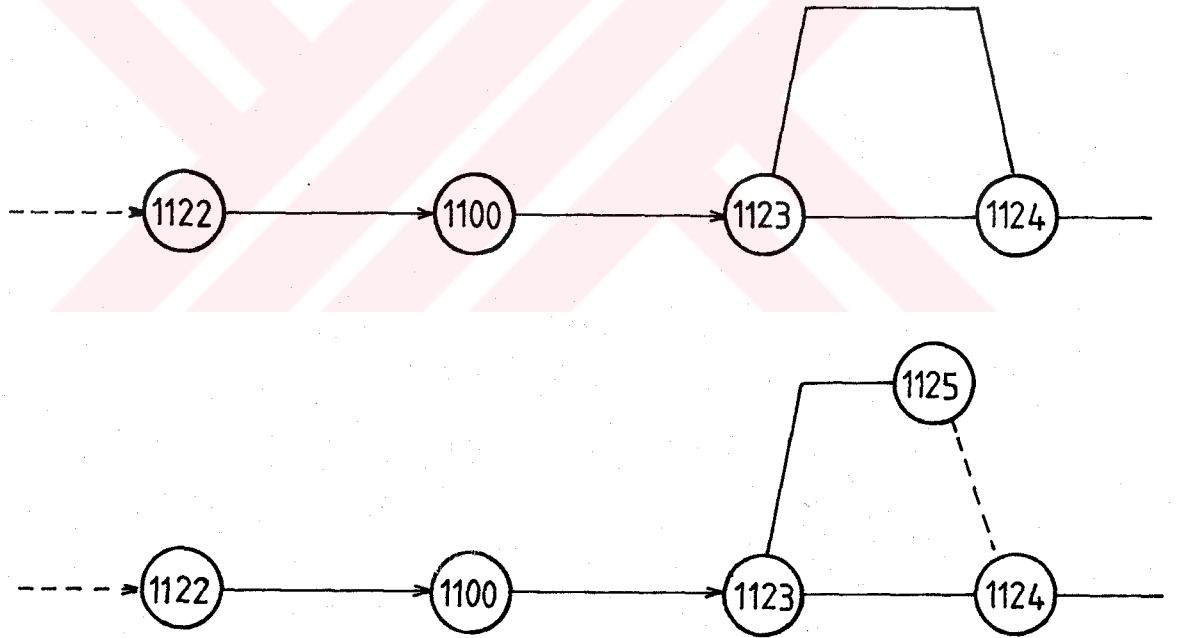
7.5. Network Notasyonu

Bir network ister akıldan hesaplansın, ister bir bilgisayar tarafından işleme tabi tutulsun, notasyon hemen hemen aynıdır. Bir bilgisayar kullanılacağı zaman aşağıdaki noktalar akla gelecektir.

1- Olaylar numaralandırılmalıdır.

2- Aktivite paralelliklerinden kaçınılmalıdır. Bunlar aynı başlangıç ve bitiş olaylarını paylaşan aktivitelerdir.

Şekil 7.1'de olay numaralanması ve paralel aktivitele-
rin işlemi gösterilmektedir. İlk olay 1122 olarak numara-
landırılmıştır ve bu referans ile bilgisayar içinde tanım-
lanacaktır. Diğer olaylarda aynı şekilde numaralandırıl-
mıştır. Şekil 7.1 (a)'da sağ tarafta bir çift aktivi-
te gösterilmiştir. Her iki aktivitede 1123, 1124 olarak
tarif edilebilecektir. Bilgisayar bu ikisi arasında bir
ayırım yapamayacaktır. Bu nedenle 1125 numaralı bir tali
eleman eklenmiştir. Bu durumda karışıklık yoktur ve iki
ayrı referans numarası ortaya çıkmıştır: 1123, 1125 ve
1123, 1124. Bu (dummy) elemanların eklenmesi hiçbir şekil-
de network mantığını bozmaz.



Şekil: 7.1 Olay ve Aktivitelerin tesbiti

Program ilk kez kullanıldığında ilgili software firma-
sından yetkili birinin bulunmasında yarar vardır. Planla-
macı, programın çalışmadığında giriş yanlışlığından mı yok-
sa programdan mı kaynaklandığını bilmek ister.

Kodlama sayfaları, girişi yapılarak dataları not et-
mek için kullanılabilir. Her aktivite bir kodlama sayfasına

işlenerek, hata bulma olasılığını artırır. Şekil 7.2 garaj şebeke aktivitelerinin iki kodlama sayfasından birini göstermektedir.

Sutun 1' deki harf takip eden datanın yeni bir aktivite kaydı için olan talimatıdır. Şayet daha mevcut bir aktivite kaydının değişmesi içinse, başka bir kod harfi uygulanır.

Bundan sonraki alan, 2' den 6' ya kadarki sütunlar aktivite önce.sindeki olay numarasını ve takip eden olay numarasıda 7' den 11' e kadarki sütunlarda gösterilir.

Olay numaraları sağdan doğru gösterilebilir. Tahmin edilen aktivite süresi 12'den 15'e olan kolonlarda yine sağa doğru olarak yazılmışlardır. Garaj projesinde bu süreler den bazıları bir günden azdır, böylece örnekte sürenin 10 ünitesi 1 güne eşittir. Bilgisayar programındaki network takivimi, her bir süreyi bir günün onda biri olarak tanır.

Sutun 16' da yazılı D harfi aktivite kaydının bir dummy değişken olduğunu gösterir.

Sutun 17' den 20' ye kadar olan, organizasyon veya aktivite gözetimi için sorumlu idarecinin ismini vermek için kullanılır.

Aktivite tanımlaması 23-52 arasında gösterilir. Sutun 53 aktivite kaydının komple olmadığını belirterek bir kod numarasına girmek için kullanılır.

58-62 arasındaki alan kullanıcıya bazı dahili ilişkileri ifade etme fırsatı tanır. Örneğin burada şunu ifade etmek mümkündür; bir aktivite, önceliğindeki bir aktivitenin verilen bir zaman gecikmesi tamamlanıncaya kadar başlamaması belirtilebilir.

Kaynak kullanımı, sayfanın sağ tarafındaki dört alanda

yazılmışlardır. Kaynağın tipini tayin eden bir kod, sol tarafa yazılmıştır ve talep edilen kaynak ünitesi numarası da sağa yazılmıştır. Bu örnekte (L) harfi vasıfsız işçiyi (S) ise vasıflı işçiyi göstermek için seçilmiştir.

(P) tipi kayıtlara ek olarak, diğer değişik birimler kontrol enformasyonunu spesifik etmek ve programı güncel hale getirmek için talep edilir.

Bütün data yazıldığı zaman mümkün olduğu kadar çok hatayı elimine edebilmek için bunlar çok dikkatle kontrol edilmelidir. Bu ilerde; yarım kalmış tahminlemede, paranın boşa safedilmesini önleyecektir ve aynı zamanda da bilgisayarın farketmesinin imkan olmadığı hataları önler. Bu data prosesinin ve takip eden kontrolü tamamlamanın en iyi yolu, iki insanı bu işe sokmaktır. Biri kodlama sayfalarını okurken, diğeri network'dan enformasyonu okur. Kontrolde de rollerini değiştirirler.

Kullanılıştta, programı besleyecek değişik çeşitli emirler vardır ve bunlar aktivite kayıtları gibi sık sık ortaya çıkmadıkları için bu emirlerin gerçek tabiatı ile iyice işli dışlı olmak ve bunların kullanımında ustalaşmak uzun zaman alır. Bu nedenle program kullanımı açık olarak yazılmalı ve yanıtlar kolayca bulunacak şekilde yerleştirilmelidirler.

Planlamacı için, tüm düşünülebilecek faktörlerin bir check listesini hazırlamak iyi bir fikirdir. Bu maddelerden bazıları, bir network bilgisayara ilk kez olarak verileceği zaman ortaya çıkar. Bir kontrol listesi aşağıda verilmiştir:

Genel Bilgi

- Firma ismi
- Proje ünvanı
- Raporların başlıklarında istenen herhangi bir bilgi

PROJE: GARAJ	KODLAYAN:	TARİH:	SAYFA NO:
1 2 ---67---11 12---15 16 17---22 23---	52 53 54---57 58 59---61 62 63---	AC	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	AC	C	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Temel kaz	L	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Su yolunu ve savağı kaz	L	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Kapı çerçevesini yap ve astarla	S	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Kapıları yap	S	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Çatı kerestesini kes	S	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Temeli betonla	L	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Kapı çerçevesini yerleştir	S	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Su yolu ve savağı döşe	L	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Tuğlaları döşe	L	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Tabanı döşe		52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Kapıları astarla	L	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Taban sıvasını yap	S	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	D		52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	D		52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Kapı doğramasını yerleştir	L	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Doraneleri kapla	L	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Çatı doğramalarını yerleştir	L	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Çatı kaplamalarını yerleştir	S	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Kemer tahtasını yerleştir	S	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Savağı doldur	L	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
P	Çatı savağını ve boruları döşe	S	52 53 54---57 58 59---61 62 63---
			52 53 54---57 58 59---61 62 63---

Takvim ve Zaman Analizi

- Aktivite süresi tahminleri için kullanılan birimler
- Zaman üniteleri arasındaki ilişkiler
- takvim başlama tarihi
- Şimdiki zaman tarihi. Bu takvim başlangıcından daha erken bir tarihte olamaz. Şayet bir yanlışlık olursa, bilgisayar şimdiki zamandan daha erken tarihleri belirtmelidir.
- Takvim bitiş tarihi (Bu programda hazırlanan en geç tarihten de daha geç seçilecektir.)
- Genel tatiller gibi programda kullanılmayan tarihler

Kaynaklar

- Her tip kaynak için kullanılacak isim ve kod numaraları
- Her kaynağın projesine uygun numaralar
- Gider oranı (mevcutsal). Her tip kaynağa uygulanmak üzere
- Kaynakları aktivitelere tahsis etmek için uygulanacak öncelik kuralları.
- Talep edilen kaynak tahsisi tipi

Çıkış Raporları

- İstenen raporların listelenmesi. Ortak olanı, programlanmış aktivitelerin tasnifleri olacaktır. Fakat aynı zamanda histogramlar, bar chartlar, maliyet eğrileride gerekli olacaktır.
- Her raporun kopyalarının numarası
- Her tip rapor için sayfa dizisi
- Enformasyonlarının, sayfa değişimleri için gerekli talimatlar ile konacağı sıra.
- Gereksinimlerin basılması, belirtilmesi. Bu tüm dummy değişkenlerin çıkış alındıktan sonra kaldırılması için verilen direktifleri kapsayabilir. Değişik departmanlar için, özel raporlar gerekiyorsa,

raporlar tasnif edilir ve sadece bu departmanlarla ilgili aktiviteler verilmek üzere basılır.

- Departman isimleri ve kodları

7.6. İlk Bilgisayar İşlemesi ve Hataların Ayıklanması

Tüm iyi network programları hata ortaya çıkarmak için dizayn edilen ve rapor hatalarının network mantığı içinde bilgisayar tarafından farkedilen rutinler ihtiva eder. Bu tür hatalar kodlama yanlışlarında, yetersiz anahtarlama-
dan, kontrol datanın yanlış idaresinden veya network diyag-
ram mantığının kendisindeki bazı kusurların nedenlenebi-
lir.

Aşağıda, çoğu modern network programlarının tanımladığı ve analizini yaptığı input hatalarının bir listesi verilmiştir.

1- Çift Aktiviteler:

İki ayrı aktivite kayıtlarının aynı başlangıç ve bitiş olay numaraları ile girişi yapılmıştır. Bazı programlar kayıtlardan birini gözönüne almadan işleme devam edecektir.

2- Sallanan Aktiviteler

Aktivitelerin girişi esnasında meydana gelir. Herhangi bir networkda ilk olay ve son olay olarak sallanan sendele-yen olaylar olarak görülmelidir. Bazı programlar bunlar için daha önce rapor edilmeye müsaittir. Diğer programlar ise bunları hatalar olarak rapor eder ve planlamacının rapor edilen sallantıların hangisinin geçerli olduğunu kontrol et-mesi gerekir.

3- Düşümler

Bir network doğru olarak çizilmemişse veya bir input

hatası, yapılmamışsa; bir aktiviteler serisi devamlı bir düğüm içinde bağlantılıdır.

Tüm bilgisayar tarif edilenlerden çok daha fazla hata kontrol rutinlerini ihtiva ederler. Hata raporları; örneğin, planlamacı spesifik bir başlangıç tarihi önüne geçen bir amaç proje tamamlanmasına girmek isterse meydana gelir.

7.7. Başarılı Bir Başlama Programı Elde Edilmesi

Tüm hataların bilgisayar girişinden ayıklandığı veya daha az muhtemel olarak hiç bir hata olmadığını düşünelim. Başlangıç olarak, bilgisayarın komple bir programı bazı kaynak programları ile birlikte ve hepside hassas bir network diyagramına dayanarak üreteceğini farzedelim. Tüm programların hepsi, aynı birbirini takip eden prosedürleri takip etmezler, fakat aşağıdaki tipik bir örnek olarak ele alınabilir.

Tüm input bilgisayara verilmiştir. Giriş üzerinde her hangi bir kontrol yapılması gerekiyorsa, acele bir çıkış aranjmanı yapılabilir. Rapor kodlama sayfalarındaki tüm talimatları kolayca listeleyecektir. Bilgisayar datanın tümünü işleme sokmalı ve bunlar bilgisayar içinde yeniden aranje etmelidir, böylece bunlar programa, hesap amaçları ve çıkış raporları için tesir edilebilir hale gelirler. Girişlerin ikinci bir çıkış raporu, bu grupta işlemi bittikten sonra hataların kaynağını bulmak için genelde yararlı bir döküman olur.

Tüm hatalar ayıklandıktan sonra zaman analizleri kolaylıkla devam eder. Her aktivite için bilgisayar en erken ve en geç başlama tarihleriyle, toplam, serbest, bağımsız bollukları da hesaplayacaktır.

Bilgisayar hesaplayıp, zaman analiz sonuçları dosyalanıp kaldırıldığında, bundan sonraki adım kaynak tahsisidir. Kaynak tahsisinin en basit formu bilgisayarın her aktiviteyi

network mantığının zorlaması ile mümkün olan en erken zaman da başlatması ve gerekli kaynaklar tahsis etmesidir. Bu plan şüphesiz imkansız süreleri ve kaynaklarda aşırı yüklemeyi ihtiva edecektir.

Kaynakların hassas bir miktarını üretmek için, bilgisayara bazı basit karar kurallarını vermek gerekir.

Önemli bir kararda, programın kaynak limitleri içindemi yoksa zaman limitleri içindemi hesaplanacağıdır. Burada önemli bir nokta, zaman açısından veya kaynak tahsisi açısından olabilecek önceliklerin belirtilmesidir.

7.7.1. Çıkış Raporları

Büyük bir network işleminden sonra, geniş hacimli bir data bilgisayar içinde depolanacaktır. Raporların içeriği dosyada tutulan datanın dikkatle ayıklanması ile sağlanacaktır. Örneğin, sadece kritik aktiviteleri gösteren bir rapor üretilebilir. Başka bir örnek de, uygun aktivitelerin ilgili departmanlar için listelenmesidir. Her departman bilgisayarın tanıyacağı bir koda sahiptir. Departmanlara ayrı raporlar gönderildiğinde binlerce aktivite arasından kendileri ile ilgili aktiviteler yeraldığı için sayfalarca rapor söz konusu olmayacaktır. Her raporun içeriğini tesbit etmek yararlıdır. Aynı zamanda bunlar okuyucuya elverişli bir formda verilmelidir. Her aktivite için aşağıda sıralanan informasyonun gerektiği bir rapor düşünelim.

- 1- Önündeki olayın numarası (I olarak adlandırılır)
- 2- Takip eden " " (J " ")
- 3- Tahmin edilen süre
- 4- Departman rapor kodu
- 5- Aktivitede elde edilen işin tarifi
- 6- Programlanmış başlangıç tarihi
- 7- " bitiş tarihi
- 8- Geriye kalan bolluk
- 9- Gerekli kaynaklar

10- En erken olası başlama tarihi

11- En geç izin verilen bitiş tarihi

Tüm datayı tamamen rastgele ve gelişigüzel bir sırada basmak, raporun kabul edilemezliği sonucunu doğurur. Proje programlarında, raporlar her enformasyon maddesi tipine ayrılan kolonlardan oluşurlar. Böylece bu olayda, bir kolon öndeki olayın numarasına, diğeride takip eden olay numarasına vs. ayrılacaktır. Aktiviteler, her biri bütün kolonların bir tarafından öbür tarafına sıralar halinde basılacaklardır. Bazı programlar bu aranjmanlarda hiç bir seçime izin vermezler ve her zaman formatı takip eden basılmış raporları meydana getirirler. Diğerleri proje müdürünün bu raporların dizilmesini bilgisayar firması ile müzakere etmesine izin verirler ve programlar kendi özel isteklerine göre dizilirler.

Başka bir durumda aktivitelerin listelenmesindeki sıradır. Örneğin tüm aktiviteleri öncül numarasına göre veya programlanmış başlama tarihlerine göre listelenebilir. Her çeşidinde çeşitli varyasyonları olabilir.

Böylece, bilgisayarlar uygun bir program ile birlikte, proje müdürlerinin kendi raporlarını dizayn etmesine izin verirler. Çıkış raporlarının bu şekilde seçilebilmesi ve dikkatli kullanımı departman müdürleri için çok elverişlidir. Diğer taraftan şayet raporlar hassas olarak seçilmez ve dizayn edilmezlerse bilgisayar programının seçilmesi zor olabilecektir.

Tablosal çıkışlara ek olarak bir çok bilgisayar programları diyagram şeklinde raporlarda çıkartılabilirler. Bunlar bar-chart lar veya kaynak histogramları olabilirler.

7.7.2. Gider Planları

Bir bilgisayar kaynak tasnifi hesapladıysa, bu gerçekte proje için bir çalışma oranını ve böylece indirekt olarak masraf oranında tesbit etmiş olacaktır. Şayet gider oranları

ya tüm aktivitelere yada kaynak kullanım ünitelerine uygulanabilirse, programlar gerekli hesaplamaların yapılmasını sağlayacak kadar genişleyebilir. Beklenen günlük ve kümülatif toplam masrafların gösterildiği gerekli chart-lar ve cetveller çıkartılabilir. Bu türde chart ve cetveller faydalı bir ön ikaz sistemi, eğer fazla harcamalara dair bir işaret varsada ekonomik bir uyarıdır.

7.8. Güncelleştirilen Programlar

Toplam olarak pratikte kullanılabilen bir plan üretiliyorsa ve herşeyde plana göre yürüyorsa, projenin tüm ömrü boyunca bilgisayara dönmeğe gerek yoktur. Bu ancak basit bir proje olayında veya bir planın bir veya iki aylık süreyi kaplamasında olabilir. Çoğu endüstrileşmiş durumlarda çok sayıda bilinmeyen faktörler gizlenir.

Programın doğruluğu her zaman korunmalıdır. Programı demode bir hale getirecek birşey olmuşsa, bu en kısa sürede giderilmelidir. Tekrar gözden geçirilmiş programlar tamamlanmış ilerlemeleri yansıtır. Fakat projeyi kontrol için en uygun programına karşı günlük izlenmesi en iyi ve en direkt metoddur. Şayet bir aktivite bir kaç günlük bir kayma yaparsa ve önlem alınana kadar bitirilirse, proje müdürü aktivitelerin sahip olduğu bolluğun ne kadar kaldığı için programı konsulte eder.

Güncelleştirilen prosedürler, bitirilen ve başlayanların sinyalini veren raporlanmış aktiviteleri karıştırır. Bilgisayarın tüm yeni analiz hesaplarını başlattığı program için, bir referans tarihi seçilmiştir. Bu tarih "şimdiki zaman" olarak adlandırılır ve genellikle revize programların basıldığı zaman olarak seçilir. Böylece, bazı ilerleme öngörüşünün tekrar gidişi için bir giriş datasının hazırlanma süreci yapılmıştır. Çünkü aktüel olarak toplanan ilerleme informasyon "şimdiki zaman" a eriştiğinde, bir kaç gün aşılımış olacaktır. Güncelleştirmek aynı zamanda proje müdürüne kendi network mantığında, kaynak düzeylerinde, hedef

tarikhlerinde veya giderler oranı gibi proje şartlarında değişiklik yapma fırsatını sağlar.

Herhangi bir proje için olan güncel bir programın en önemli unsuru, doğru ve gerçekçi gelişme enformasyonunu bir araya getirmektir. Bu tüm proje idare sistemlerinin ortak bir problemidir.

Uygulama bölümünde proje planlama paket programı olan PRIMAVERA incelenmiş ve DUSA Endüstriyel İplik Tesisleri A.Ş. montajında kullanılan program örnek olarak verilmiştir.



BÖLÜM 8. İMALAT PROJELERİ İÇİN GEREKLİ PARÇALARIN LİSTELENMESİ

8.1. Giriş

İmalat planları için gereken malzeme ve yedek parça; doğal olarak işin kapsamında gerekli kaynakların bir parçası gibi değerlendirilebilir. Bu malzemeler herhangi bir program düzenlemesi içinde yer almalıdırlar. Her ne kadar ilerideki bölümlerde malzeme kontrolü incelenmişse de, yedek parça planlaması konusu kaynak temini adı altında incelemek mantıklı olacaktır.

Bu durum, sadece dış kaynaklardan satın alınan malzemeler değil, müteahhitin kendi işletmesi içerisinde ürettiği bütün parça ve montaj malzemeleri de hesaba katıldığında daha iyi anlaşılır.

Daha geniş olarak, eğer bütün iş gücü hassas olarak programlanır ve hammaddeler anı üretim ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde temin edilirse, yedek parça ve montaj malzemeleri de otomatik olarak proje ihtiyaçları içine girer. Bununla beraber, bu kurala uymayan bir veya iki istisna vardır. Örneğin, bir proje sadece tek bir parçanın tamamlanması değilse bir takım zorluklar ortaya çıkar. Eğer proje benzer bir çok parçanın belli bir süre içinde karmaşık bir teslim programına göre üretim gerektiriyorsa; burada bu proje "off" tipi üretim ile tekrarlanır ve "batch" tipi üretim arasında bir yere transfer edilmelidir.

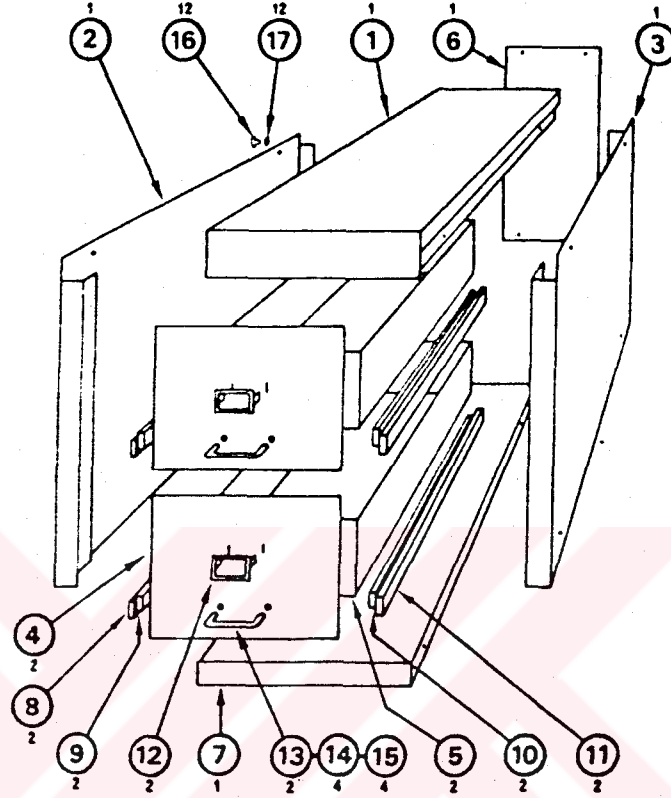
Ayrıca, eğer proje; pek çok ünitenin ortak parçalarını içeren tek bir ve komplike bir projeyse, bu özel parçaların karşılaştırması da kendi içinde özel bir programlama olur ve bir çok problem doğurabilir. Bu özel şartlar

altında proje yönetim bölümü, satınalma ve üretim bölümlerine gerekli parçaların karşılaştırılmasında ve bölümlere gerçek sorumluluklarının programlanan bazda anlaşılması için yardım etmelidir. Bu yardımın, projenin basit veya komplike olması durumunda nasıl bir şekil alacağı iyice anlaşılmalıdır.

8.2. Parçaların Listelenmesi ve Karşılaştırılması

Şekil 8.1' de iki çekmeceli bir dosya dolabı gözükmektedir. İlk aşamada sadece bir dolap üretileceğini varsayalım. Şekil 8.2' deki liste üretim kontrolü amaçları için yeterli olacaktır. Üretim kontrol elemanları bu liste ile tek bir dolabın üretimi için gerekli bütün malzemeleri satın almak veya fabrika da üretmek üzere sipariş edebilirler. Gerekli toplam miktarlarda veya ne zaman hazır olacakları konusunda hiç bir belirsizlik yoktur. Eğer parçalardan biri çok uzun bir "lead-time" a sahipse, bu süre diğer parçaların montajı için gereken toplam "lead-time" ı belirler. [1]

Bütün hammaddeler, metal levhalar ve boyada dahil olmak üzere gerçek imalat çizimlerinde belirtilmelidir. Hammaddenin gerçek miktarlarının depodan çekilebilmesi için gerekli miktarların üretim mühendisi tarafından kaydedilmesi gerekir. Çok büyük miktarlarda tüketilmeyecekse stoktaki malzeme için özel siparişe gerek yoktur. Çünkü stoklar, herhangi bir birimde minimum miktara ulaşıldığında otomatik olarak yenilenir.



Şekil: 8.1. Dosya Dolabı Projesi

Eğer; bir tek dolap üretmek yerine, pek çok dolap imal etmek gerekirse, iş süresinden tasarruf etme yoluna gitmek için iş yükü parçalara ayrılmalıdır. Üretim mühendisi montaj ve imalat işlerini kısımlara ayırmalı ve işte kullanılan her makina yalnızca bir kez sadece o iş için set edilmelidir. Sonunda iş bölümü Şekil 8.3' de aile ağacına benzer bir görünüm alacaktır.

Madde No	PARÇA NUMARASI	AÇIKLAMA	MİK-TAR	NOTLAR								
1	FC/1001	Üst levha	1									
2	FC/1002/L	Sol-yan levha	1									
3	FC/1002/R	Sağ-yan levha	1									
4	FC/1003	Çekme önü	2									
5	FC/1004	Çekmece Şasesi	2									
6	FC/1005	Arka levha	1									
7	FC/1006	Etek tahtası	1									
8	A502-A	Dış-sol sürücü	2	Smiths ltd' den								
9	A502-B	İç-sol sürücü	2	" "								
10	A503-B	İç-sağ sürücü	2	" "								
11	A503-A	Dış-sağ sürücü	2	" "								
12	A209	Etiketlik	2	Carter& Coy Ltd'den								
13	A350	Sap	2	Epsom& SaH Ltd'den								
14	S217	Vida	4	Acme Vida Co' dan Tip 347 m-F								
15	W180	Pul	4	Acme Vida Co' den Tip 459 SP								
16	S527	Vida	12	Acme Vida Co' dan Tip 1003 ST-X								
17	W180	Pul	12	Acme Vida Co' dan Tip 459 SP								
	Mod No	Tarih	İmz		Mod No	Tarih	İmz		Mod No	Tarih	İmz	
Çizen		Kontrol eden		Onaylayan		Tarih						
ROBINSON OFİS EŞYALARI LIMITED ŞİRKETİ. BİRMINGHAM												
Başlık Dosya dolabı-2 çekmeceli, kilitsiz						Sayfa 1		Montaj numarası FC/1000				

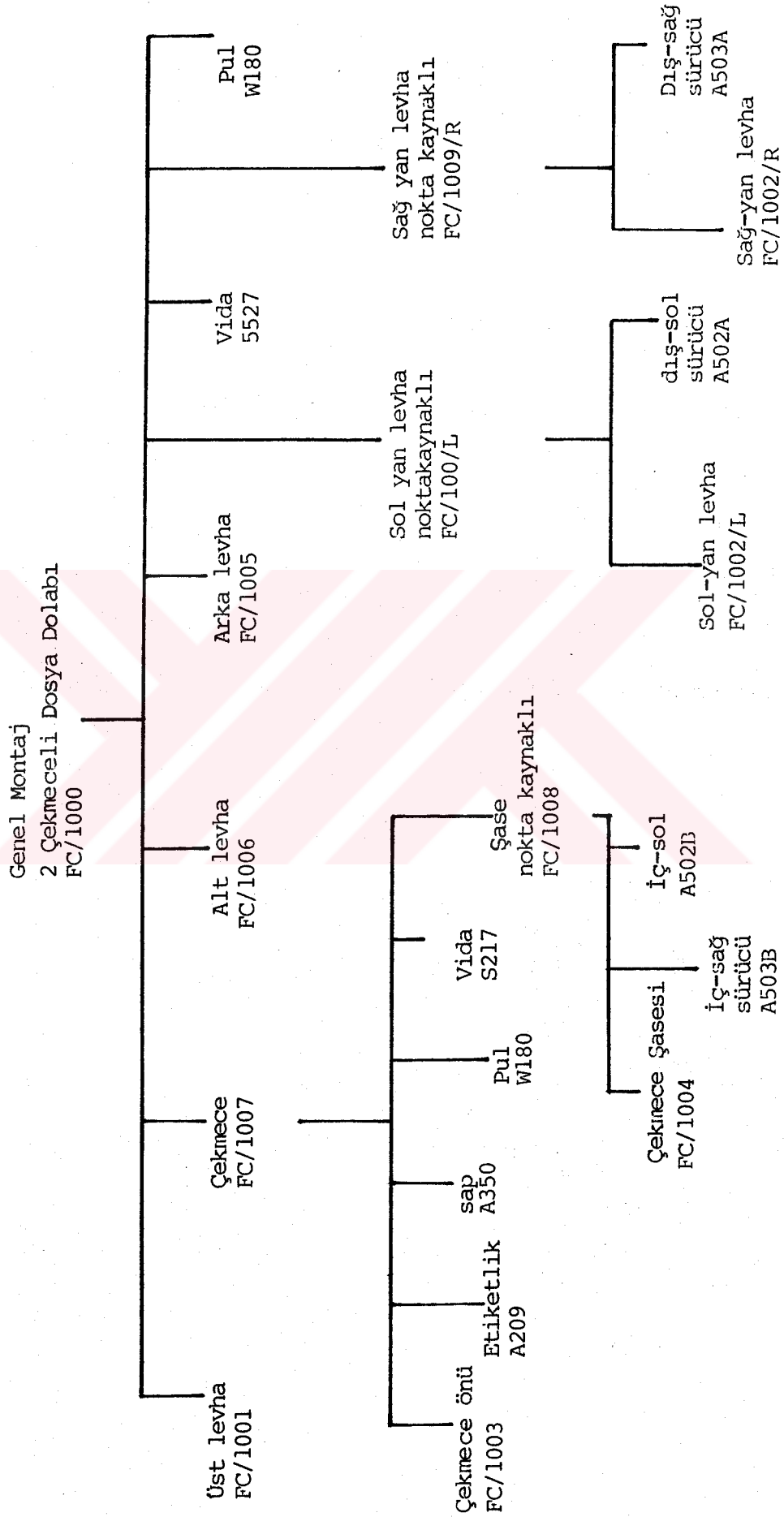
Şekil: 8.2. Dosya Dolabının parça Listesi

Bu montaj bölümlerini Önceden tahmin etmek için, çizim ofisi her üretim aşamasında gerekli parçaların stokta düzenlenmesi için gerekli listeleri çıkarmalıdır. Şekil 8.3' e karşılık gelen, yeniden gözden geçirilen bu liste; Şekil 8.4'deki genel montaj listesi ile birlikte Şekil 8.5 8.6, 8.7 ve 8.8'deki alt montaj malzemeleri için verilmiş listeleri de kapsamalıdır.

Bu aile ağacı şeklindeki parça listeleri imalat için çok faydalı olsalarda parçaların satın alınmasında veya bir montajdan fazlasına ait parçalar için o kadar avantajlı değildir. Buna örnek olarak; W180 numaralı "washer" ı verelim. Bu parça dikkat edilirse Şekil 8.2' deki listede iki kez yazılmıştır. Basitçe, iki kalemdeki miktarlar toplanarak gereken miktar hesaplanabilir. Fakat aile ağacında washer iki ayrı yerde ortaya çıkmaktadır ve sadece bir montaj veya alt montajı yapacak miktarlarda gerekmektedir. Asıl montaj için gereken toplam miktarı bulabilmek için çarpma yapmak gerekecektir.

Bu tür bir problemi çözmek için bir kart indeksi gereklidir. Kartlar parça numarası sırası ile sıralanır ve eğer kenarları üst üste gelecek şekilde yerleştirilirse, indeks işaretlerinin görülmesi açısından daha faydalı olacaktır. Şekil 8.9' da uygun bir kart şeması görülmektedir. Burada iş sadece her parçayı listelerden bu kartlara aktarmak olacaktır. Listeler sistematik olarak gözden geçirilir ve herhangi bir kartta birden fazla giriş varsa bu ortak parçaları ortaya çıkarır. Modifikasyonları içeren hazırlık yapılır ve herhangi bir değişiklik ilgili modifikasyon numarası ile kaydedilir.

Kart-index sistemi ile liste hazırlama büyük projeler için çok fazla bir iş yoğunluğu getirebilir. Belirli projeler için bilgisayar kullanımı avantajlı olacaktır. Bunun avantajlı yanları otomatik sınıflandırma, karşılaştırma ve ani değişiklikleri hemen işleme geçirme kolaylıklarıdır.



Şekil: 8.3. Dosya Dolabı Ürün Ağacı

Mad- deNo	PARÇA NUMARASI	AÇIKLAMA	MİK- TAR	NOTLAR
1A	FC/1007	Çekmece	1	
2A	FC/1009/L	Sol-yar. levha kaynaklı	1	
3A	FC/1009/R	Sağ-yar. levha, kaynaklı	1	
4	FC/1001	Üst levha	1	
5	FC/1006	Alt levha	1	
6	FC/1005	Arka levha	1	
7	S 527	Vida	12	Acme Vida Şirketi Tip 1003T-X
8	W180	Pul	12	Acme Vida Şirketi Tip 459 SP

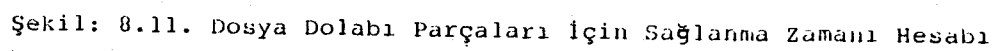
Şekil: 8.4. Dosya Dolabı Genel Montajı

8.3. Dengeleme Tekniği İle Listeleme

Proje için etkileyebilen ve güçlölklere neden olabilen bir konu daha vardır. Farzedelim ki, belli sayıda benzer ünite, imalatının tek bir "batch" da veya sabit akışlı bir programla üretilmeyecek bir zaman aralığı içerisinde isteniyor olsun. Eğer "lead-time" ları ve istenen toplam miktarları bir parçadan diğerine değişiyorsa, verilen zamanda ne kadarının tamamlanıp ne kadarının üretiliyor olacağını kestirmek basit bir mesele olmayacaktır.

Her ne kadar sistemin değişkenleri çok geniş çeşitlikte, diğer projelerin kontrolü için de geliştirilmiş olsalar, temelde dengeleme tekniği listeleme ve tekrarlanan imalat programlarının işleyişini gösteren bir metoddur. Bu metodun başlangıç tarihi, farklı otoritelerce ve bunlardan birinde 1950 diğerinde ise 2. dünya savaşı öncesi olarak verilmiştir.

Farzedelim ki, bir mobilya şirketi, bir seri iki çekmeli dosya dolabı siparişı aldı. FC/1000 tipinde bu dolapları teslim şartlarına göre özel olarak üretecek olsun. Üretim kapasitesinin ve yerin yeterli olmayışından dolayı toptan, tek bir seferde imalat olanağı bulunmadığını düşünelim. Dengeleme tekniği için ilk adım imal edilecek parçalar için bir aile ağacı elde etmek olmalıdır. Dolap projesinde bir aile ağacı mevcuttur. Fakat bunu yeniden çizmek ve sırayı soldan sağa doğru düzenlemek daha uygundur. Şekil 8.10 bu ağacın yeniden düzenlenmiş halini vermektedir. Yatay format zaman ölçeğinin eklenmesine daha uygundur. Çünkü bu ağaç daha sonra olay yuvarlaklarının ilave edilmesine uygun hale getirilecektir. Şekil 8.11. Şimdiye kadar aile ağacı bir ağ diyagramı şeklinde görülüyordu. Halbuki gerçekte, gözle görülür bir korelasyon mevcuttur.



Küçük dairelerin içinde, parça sayısının hemen yanındaki sayılar o parçanın miktarını göstermektedir. Bir dosya dolabını tamamlayabilmek için her birimde toplam ne kadar gerektiğini hesaplayabilmek her bir sıradaki miktarları soldan sağa doğru çarpmayı gerektirir.

Her parça için toplam "lead-time"ı hesaplayabilmek için, her üniteye bireysel olarak gereken süre tahmin edilerek aile ağacında görüldüğü taktirde yazılır. Temin sürelerinin geriye doğru, her sıra üzerinde sağdan sola doğru toplanmasıyla, herhangi bir olay için lead-time hesaplanabilir. Bu sonuçlar olay daireleri içerisine yazılır, zaman iş çalışma günü olarak belirlenir.

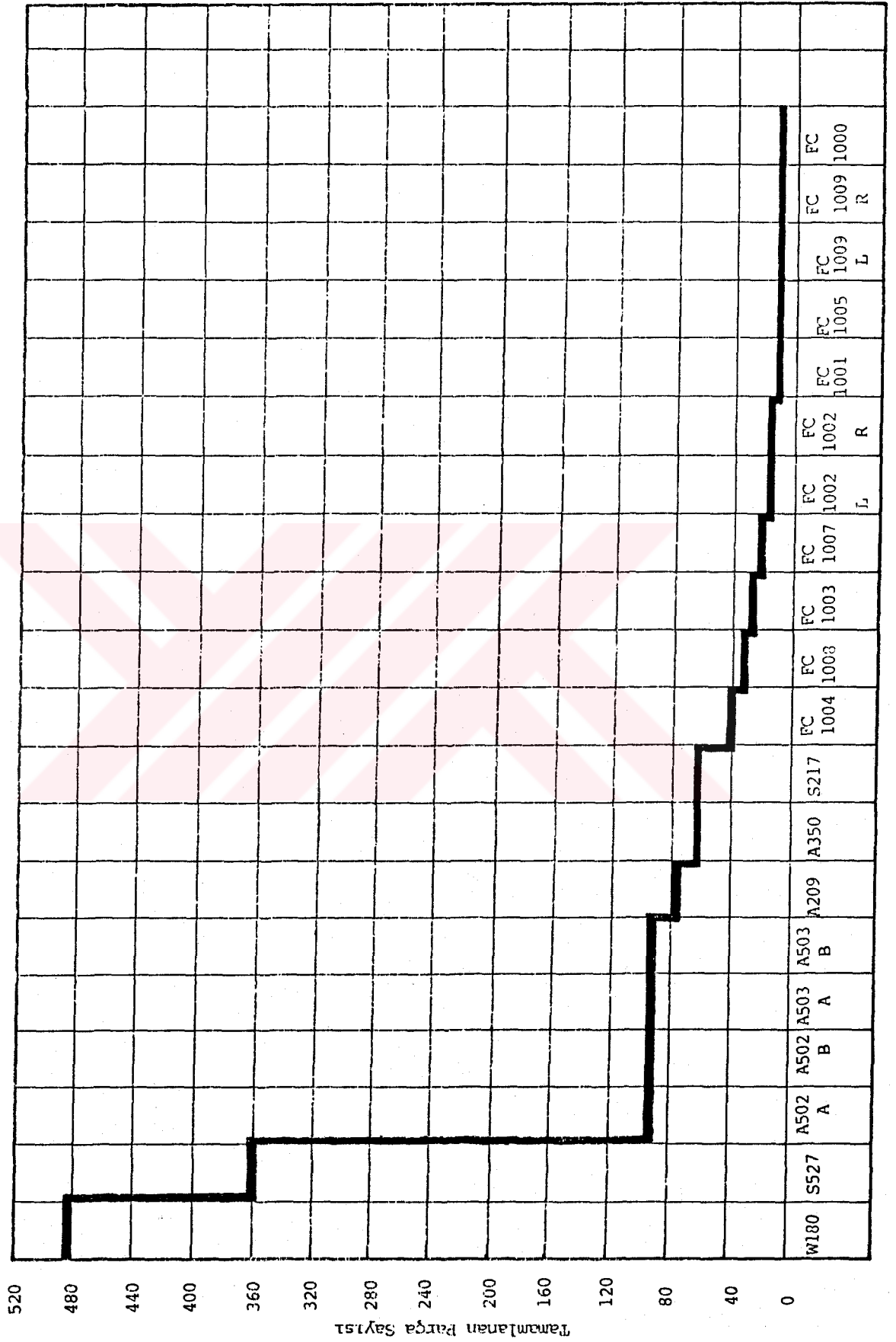
Seri haldeki üretim gözönüne alınmadan önce bir şema daha gereklidir. Teslim programı bir grafiğe çizilmelidir. Burada biriken siparişler zamana karşı gösterilmelidir. Ayrıca sadece ne kadar parçanın ısmarlanmış olduğu hesaplanmamalı, stokta bulunan miktarlarda bilinmelidir. Bu da her durum için başlangıç olayını değil son olayı gözönüne almakla olur.

Bütün hesaplar bütün parça ve montaj elemanları için tekrarlanırsa elde edilecek sonuçlar Şekil 8.12' de gösterilmiştir. Bu örneği mümkün olduğunca basitleştirebilmek için her parça için sadece başlangıç olayı ele alınmıştır. Bu demektir ki belirtilmiş miktarlar ya sipariş, ya üretim veya tamamıyla bitmiş ve gönderilmiş miktarlardır.

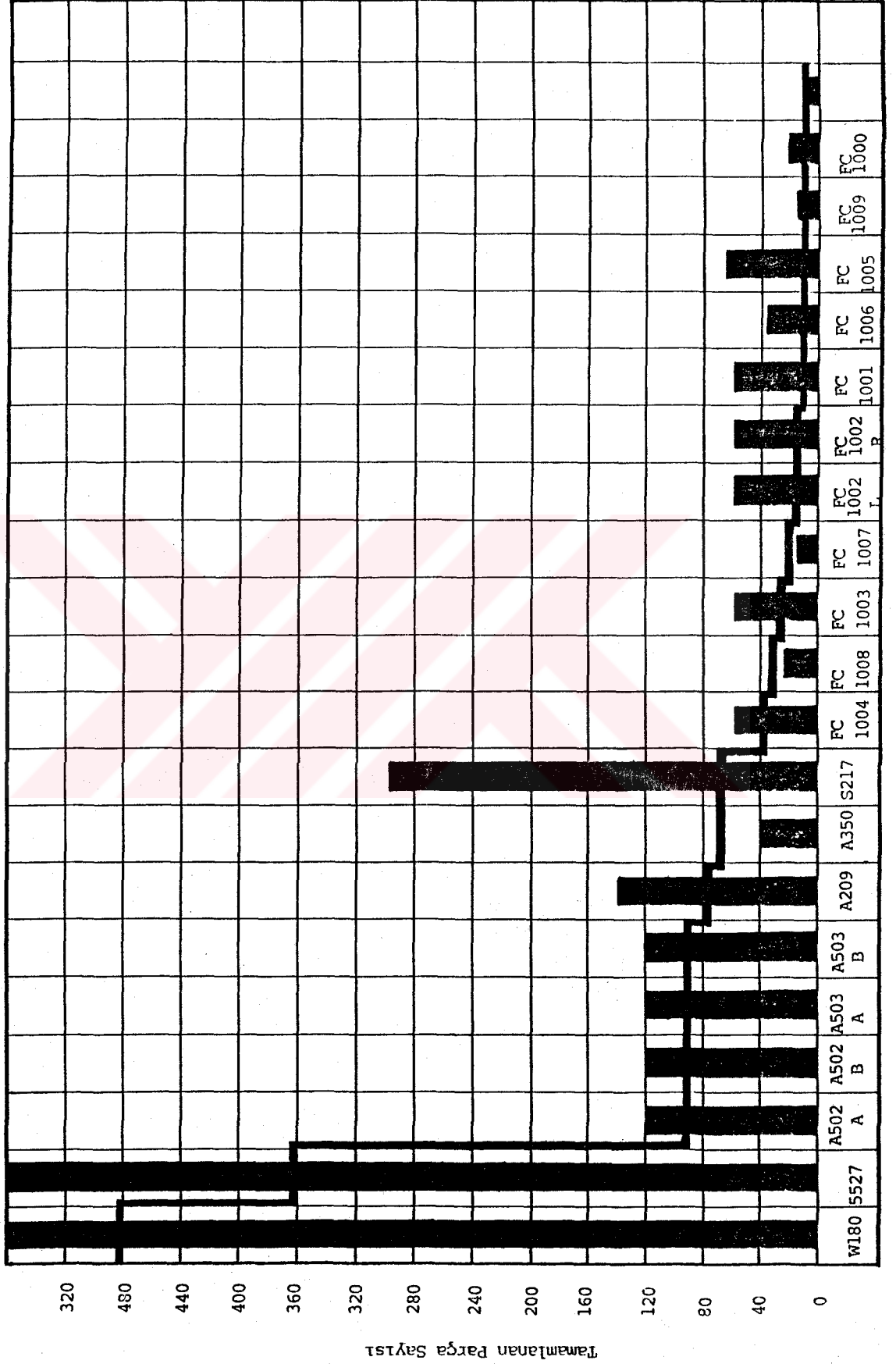
<u>Parça No</u>	<u>Miktar (1 Dolap)</u>	<u>Toplam sağlama Zamanı</u>	<u>Dolap</u>	<u>Toplam Miktar</u>
W180	4	17	31	484
W180	12	16	30	
S527	12	16	30	360
A502 A	2	31	45	90
A502 B	2	32	45	90
A503 A	2	31	45	90
A503 B	2	32	45	90
A209	2	22	38	76
A350	2	17	31	62
S217	4	7	16	64
FC/1004	2	12	20	40
FC/1008	2	7	16	32
FC/1003	2	6	15	30
FC/1007	2	2	12	24
FC/1002L	1	9	18	18
FC/1002 R	1	9	18	18
FC/1001	1	6	15	15
FC/1006	1	6	15	15
FC/1005	1	6	15	15
FC/1009L	1	6	15	15
FC/1009R	1	6	15	15
FC/1000	1	1	11	11

Şekil: 8.12. LOB (Line of Balance) Değerlerinin hesabı

Şekil 8.13'e bakılırsa yukarıda belirtilen bilgi bir grafik haline getirilmiştir. Üretim veya bitirilmiş parçaların minimum miktarları kolonlar boyunca çizilmiş yatay bir çizgiyle belirtilmiştir. Bu miktarlar denge miktarları olarak bilinir ve bunların oluşturduğu histogram tipi eğride denge çizgisidir. Bu sonucun yalnızca bu miktarların hesaplandığı noktada geçerli olduğunu unutmamak gerekir. (Bu örnekte projenin 4. günü için). 4. günde elde edilen gerçek gelişmeler de aynı grafiğe geçilirse elde edilecek durum Şekil 8.14' de gösterilmiştir. Bu grafikte denge çizgisinin altına düşen her gerçek sonuç programdaki bir başarısızlığı göstermektedir. Aslında çok zor ve yorucu olmasına karşın, aile ağacını ayrı parça ve montaj elemanlarına aynı zamanda farklı operasyon aşamalarına bölerek çalışmak mümkündür. Bu yapılırsa faydalı bir şema edilmiş olur. Fakat maliyeti yüksektir. Bazı durumlarda bilgisayar kullanımı kaçınılmazdır. Bu hem hesap hacmini azaltmak, hem de yanlış riskini minimum indirmek açısından gereklidir.[1]



Şekil: 8.13 Dolap Parçaları İçin LOB (4 gün için)



Şekil: 3.14. Gerçek Durumun Gösterilmesi

BÖLÜM 9. PROGRAMI TANIMLAMAK

9.1. Giriş

Bir sipariş kabul edildikten sonra, proje sadece bir planlama tahmini olarak biter ve onun yerine müteahhidin tamamen kabul ettiği bir yaşayan varlık haline gelir. Tüm proje objektifliğini başarıyla tamamlamak için (teknik olsun, bütçesel olsun, zaman skalası olsun) gerekli proje organizasyonunun tamamlanması gerekmektedir.

9.2. Proje Otoritesi

İyi işleyen firmada projeyi tanımlamak için atılacak ilk adım, bir otorizasyon dökümanının yayınlamasıdır, "çalışma talimatları" veya "Proje otorizasyonu" başlıklı bu döküman mücade edilen miktarda masraf giderleri seviyesini tarif eden önemli bir dataya sahiptir. Ayrıca planlanan başlama ve bitirme tarihleri, müşteri sipariş detayları vs.yi kapsar. Kesin proje tarifi otorizasyon formundaki teknik ve ticari dökümanlar listesine bağlıdır. Örneğin; bir proje uzun detaylı görüşmelerinden sonra kazanıldıysa; anlaşmaya varılmış herhangi tadilatlar veya revizyon numaraları tanımlanmalıdır.

Proje otorizasyonu tüm firma departmanlarına genel bir enformasyon için hayat bulmuştur. Fakat teknik ve ticari dökümanların proje için temini sadece proje müdürünün elinden geçer. Proje müdürünün buradaki görevi, organizasyondaki tüm diğer müdürlerin detaylı olarak proje taleplerinden haberdar olduğuna emin olmak ve onların başarıllı ve yeterli olarak önceden gerekli aranjmanları yapabilmesini sağlamaktır.

9.3. Projenin Başlangıç Organizasyonu

Açık seçik bir teknik spesifikasyon hazırlansa bile, aktüel iş başlamadan önceki bağlantıda birçok kayıplar ortaya çıkacaktır. Bu başlangıç aktivitelerinin genişlemesi ve tabiatı tabiki projenin tip ve ölçüsüne bağlı olacaktır.

Öncelikli görevlerden birisi proje müdürünün belirtilmesidir. Yüksek derecede bir mühendislik kompleksi olan büyük projelerdeki hassas bir prosedür, tüm mühendislik fikirleri çalışmalarına teklif safhasında öncülük edecek tecrübeli bir satış müdürünü araştırmaktır. Eğer bu mümkün değilse satış mühendisliği departmanı kontrattaki tüm teknik ve ticari bağlantıları içeren bir tarif paketi hazırlanmalıdır. Bu paket yeni proje müdürüne iletilerek bilgi sahibi olması sağlanır.

Proje müdürü tayin edildiğinde, bir organizasyon planı çizilmeli ve proje ile ilgili tüm anahtar kişilere ve kuruluşlara dağıtılmalıdır. Bu kişi ve kuruluşlar firma dışındanda olabilir. Bunları sıralarsak: [1]

- 1- Dışarıdaki satınalma, gemiye yükleme ve malzeme kontrol uzmanları
- 2- Müteahhidin ana grubundan ayrı çalışan idari timler (özellikle konstrüksiyon projelerinde çalışan şantiye timleri)
- 3- Büyük taşeronlar
- 4- Müteahhid veya müşteri için çalışan bağımsız danışmanlar
- 5- Devlet daireleri
- 6- Müşteri proje idaresi grubu

9.3.1. Proje İletişimleri ve Projenin Kurulması

Elverişli proje iletişimlerini kurmak için kesin önlemler almak faydalı olabilir. Bu şüphesizki, ayrı organizasyonlar arasında uzun mesafelerin varolduğu vakalardır. Her organizasyonda, tecrübeli bir elemanı tüm yazışma hareketlerini kontrol için tayin etmek yararlıdır. Bu kişilerin görevi organizasyon içindeki herkesin doğru olarak bilgilendirilmelidir.

Proje yapısı itibariyle deniz aşırı ülkelerle çalışmayı gerektiriyorsa. Bu durumda planların ve diğer evrakların bir kurye firma, özel posta servisi veya hava yolu kullanılmalıdır. Eğer dökümantasyon akışı fazla ise mektup-referans seri numaraları kullanılabilir. Her organizasyon, gönderilen bütün mektuplara kendi kodlarını ekleyerek seri numaraları verirler.

Projelerde dökümantasyon akışı önemlidir. Bu akış içerisinde hangi dökümanların kime gönderileceği, kaçar adet gönderileceği bir matris olarak düzenlenebilir. Şekil 9.1 bu prensibi açıklamaktadır.^[1]

9.3.2. Organize Taşeronlar

Çoğu firmalar büyük projeler için taşeronlar kullanırlar. Bir taşeronun kullanılması gerekli bir yerde, mümkün olduğu kadar erken müzakereler yapılması gereklidir ki, böylece uygun taşeronlar, doğru sayılarda ve mantıklı oranlarda rezerve edilebilsin.

Büyük sermaye proje iş yüklemelerinde, bir firmanın kaynakları üzerinde değişik talepler meydana gelir. Böylece deneyimli mühendisleri muhafaza etmek anlamlı olur. Tabiki burada bazı tehlikeler mevcuttur. Dışarıdakiler, ana müteahhidin çalışma standartı ile aynı fikirde olmaya caklardır. Onların motivasyonları ile ancak kötü bir

		ALICILAR									
		Müşteri		Genel müdür	Proje müdürü	Proje mühendisi		Mühendis	Üretim Kontrolü	Satın Alıcı	Şef müfettiş
DOKÜMANLAR	Dışarıdan alınacak parça listesi				1			1	2	1	
	Malzeme özellikleri				1				1	1	
	Satınalma talepleri							1	1		
	Satınalma emirleri				1				3	1	
	Masraf raporları				1				1		
	Kısaltılmış listeler				1		1	1	1		
	Masraf Grafiği				1	1			1		
	Çizim listesi				1			1			
	Onay için çizimler	1			1					1	
	Onaylanan çizimler				1			1		1	
	Network diyagramlarının detayı				1	1		1			
	İskelet network-ler	1		1	1						
	Adam-saat plan özeti			1	1	1					1
	Adam-saat plan detayı				1	1		1			1
İş Raporları	1			1			1				
İtiraz raporları			1				1				

Şekil: 9.1. Döküman Dağıtım Matrisi

kalite ve hatalar üretimi mümkün olabilecektir. Bir firma bu problemleri yenmek için taşeron firmalarından tecrübeli mühendisleri kendi ofislerinde çalıştıracaklardır. Bu "yabancı" tecrübeli mühendisler sonradan, kendi ofislerine giderek; orada daha az tecrübeli taşeron mühendisleri ve teknik ressamaları idare edeceklerdir.

9.3.3. Bir Talep Olmadan İşe Başlama

Firmalarda, genelde müşterinin yazılı bir selahiyeti olmadan hiç bir masraf yapılmaz. Bir müşteri, müteahhidin aktüel masraflar için kendisini bağladığını bildiğinden, müteahhit herhangi bir kontrat müzakeresinde çok zayıf bir pazarlık pozisyonunda olacaktır. Daha da kötüsü, şayet müşteri fikrini değiştirirse ve kontrata herhangi bir nedenle devam etmezse, müteahhitin tüm başladığı giderler de hakkını kaybederler.

Mevzuata rağmen, çok küçük limitli miktarda bir iş, müşteriden bir iş talebi gelmeden önce otorize olmuşsa, yine de bazı fırsatlar bulunabilir. Bu da açık olarak bir riski öne sürer. Kontrol edilmiş limitlerle proje takviminde birkaç haftalık bir ilerleme sağlanabilir.

Tabiki müşteri talebi olmadan gelişen bu strateji, müteahhide bazı avantajlar sağladığı anda otorize edilebilecektir. Bu avantajlar, proje zaman skalasının tam zamanında karşılanamadığı durumlarda bazı muhtemel problemlerden kaçınabilme olanağı sağlar.

9.4. Proje Bağlantılarını Tanıtmak

Proje müdürünün ilk görevi programlanan içeriklerinin proje ile ilgili her departman müdürü tarafından bilinmesini sağlamaktır. Şayet bir network oturumu yapıldıysa, bütün anahtar proje katılımcılarının çoğu orada bulunmalıdır. Bunların herbirinin planı formüle etmekte

payı olmalıdır. Bazı öyle planlar vardırki, ihale hazırlığından aylar geçmesine rağmen, bir firma talebi olarak materyalize edilemezler. Bu boşluk sırasında çoğu plan detayları plancıların akıllarından kaybolup giderler. Bu nedenle talepname ele geçer geçmez network'un her departmana mümkün olduğu kadar çabuk dağıtılması gereklidir. Ya diyagramın kendisi tekrar üretilir ve dağıtılır ya da kaynak programı kullanılır. Burada önemli olan nokta bilgilerin sürekli olarak güncelleştirilmesidir.

9.5. Aktivite Listeleri

Proje müdürü ya elle yada bilgisayar tarafından periyodik olarak planların dağıtılmasını aranje eder. Bu yolla aktivite listeleri yapılıp tamamlanır ve böylece her departmana yakın gelecekte bu aktiviteler için hangi görev ve başlanacağına dair sinyal verilir. Şekil. 9.2 tavsiye edilen bir liste şeklini gösterir.

Bazı organizasyonlarda departman talepleri olarak kabul edilen aktivite listeleri, aslında basit hatırlatıcılardan başka birşey değildir.

9.6. Çizim Satınalma Programları

Çizim programları bir aktivite formu listesidir ve bir proje için tüm gerekli çizimleri ihtiva eder.

Satınalma programları satın alınacak tüm ekipman birimlerini listeler ve teknik spesifikasyon numaralarını, talep ve resmi istek numaralarını da tahsis etmek için kullanılır. Satınalma planlarında kullanılan hedef tarihleri kritik yoldan kaynaklanır.

Proje tamamlandığında, plan ve satınalma kontrol programları projenin "As built" şartı olarak tarif edilirler.

9.7. Gelişmelerin Geri Dönüşleri

Bir kontrol sistemi için önceden gereken şey, verilen herhangi bir emrin efekt ölçümündeki anlamların provizyonudur. Böyle kaynaklanan bir enformasyon, yanlışları düzeltmek için vericiye geri besleme yapılır.

Sonuçlanan bir geri-beslemeden dışarı yollanan her talimat için, sinyal gönderilmelidir. Aksi halde ne zaman düzeltici aksiyonların talep edildiğini bilmenin bir anlamı yoktur. Şekil 9.3' de bir ilerleme dönüş formu gösterilmiştir.

Form basitleştikçe ve bunu doldurmak da kolaylaştıkça, tüm departman müdürlerinin gerekli tarihlerde muntazam geri dönüşlere müsaade etme şansı o kadar çok olacaktır. Gösterilen örnek ilerleme dönüş formunda, sadece gelişme için gerçekten lazım olan statü talep edilmiştir. Form her gözlemciyi, proje müdürünün gayelerine uyacak şekilde cevaplamayı yerine getirmek için cerasetlendirmek üzere dizayn edilmiştir.

Proje programları ve aktivite listelerinin tamamen kompütarize olduğu organizasyonlarda departman müdürleri kendi terminali içine kompüter dosyalarını sokabilirler. Bu müdürler böylece bu direkt "gerçek zaman" metodu ile ilerlemeyi rapor edebilirler. Böylece proje ve ilerleme enformasyonu devamlı olarak güncel olur. Proje müdürü bilgisayara güncel enformasyon beslemesinin direkt olarak diğer müdürler tarafından yapıldığından emin olmak ister.

9.8. Gelişme Toplantıları

Proje işi içinde, sorumluluklar sık sık bir veya daha fazla departmanlara düşebilir. Bu nedenle bazı ihmal ve hatalar problem yaratabilir. Bunların hangi departmanın hatası sonucu ortaya çıktığı sorun yaratır. Anlaşmazlıklar ortaya çıktığı zaman, bunlar çabucak çözümlenmelidir.

Proje müdürünün bir açık görevinde departmanlar arası problemlerin temelindeki doğru faktörleri keşfetmektir. İki departman müdürü ortak sorun için ayrı ve farklı neden hesapları verilirse, sıklıkla bunun içinden çıkılmaz hale gelir. Bu problemlerin tek bir yolu vardır. İki aykırı kişi sorumlu bir arabulucu huzurunda anlaşmalıdırlar. Tabii ki bu kişi proje müdürüdür.

Bu noktalarda karşımıza gelişme toplantıları kavramı ortaya çıkmaktadır. Gelişme toplantıları tüm ilgili departman şeflerine mevcut olarak, düzenli bir baz üzerinde aranje edilir.

Toplantıların yapılacağı zaman aralıkları, projenin doğası üzerindeki genişlemeye bağlı olmalıdır. Şayet gereği olduğundan daha sık aralıklarla bu toplantılar tekrarlanırsa, genel bir ilgisizlik yaratma tehlikesi olabilir. Müzakerelerin anahtar konularda kalması sağlanmalı ve yersiz konular bir tarafa atılmalıdır.

İlerleme toplantılarının ana gayeleri, proje ilerlemesinde periyodik bir inceleme kontrolü ve eğer program hataları veya benzerleri meydana gelirse, bunun neticesi olarak herhangi bir düşünce ile düzeltici aksiyonları yapmaktır.

9.9. Üretim Projelerindeki Öncelik

İş, üretim mağazalarına mantıklı bir sıra ile yüklen medikten sonra, okazyonlar dağılabilir. Şayet üretim kontrol departmanı tüm talepleri alır ve bunları sırayla yüklerse, hiç bir problem doğmaz. Ergeç, çok istenen bir talep ortaya konur ve üretim kortrolü yeni gelenin lehine diğer projeleri ortadan kaldırır.

Bazı organizasyonlar sipariş önceliklerini tahsis etmek için çalışmalarda bulunurlar. Mesela iş taleplerini A, B veya C harfleriyle markalayarak istenen hangi işin daha acil olduğunu gösterirler. Bu tür sistemlerin verimli olarak neden nadir işlediklerini tahmin etmek zor değildir. Doğal olarak herkes kendi talebini A kıdeminde işaretler. Böylece hiçbir şey gerçekte özel bir ilgi çekemez.

Üretim kontrol departmanı talep edilen tarihi kabul etmemeyi, şayet bu eldeki mevcut kaynaklarla yapılacak en iyi şeyse işaret verir. Eğer herhangi özel bir vakada tarih karşılanamazsa, işin yardımcı taşeronla tamamlanma imkanı her zaman düşünülebilir.

Üretim kaynakları içinde anlaşmazlıklar ortaya çıkabilir. Çoklu proje kaynak programları, böyle anlaşmazlıkları çözmek için mantıklı bir cevaptır.

9.10. Aceleye karşı Kalite

Bir proje gecikme tehlikesi içindeyse, daima masraf ve kalite tahmininde tehlikeler mevcuttur.

Dizayn yanlışlıklarında doğan tadilatların oluş derecesi, yersiz olan aceleye veya çözülme aksiyonunun direkt nedeni olabilir. Riskler alındığı zaman, okazyonlarında ortaya çıkabileceği kabul edilmelidir. Fakat bunlar asla nihai performansın ve emniyetin pahasına olmamalıdır.

Dizayn fonksiyonundaki baskı, devamlı ve beklenmedik mühendislik ve teknik ressam eksikliği yaratabilir. Bu durumda alışıldığından daha yüksek oranlarda yardımcı müteahhitlerin işe alınması gerekli olabilir. Bu durumda kalite ve iş akışı açısından problem çıkmaması için bu yardımcı müteahhitlerin kontrolü gerekmektedir.

9.11. İlerleme Raporları

İdareye gönderilen ilerleme raporları, projenin teknik, üretim ve mali durumunu göstermeli ve tüm bu konulardaki performansı, planlanan istekler ile kıyas etmelidirler. Bu raporlar muntazam aralıklarla yayınlanacaklar ve gelişme toplantılarında proje müdürü tarafından takdim edileceklerdir.

Önemli bir aşamada raporların müşteriye gönderilmesi dir. Raporlar gönderilirken bazıları ihtiyacı ile ilgili değildir. Müşteriye doğru bilgilerin gönderilmesi, projenin sağlığı açısından çok önemlidir.

BÖLÜM 10. SATIN ALMA

10.1. Giriş

Çoğu ticari projelerde, satın alınan malzemelerin, ekipman ve servislerin (İşgücü) toplam bedeli, en az proje toplam maliyetinin yarısını oluşturmaktadır. Bir takım kaynakların teminindeki aksaklıkların yol açtığı proje gecikmeleri, kaynak kullanım miktarlarının hedeflerden sapması ile oluşan maliyet fazlalıklarının yol açtığı karlardaki azalmanın önüne geçmek için etkin bir malzeme yönetimi ve kullanımı gereklidir. Malzeme yönetimi satın alma emirlerinin hazırlanmasını, malzemelerin kalite kontrolü yapılarak teslim alınmasını ve emin bir şekilde malzemelerin teslim alınıp depolanmasını içermektedir. Malzeme yönetimi bununla da kalmayıp, aşağıdaki fonksiyonlarında yerine getirilmesini gerektirmektedir:

Malzemelerin temin edildiği firmaların, malzemelerin üretim kalitesinin ve üretim hızının anlaşmada olan teslim zamanına uygunluğunu kontrol etmek,

Malzemelerin paketleme ve sevkiyat şartlarının ayarlanması ve kontrollerin yapılması,

Uluslararası sevkiyatlarda, mal teslim ve gümrük kanunlarına uygun şartların doğru bir şekilde yerine getirilmesini zamanında sağlamak,

Gerekli sigorta, kredi garantisi ve diğer finansal düzenlemeleri yerine getirmek,

Burada ele alınan konu, proje satın alma prensiplerinin ortaya konulması ve üretim projelerine uygulanabilir

pratik bilgi ve işlemlerin neler olduğudur. Büyük ölçekli konstrüksiyon ve diğer sermaye projeleri üretim projelerinden bazı önemli noktalarda farklılıklar göstermektedir. Burada, tüm satın alma tipleri için geçerli olan genel prensipler ve bazı işlemler ele alınmaktadır.

10.2. Malzemeler, Zaman Skalaları ve Proje Karlılıkları

Malzeme yokluğundan dolayı meydana gelen gecikmeler olduğu zaman, proje maliyetlerinde bir artış beklenir. Şurası kesin bir gerçektir ki bazı çalışanlar malzeme teminindeki aksaklıklar giderilene kadar, işlerini devam ettirmez duruma gelirler. Bu tip çalışmaların ücretleri boş zaman periyodu içinde ödenir ve bu ödemeler karlılıkta bir azalmaya neden olurlar. Her ne kadar boşta duran çalışanlara geçici bazı işler verilse de, proje faaliyetlerindeki düzgün kaynak kullanımı bozulacağı için fazla işgücü kullanımı ortaya çıkacak ve bu da karlılığa etki edecektir.

En iyi yönetimlerin olduğu projelerde bile, malzeme yokluğunun olmayacağını ümit etmek hayalcilik ve gerçek dışı olacaktır. Bazı zamanlar proje ihtiyaçlarında yapılan bazı değişiklikler ve ekler satın alma bölümünde son dakika taleplerinin olmasına yol açar. Dikkate değer miktarlar da meydana gelen malzeme yokluklarının en yaygın sebebi, projeyi yürüten firma organizasyonunun bir başarısızlığıdır. Malzeme ihtiyaç farklılıkları ortaya çıktığı zaman yapılması gereken şey, acil bağlanması gereken miktarların hemen eksik malzemelere eklenmesi olmalıdır. Bu şekildeki ani değişiklikler kritik yol metodu ile yapılacak zekice bazı uygulamalarla sınırlıdır. Fakat oldukça sık bir şekilde, bu tür ani uygulamaları gerçekleştirmek gerekli olmaktadır.

Hiç hoş olmayan bir gerçek ise, normal şartlar altında malzeme temin zamanları birkaç aya kadar uzayabilmekte ve bu tip faaliyetler proje şebekesinin kritik yörüngesi üzerinde bulunabilmektedir. Ne zaman ani bir şekilde malzeme

temini yapılırsa, iki ana nedenden dolayı artan maliyetler beklenmektedir. Eğer derhal bir kalem malzemenin teslimi gerekiyorsa, bu üretici firmayı belli bir firmaya şartsız olarak bağlı hale getirmekte ve satın alma fiyatının önemi ikinci sıraya düşmektedir. Proje sahibi firma, çok yüksek bir fiyatla stoktan satan bir üreticiden malzemeyi temin etmek zorunda kalmaktadır. Acil durumlarda satın alma maliyetleri daha çok artmaktadır. Daha fazla ek telefon konuşmaları, acil posta sevkiyat maliyetleri ortaya çıkmaktadır. Özellikle denizaşırı ülkelerden ithal edilen malzemeleri kısa zamanda temin etmenin maliyeti daha fazla olmaktadır.

Malzeme yoklukları yüzünden meydana gelen gecikmeler projenin tamamlanmasını geciktirmese bile, daha başka yan etkileri bakımından istenmeyen durumdadır. Daha önce bahsedilen bireysel iş zamanları ve malzeme maliyetlerine olan negatif etkisinin yanında, malzeme yokluğu her zaman üretimin disiplinini ve düzenini bozacak bir risk taşımaktadır. Ekip çalışması ve projeye katılan her kişinin ortak çalışması işin ekonomik ve etkin gelişimi için çok önemlidir. Malzeme yokluğu yüzünden duran veya geciken işler, atölyelerde çalışanlar arasında üst yönetimin düzgün çalışmadığı düşüncesini ortaya çıkartır ve çalışanların üst yönetime olan güvenleri sarsılır. Boş duran insanlar hem bu süre içinde hayatlarından memnun olmayacaklar ve işin geleceğine umutla bakmayacaklardır. Atölye seviyesinde çalışan insanların için yönetimin bazı hataları yüzünden meydana gelen durumun cezasını çekmek zorunda kalsınlar? İyi bir takım ruhunun yaratılması projenin devamı için çok yararlı bir yöntemdir. Bu yüzden malzeme kontrolü projenin zamanında başarı ile bitirilebilmesi için en önemli unsurlardan biridir.

Belki de malzeme kontrolünün önemini anlamak için, bir projenin toplam harcamalarının yarısının malzeme kullanımından meydana geldiğini değerlendirmeye almak yararlı

olacaktır. Rekabet ortamındaki bir pazardan malzeme satın almak toplam proje kararlarını olumlu şekilde etkileyeceği gibi, malzeme bütçesindeki planlanmamış bir harcama toplam proje karını negatif yönde etkileyecektir. Proje maliyetlerinin yüksek olmasının diğer bir yönünde, "Sermaye Maliyeti" sorunu ile ortaya çıkmaktadır. Eğer malzemeler zamanından önce satın alınırlarsa, para karı olmayan bir şekilde bağlanmış olacak ve firmanın bankadaki kullanabileceği nakitini olumsuz etkileyecektir.

Gecikme cezası maddesi olan anlaşmalarda, projenin teslimindeki gecikmeden dolayı proje karında azalma olacaktır. Bir projeyi geç tamamlamanın diğer bir etkisinde, projeyi yürüten firmanın planlanandan daha uzun bir süre için bu yatırımın maliyetine katlanması olacaktır. Kısaca her açıdan bir işin tesliminin gecikmesi kötü sonuçları olan ve istenmeyen bir olaydır. Müşteriler bu durumlarda memnun kalmayacaklar, toplam proje karlılığı azalacak ve belki de proje zarara geçebilecektir. Eğer malzeme yoklukları gecikmeler yaratırsa, bunun bütün suçu buna sebep olanların omuzlarına yüklenecektir.

Malzeme kontrolü potansiyel karı dolaylı veya dolaysız şekilde birçok yönden etkileyecektir. Bundan başka dikkate alınması gereken noktalar arasında en önemlileri malzeme depolama ve malzeme kalitesi olmaktadır. Başarılı ve karlı bir şekilde herhangi bir projenin tamamlanması için gereken ön şartlardan biri tam anlamı ile çalışan ve organize bir satın alma bölümüdür.

10.3. Satın Alma Çevrimi (Satın Alma İşlemleri)

Bazı insanlar satın alma bölümlerinde çalışanların sadece satın alma emirlerini kopyalayıp gerekli yerlere postalayan kişiler olduklarını düşünmektedirler. İstenmeyen şekilde bu yaklaşımı doğrulayan çok sayıda örnekler buluna bilir. Eğer bu yaklaşım her zamanki durumu yansıtıyorsa,

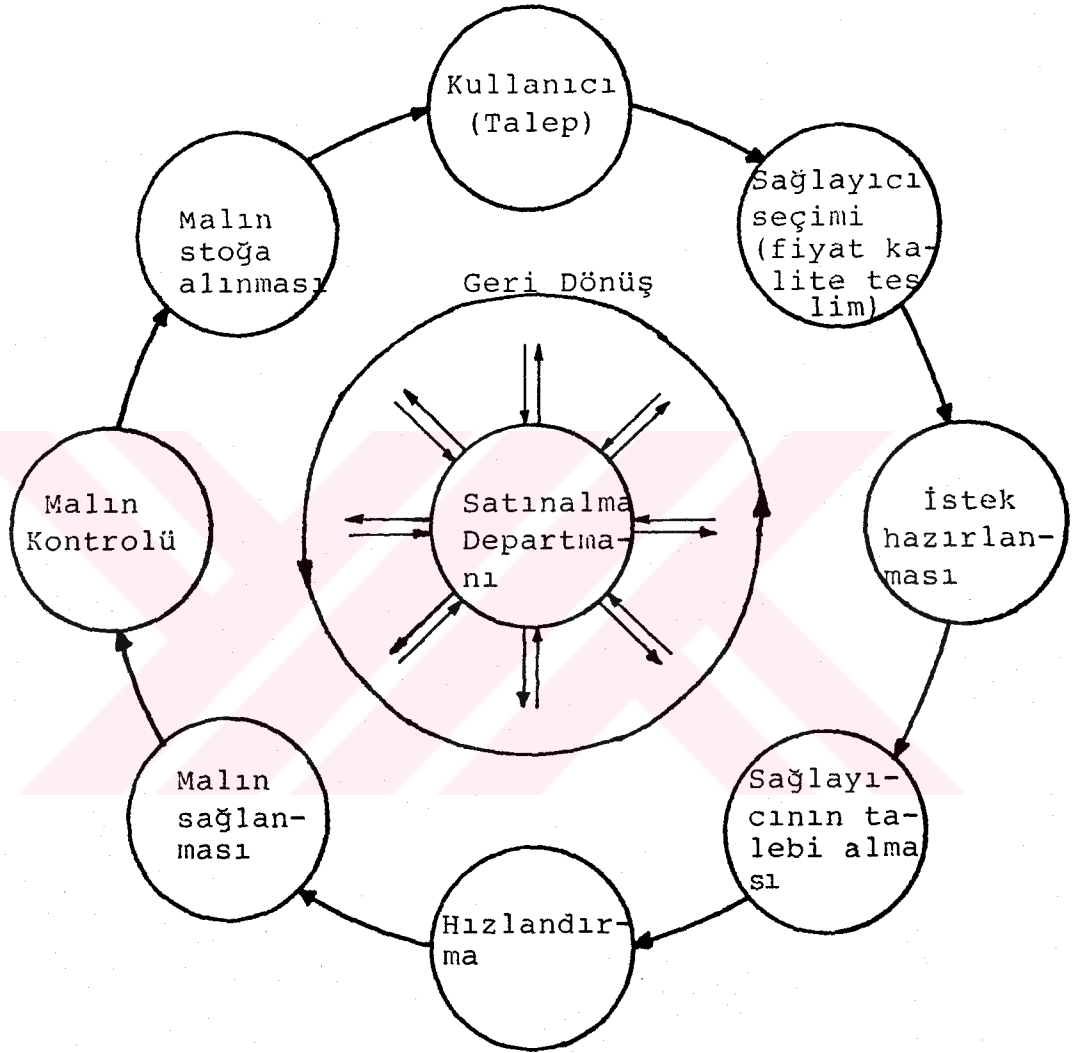
malzeme kontrolü daha doğmadan ölüme mahkum edilmiş olurdu. Olayların normal akış sırasını malzemelerin stoğa kabul edilmesine kadar gösteren Şekil 10.1' di. Gerçekte, her hangi bir kalem malzemenin temini kendi başına bir ufak proje olarak değerlendirilebilir. Proje yöneticisi bu durumda satın alma yöneticisi durumunda tüm satın alma işlemlerini planlıyor olacaktır.

Satın alma çevrimi bir hammadde veya malzemeye ihtiyaç duyulması ile başlamaktadır. Bu ihtiyacın kaynağı stok kontrolünden, depolardan, mühendislik veya üretim kontrolünden kaynaklanabilmekte, firmanın ürettiği maddelere ve firmanın organizasyon yapısına bağlı olmaktadır. Bir kere ihtiyacın farkına varıldımı, firmanın satın alma bölümünden bu maddenin talep edilmesi ile hareket başlamaktadır. Bu satın alma talebi ile satın alma bölümü ihtiyaç duyulan maddeyi pazarlayan veya üreten firmaların listesini çıkartır ve bu firmalardan satış fiyatları ve temin süreleri ile ilgili veri toplayarak bunları değerlendirmeye alır. Değerlendirmenin sonunda tavsiye ettiği firmaların listesini gerekli bilgilerle beraber ilgili bölüme verir.

Malzemeleri sipariş etme zamanı geldiğinde, sipariş formları malzemeyi satın alacak bölümden yetkili birine gönderilir. Bu yetkili kişi siparişe ilgili tüm bilgileri verir. Yetkili bir kişi tarafından imzalanan bu sipariş formu, aşağıdaki şekillerde olabilir:

- 1- Satın alma sipariş formu
- 2- Bir malzeme veya parça listesi halinde satın alınanla satın alınacaklar işaretlenmiş şekilde bir form
- 3- Stok kontrol elemanları tarafından stoklanmış malzeme kalemlerinin yeniden sipariş edilmesi için hazırlanmış bir stok ekleme siparişi formu halinde.

Malzeme satın alacak kişinin ilk sorumluluğu uygun



Şekil: 10.1. Satınalma Çevrimi

bir temin kaynağı seçmek olacaktır. Açıkırtirki, sadece bir temin eden firma seçilebilir. Seçimi sınırlayan en önemli nedenlerden biride, satın alınacak malzemenin çok özel olması durumunda daha az sayıda firmadan temin edilebilir olmasıdır. Beklenen tek şey, en düşük fiyatı geçerli bir teslim zamanı içinde, yeterli bir kalitede sunabilen bir firmanın seçilmesidir.

Çevrim üzerinde bir adım daha ilerlersek, sipariş kağıda dökülerek, seçilen firmaya posta ile gönderilmelidir. Bu işlem sırasında proje yönetimine herhangi bir şey düşmemektedir. Zaten kritik yörünge şebekesinde bu tip gecikmelere izin verecek bolluklar bulunmaktadır. Stoktan teslim durumlarında bile, bir malzemenin en az temin süresi için iki hafta her zaman düşünülmelidir.

Seçilen tedarikçi firma malzeme siparişi emrini aldığı zaman, firmasından beklenen hareket en kısa zamanda teslim fiyatı ve teslim zamanı ile ilgili detayları belirten bir onay yazısını siparişi veren firmaya göndermek olacaktır. Normal olarak bu onay yazısındaki detaylar esas metni ile karşılaştırılmalı ve satın alma emrini veren firma aradaki farkları karşı tarafa bildirmeli veya planlamasını bu şekilde yapmalıdır. Satın alma firma için bu aşamadan sonra yapacak tek şey beklemek olacaktır. Geriye kalan tüm iş malzemeyi üretecek veya temin edecek firmanın bu işi yapmadaki kabiliyeti olacaktır. Satın alan firma bu arada tedarik eden firmanın anlaşmanın şartlarını yerine getirip getirmeyeceği takip etmeli, her türlü duruma göre kendisini hazırlamalıdır.

Malların alınması olayın sonu değildir; müfettişleri tarafından taşıma esnasında herhangi bir zararın olup olmadığını bulmak amacı ile incelenmelidir. Temin edilen kalitede, yada malların yapısında bazı hatalar olabilir.

10.4. Satın Almanın Ticari Koşulları

Bir Satın Almada belirtilen en belirgin ticari terimler şunlardır. [1]

- 1- Temin edilecek maddelerin veya ekipmanın kalitesi
- 2- Kabul edilen satınalma fiyatı
- 3- Saptanan teslim tarihi
- 4- Gönderilecek adres
- 5- Faturalama direktifleri
- 6- Tanımlanması, dosyalanması ve tekrar elde edilmesi için bir satınalma talebi seri numarası

Satın alma ve buna dayalı malzeme ve stok kontrolü olayı çok geniş bir konu olması nedeniyle burada kısa olarak değinilmiştir. Fakat bu konunun proje yönetimindeki önemi kesinlikle küçümsenemez. Bu nedenle büyük inşaat projelerinde satınalma olayı sonraki bölümde daha geniş olarak ele alınmıştır.

BÖLÜM 11. BÜYÜK İNŞAAT PROJELERİ İÇİN SATINALMA

11.1. Giriş

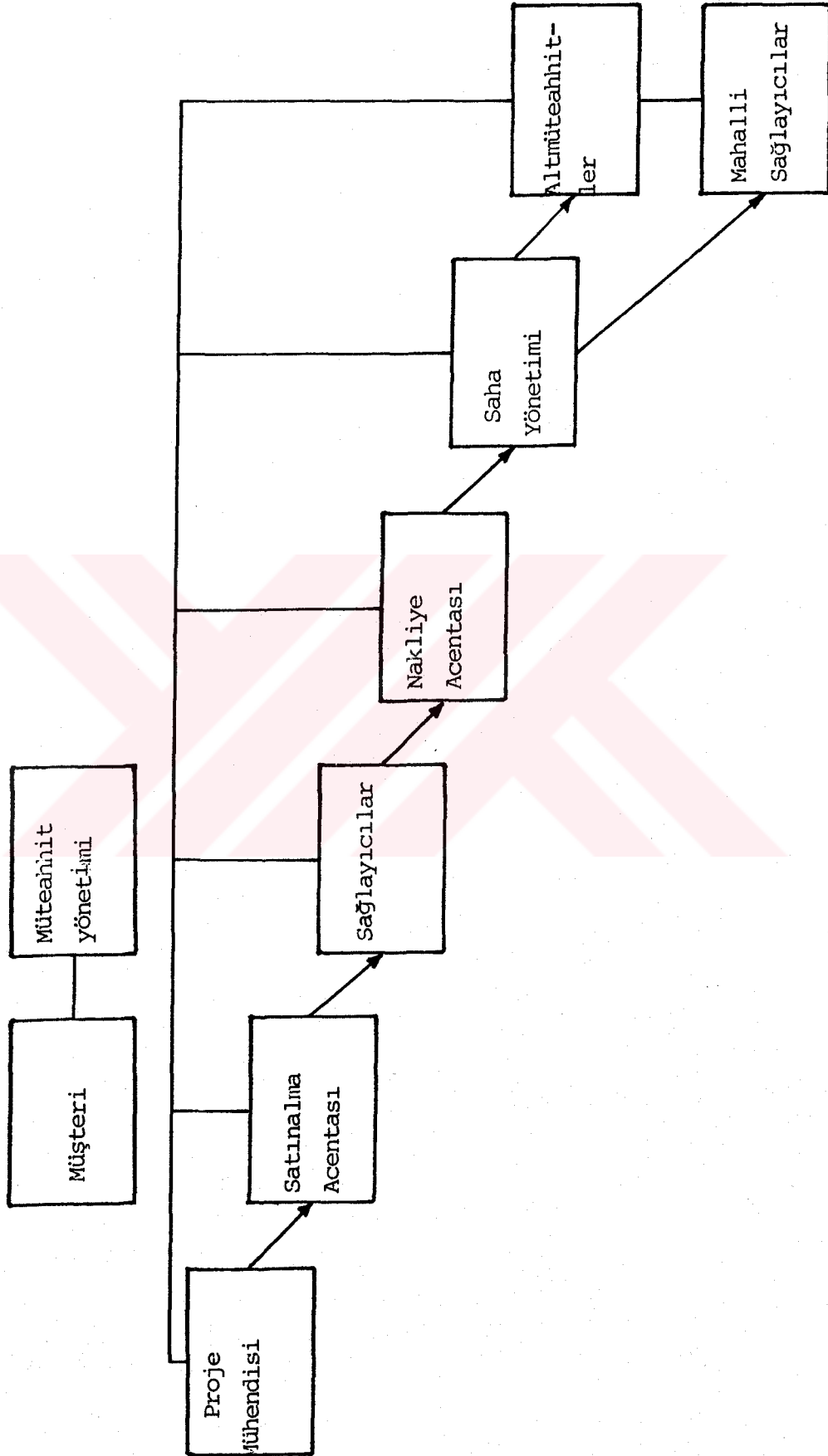
Bu bölümde büyük inşaat projeleri için malzeme akımı vurgulanarak proje satınalma konusunun işlenmesine devam edilmektedir.

11.2. Satınalma Organizasyonu

Belli başlı projeler için malzeme satınalım ve ikmali önemli finansman kaynaklarının temini ve harcaması ile malzemenin proje sahasına nakli için gerekli olabilecek dikkatli bir planlama ve örgütlemeyi kapsar.

Şekil 11.1. tipik bir proje satınalma organizasyonun da bulunan önemli elemanları göstermektedir. Bu elemanların nasıl organize edileceği konusunda muhtelif yöntemler olduğu vurgulanmalıdır. Ancak Şekil 11.1 özellikle üzerinde tartışılmak için çizilmiştir. Örnek olarak bazı teminciler, özel ihracat ambalaj atölyeleri kullanılabilir. Taşıyıcı firmalar karayolu, taşıeron şirketleri havayolları, sigortacılar ve diğer bazı ana firmalar da mevcuttur. Pratikte projeye finansman sağlayan banka ya da finansman kuruluşunun menfaatlerini gözetmek için serbest bir müşavirlik mühendislik finansmanından yararlanması doğaldır.

Şekil 11.1'de müşterinin bir müteahhit firma kanalı ile iş gördüğü varsayılmış, diğer elemanlar değişik adlarla vasıflandırılmışlardır. Pekçok değişik organizasyonda bu elemanların büyük bölümü müteahhit şirket kadrosunda mevcut olabilir. Bir diğer şekilde ise müteahhit şirket, profesyonel bir proje yönetim örgütü olabilir ve bu elemanları çalıştıran bir ana taşıeron firmadan yararlanabilir. Bu



Şekil: 11.1.1. Büyük Bir Satınalma Organizasyonu Elemanları

değişimler sonsuz sayıda çoğaltılabilir; burada tipik bir satınalma organizasyonunun yapısını etkilemeyecek böyle değişimleri şemaya almak akılcı olmayacaktır.

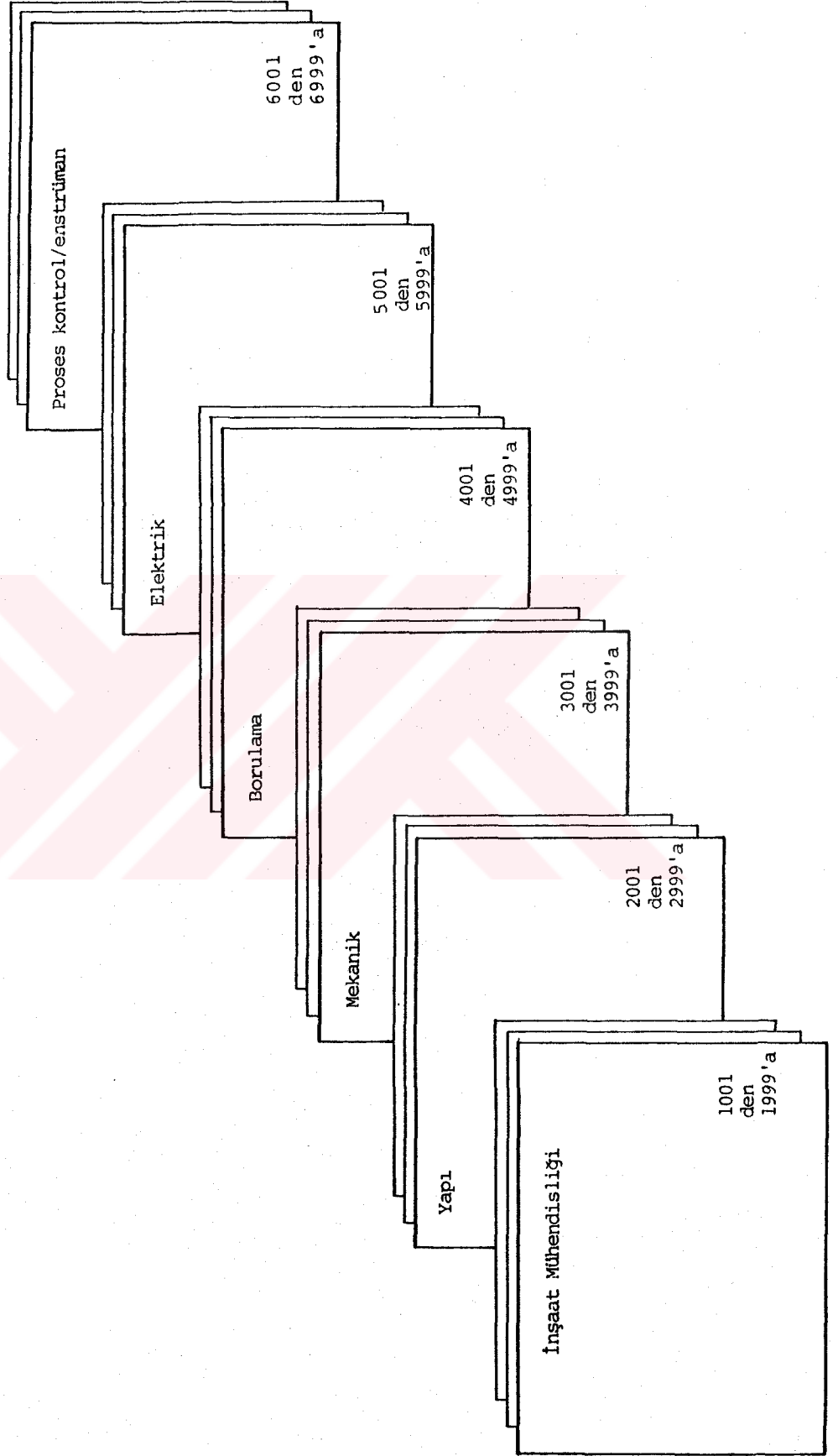
Daha detaylı satınalma yöntemlerine girmeden önce özel bir organizasyon değişkeninden söz etmek yararlı olacaktır. Bu da satınalma örgütünün kimliğini ve yerini içerir. Satınalma örgütü bağımsız bir firma, hatta müşterinin kendi satınalma departmanı olabilir. Bu ihtimallerin bir kombinasyonu da uygulanıyor olabilir. Uluslararası projelerde müşterinin kendi satınalma departmanı yerel temincilere sipariş verirken daha uygun görülüyorsa, müteahhit firmanın satınalma departmanı denizaşırı acentaları kullanarak uluslararası sipariş verebilir.

11.3. Satınalma Kontrol Tabloları

Bu tablolar bir proje için gerekli bütün belli başlı malzemeyi ve bu malzemenin hazırlanması için gerekli spesifikasyonları, seri numaraları verilmek suretiyle içerir. Tercihen bilgisayara yüklenen bu tablolar, proje için hayati öneme sahip tüm önemli malzemenin hangi tarihte şantiyede olması gerektiğini de içerecek şekilde düzenlenir. Büro-da kullanmak üzere bir satınalma kontrol tablosu Şekil 11.2 verilmiştir.

Satınalma kontrol tablosu hazırlamanın en etkili yöntemlerinden biri projenin mühendislik grubunda sorumlu olduğu malzemenin ayrı bir kontrol tablosu istemesidir. Şayet proje çok büyükse, ya da müşterinin talebi o yönde ise kontrol tabloları projenin bölümlerine uygun olarak ayrıca detaylandırılabilir. Böylelikle bir proje için gerekli kontrol tabloları Şekil 11.3'de verildiği şekilde uygulanabilir.

Proje dizaynı ilerleyip muhtelif kaynaklardan proje üzerinde değişiklik talepleri geldikçe satınalma ihtiyaçları da değişecektir. Önemli olan belli zamanlarda bu



Şekil: 11.3. Bir Satınalma Kontrol Programı Seti

değişikliklere uygun olarak kontrol tablolarının yüklenmesi ile gerekli şekilde değerlendirilmesidir. Proje bittiği zaman, bu tablolar satınalma ile ilgili bütün bilgiyi seri numaraları ile birlikte ihtiva ettiğinde bitirilen tesisin arşivinde bulundurulur.

Projenin yürütme safhasında bölümlerin satınalma kontrolünü koordine ederek projenin tamamı için kontrolü sağlayacak bir koordinasyon elemanları istihdam etmek doğaldır. Kontrol tablolarının tek elde toplanan bu versiyonu bütün grublara, satınalma yetkisine ve muhtemelen müşteriye de sunulur.

Proje kontrol tablolarında projenin ilerlemesi sürecinde yapılan değişikliklere bağlı olarak daha fazla bilgiye ihtiyaç olacaktır. Sıkça projenin bir bölümünün tamamen değiştirilmesi gerekir ki, bu da tablolar üzerinde pek çok maddenin yeniden tarihlendirilmesi gibi, sıkıcı bir büro işine yolaçar.

11.4. Satınalma Spesifikasyonu

Proje malzemesini hazırlayan temincilere eksiksiz teknik ve ticari bilgi vermenin önemi bir önceki bölümde açıklanmıştı. Sadece her satınalma siparişi ile bir çizgi nüshası elde etmek gerekliydi ve her kroki çiziminin seri ve revizyon numarasını, teknik spesifikasyonları tam ve güvenilir olduğuna emin olmak için yazılması gerekliydi.

Bazı proje taleplerini proje malzemeleri, esas parçalar ve ekipman için tek bir çizimle bildirmek imkansızdır. Çoğu durumlarda spesifikasyonlar profesyonel bir şekilde hayat bulurlar; ve proje dizaynı ilerledikçe gelişirler.

İkinci aşama istek prosesi tamamlandığı zaman mümkün olabilir. İstek spesifikasyonu, seçilen teminci ile herhangi bir değişiklik münakaşasının aydınlatılması gerekiyorsa

yenilenmeli ve islah edilmelidir. İstek ve satınalma spesifikasyonlarını hazırlama ve sunma metodları arasında bir fark yoktur; ve her ikisi için de aynı formlar kullanılabilir.

Satınalma ve istek spesifikasyonları için mümkün olan bir numaralama sistemi de Şekil 11.3'de görülebilir. Nihai satınalma spesifikasyonu ilk istek spesifikasyonundan kaynaklandığı için, ilk verilen seri numaraları bütün safhalarda verilecek, sadece revizyon veya tadilat numaraları değişecektir.

Değişiklikler ortaya çıktığında herbir yaprağın işlenmesi benzer değildir. Özetle, proje mühendisleri tarafından direkt olarak gözetiminde bulunulamayan organizasyonlar da doğru olarak spesifikasyon kopyalarında tadil edilmiş birleşmeye güvenilmez.

11.5. Satınalma Talepleri

Talep yöntemini ele alarak, proje mühendisleri spesifikasyon kopyaları satınalma acentasına gönderecekler ve formal bir satınalma talebi yapılmasını ondan isteyeceklerdir. Proje masraf tahminleri hazırlanır hazırlanmaz, büyük maddeler için provizyonel kotasyonlar elde edilecektir.

Talepler genel bir format doğrultusunda kendi kotasyonlarını teslim etmek için temincileri teşvik etmelidirler. Sonra tüm fiyatlar, birbirleriyle like-for-like bazına dayanarak karşılaştırılırlar. Satınalma bir dış organizasyonun parçası olduğunda zor şartlarla karşılaşılabılır ve eğer bu harici organizasyon, proje mühendislerinden epeyce uzakta bulunursa, bu iş daha da zorlaşır.

Bazen satınalma acentalarına talep mektuplarının ve spesifikasyonların kopyalarını göndererek onları haberdar etmek gerekli olabilir.

Her istek talebi ve resmi talep, satınalma acentasının ismini aksiyon almak için primer bir sorumluluk taşımasına rağmen proje mühendisliği firması, renk kodlamasını düzenler, her seçilen renk, primer olay için sorumlu satınalma acentasına aittir.

Satınalma resmi talebi aşamasını takip eden bu ölçü, eğer iki ayrı satınalma acentası organizasyondaki aynı talebi takip ediyorsa, veya daha da kötüsü aynı maddeler için çift siparişler çıkmışsa, buradaki karışmaları önleyebilir.

11.6. Teklif Özeti

Kendi proje operasyonlarının düzenli bir parçası olarak yüksek fiyatla satınalmalar yapan firmalar, rekabet eden ihaleleri taktim etmek için standart prosesler geliştirirler. Tipik olarak kullanılan yöntem fiyat tekliflerinden alınan bilginin bir özet formunda yerleştirilmesi ve böylece fiyatların ve diğer kritik faktörlerin mukayesesinin sağlanmasıdır.

Tahmin edilen paketleme, taşıma sigorta ve gümrük masrafları hesaba katılır. Teklif özet formları, detaylı teknik bir analiz yapmak için uygun değildir.

Başarılı bir teklifçinin tavsiye mektubu, genelde proje mühendisliği elemanları arasındaki deneyimli bir elemanın yükümlülüğüdür.

Prosedürde ve kompüterize sistemlere, proje malzeme giderlerini toplamak, rapor etmek için çok zaman gerekecektir. Giderleri rapor etmek aslında, proje yönetiminin esas görevlerinden biri olduğu halde, malzeme giderleri olayında bu rapor etmekten başka birşey değildir.

11.7. Satınalma İsteği

Fiyat tekliflerindeki tavsiyeler kabul edildiği ve masraflar onaylandığında, proje mühendisliği tarafından bir satınalma isteği hazırlanabilir.

Talep formu, satınalma acentasına yönelik talimatları içerir. Tekrar, doğru bir satınalma spesifikasyonu, satınalma acentasına gönderilmeli ve eskisi gibi proje mühendisleri ve satınalma acentasında ticari bir gizlilik taşımali ve temin edicinin eline geçmemelidir.

Çeşitli spesifikasyonlarda listelenen malzemelerin temininin, bir satınalma talebinde birleştirilmesi uygun olabilir. Bu da, tüm aynı numaraları bütün bir satınalma çemberi içinde taşıma fikrini karmakarışık hale sokacaktır. Çünkü bir satınalma siparişi, hepsi aynı numaralı çeşitli spesifikasyonlarla tanımlanacaktır.

Proje prosedürü için sorumlu olan otorite, bu faktörlerin düşünüldüğü ve de uyarlanan sistemlerin tüm ilgili dökümanlarla "referanslı" olmasını garantilemelidir.

11.8. Teftiş ve Kolaylaştırma

İmalat hareketi sırasında alıcı işçiliği inceleme, kontrol testleri ve ilerlemenin kontrolü için satıcının arazisine doğru bir ziyaret yapmayı arzu edebilir.

Proje müdürü ve müşteri bu ziyaretler sonrasında formel inceleme ve ilerleme raporlarını almayı düşünürler.

Özel sermaye ekipman imalatının kendisi, bir endüstriyel projedir. Modern bir ekipman satınalmı özelliği müşterinin satıcının kendi proje yönetimi metodlarına detaylı bir ilgi göstermesi demektir.

Organize edilen teftiş ve kolaylaştırma ziyaretlerini devam ettirmek için çeşitli yollar vardır. Satınalma acentası için elde uygun elemanlar mevcutsa, genelde her ziyaretle teftiş ve kolaylaştırma fonksiyonlarını kombine etmek uygundur. İnceleme ve kontrol testleri için uzman mühendislik girişimi gerekli olduğu zaman, proje mühendislik organizasyonu kendi mühendislerinden bir veya ikisini satınalma acentasına yardım etmek için gönderilebilir.

Her teftiş ziyaretinden sonra çıkan sonuçlar, proje mühendisine veya proje müdürüne rapor halinde gönderilmelidir.

11.9. Satıcı Dökümanları

Siparişleri yerine getirirken, proje mühendislerinin teminciden alacağı ve kabul edileceği dökümanları için genelde provizyon yapılmalıdır.

Müşterinin dökümanları zamanında alınmasını garantileyen ilk adım, bunları tedarik etmek için gerekli obligasyonları satınalma spesifikasyonları ve satınalma siparişlerinde açıkça belirtilmesidir.

Genel dizayn dizimlerine ek olarak, montaj direktiflerinin erken tebliği için bu istek genel olarak mevcuttur.

Ekipman teslim edildikten sonra nihai bir çizim seti tastikli test sonuçları montaj direktifleri operasyon ve tamirat el kitapları ve tavsiye edilen yedek parça tutma listeleri muhtemelen gerekli olacaktır.

Geriden gelen servisleri müşteriye vermeyi proje tesliminden sonra temin etmekte kendine düşen görevleri yerine getirecek olan proje mühendisliği firması satıcının komple bir proje seti - dökümanını muhafaza etmeyi isteyecektir. Gelecekte tüm temincilerden, eklenmiş veya yeri değiştirilmiş kopyaları elde etmeye güvenmek pek de yeterli olmaz.

Proje mühendisliği firması müşteri raporlarında herhangi bir zorluk veya başka aksilikler ortaya çıktığında, bunlardan herhangi birini çok çabuk bulması gerektiğinden emin olmalıdır.

11.10. Satınalma Talebi Durum Raporları

Satınalma acentası genellikle proje mühendisini veya proje müdürünü, satınalma talimatlarının güncel ilerleme durumundan haberdar etmeyi talep eder. Bu sorumluluk, hali hazırda tamamlanan teftiş raporlarına ek olarak, şantiyeye yapılan gezinin tüm safhalarına uzar.

Sipariş durum raporları, proje mühendisi tarafından hazırlanan satınalma kontrol programları içinde kapsanan bilgiyi, geniş bir büyüme biçiminde ikiye katlar. Fakat talep durum raporlarındaki maddeler, kendi satınalma gruplarına göre listelenmiştir. Eğer genel bir bilgisayar veri bazı kolaylığı proje mühendisine ve satınalma acentasına anında elinde olacak şekilde yapılırsa, satınalma planları ve talep durum raporları daha çok memur işlerinden tasarruf etmeyi sağlar.

11.11. Gemiye Yükleme, Liman ve Gümrük Formaliteleri

Transport gemiye yükleme, hava navlunu, deniz hava limanı ve uluslararası sınır formalite aranjmanlarının bir uzman organizasyona yaptırılması en iyi ve güvenilir çözümdür. Satınalma acentasını şüphesiz çok tecrübe ve uzmanlığı vardır; fakat şöhretli bir nakliye acentası son derece faydalı olacaktır.

Nakliye acentaları dünyadaki bütün organizasyonlarla birlikte çalışırlar. Dünyanın çoğu liman ve hava alanların da yerleşmiş eleman veya temsilcileri vardır; teleks veya diğer iletişim şebekeleri ile her türlü sevkiyat ve teslimatı her aşamada takip ederler.

Satınalma organizasyonu ile, nakliyecî acentanın biraraya gelen tecrübesi uluslararası nakliye dökümanlarının düzgün şekilde hazırlanması bakımından proje kadrosuna rahatlık sağlayacaktır.



BÖLÜM 12. MASRAFLARLA İLGİLİ BAŞARI

12.1. Giriş

Birkaç ayı veya daha fazla süreyi aşan bir çok büyük proje, müteahhitin parasının büyük miktarlarının yatırımını içermektedir. Zamanla kontrat tamamlanmış ve parası ödenmiştir; sonuçlanan kar, iş yapılan kapitalin gideri ile karşılığını vermiş ya da iptal edilmiştir. Diğer bir ifadeyle firma, projeyi finanse etmek için ödünç alınan para üzerindeki mevcut faizi ödemeye mecbur kalmıştır; veya alternatif olarak kendi parasını karsız şekilde bağlamıştır. Bu nedenlerle "gelişme" veya "devre" ödemeleri bazen müşteri ve müteahhit arasında kararlaştırılır. Bu, proje gidişatı sırasında bazı faturaların çıkmasına neden olur; böylece müteahhitin nihai ödeme yapılmadan önce, projenin tüm giderinin yatırımını yapması talep edilemez.

Projedeki bazı iş sahalarının tamamlanmasına bağımlı olarak veya müşteriye gönderilen ekipmanlarının spesifik maddelerinin tesliminde olmak üzere, iş sahası ödeme talepleri yapılmasındaki temel, kesilebilir ve mukaveleye bağlı olarak silinebilir. Diğer durumlarda böyle iş sahası tanımlanması yapılmayacak ve ilerleme ödemeleri düzenli aralıklarla yapılacak; miktarlar müteahhit tarafından sertifikate edildiği gibi gerçek ilerlemeye bağlı olarak dikkate alınacaktır. Böyle başarılı bir şekilde bitirmenin, açık olarak fatura çıkarmanın gerçek ilerleme ile aynı basamakta yürüdüğünü garanti etmek üzere hesap edilmesi oldukça önemlidir.

Müşteri, işin büyük miktarı için ödeme yaptıktan sonra teslimatta gecikme olduğunu fark ederse bu işten memnun kalmayacak; aldatılmış olduğuna inanacaktır.

Eğer bir proje finansal olarak bir başarı derecesi ile kontrol edilecekse, incelemelerde 3 faktöre dikkat edilmelidir. Bunlar bütçeler, meydana gelen masraflar ve bu masrafla ilgili ortaya çıkarılan ilerlemedir.

Bütçelerin yerleştirilmesi konusu problem olmamalıdır; çünkü bunlar departmanlara ait giderlerden kaynaklanarak ortaya çıkabilir ve zaman zaman müteahhit tarafından sipariş edilen bazı proje değişiklikleri nedeniyle düzeltilirler. Giderlerin kayıtlanması, işleri iyi yürüten bir firmada yerleşmiş bir rutin olacaktır ve böylece proje masraf kayıtları, masraf bürosundan her istenilen zamanda talep edilebilecektir. Masraf analizlerinde beklenebilecek tek olası zorluk, süre gecikmesidir ki, bu, gerçek masraflar ile defterdeki iletişim girişleri arasında kaçınılmaz olarak meydana gelecektir.

15 metre uzunlukta ve 3 metre yükseklikte bir duvarın inşaatı için anlaşılmış bir tuğla döşeyicisini düşünün. Bu insan aslında, çok büyük bir projenin ufak bir kısmında çalışmış olacaktır; böylece tuğla döşeme faaliyetleri bir ok diyagramında "tuğla yerleştirme - sınır duvarı" olarak işaretlenerek sunulacaktır. Eğer tuğla yerleştiricisinin işin gidişatı sırasında ne kadarının başarıldığını bilmesi gerekirse, dizilen tuğlaların basitçe bir sayımı, bu sorunun yanıtını ortaya koyacaktır.

Bir dizayn mühendisini ele alırsak, bu kişi de proje faaliyetleri üzerinde çalışmak üzere angaje edilmiştir. Ve işin 10 hafta içinde bitirilmesi gerektiğini düşünün. Zaman geçişi kaba bir yol göstericisi olarak kullanılabilir; böylece üç hafta geciktiğinde iş % 30 oranında tamamlanmış olacaktır. Alternatif olarak, işe yapılan gerçek kayıtlar sağlanabilir ve işteki ilerlemenin harcanan adam/ saatlere göre taktiri yapılabilir.

Orjinal kararların aslında yanlış olabilmesi de aynı zamanda olanak dahilinde olacaktır. Bu durumda yapılabilecek

en iyi şey mühendise veya onun üstüne fikir sormak olacaktır.

Sadece bir bireysel faaliyete bakmak yerine, büyük bir proje için ilerleme keşif ve taktiri yapılmalıdır. Dizayn görevleri, üretim, test etme, inceleme, montaj ve hizmete koymanın hepsi faaliyetteki olası kısımlardır ve dikkate alınmalıdır. Bir ölçüleme sistemi kurmak için özel önlemler alınmadığı sürece hiçbir yanıt akla gelmemektedir.

Bir izleme ilerlemesinde efektif bir prosedürün kurulması için alınacak ilk önlem raporlama ve ölçüm için, hangi çalışma elemanlarının konu olabileceğini seçmektir. Gider saptama ve bütçelerin birbirini takip eden gelişmeleri için iskeletini temin ettiğinden, bu seçim oldukça kolaydır.

12.2. Dizayn Başarısı

Çoğu proje yaşamına, bir dizayn departmanında başlar ve başarı analizindeki ilk bilgiler bu alandan alınabilir. Bir mühendislik ekibinin, 200 ayrı aktiviteyi kapsayan bir proje dizaynını tamamlama yükümlülüğü ile görevlendirildiğini düşünün. Buna göre toplam bir departman bütçesi 1000 adam/haftadır; fakat ferdi aktiviteler için tahmin edilen süreler yarım adam/haftadan, 200 adam/haftaya kadar olabildiğine ufak olarak değişmektedir.

Eğer bütçenin yarısı harcanmışsa, işin yarısının bitirildiği veya diğer bir anlatımla başarı oranını, % 50 olduğunu söylenebilir. Burada, ilk etapta tahminlerin mi doğru yapıldığı, yoksa işin mi plana göre doğru zamanda bitirildiğine ilişkin bir garanti yoktur.

İşlerin veya aktivitelerin detaylı bir şekilde bitirilmesi olmadan, bu tür komple bir durumda bir atılım taktiri yapılamaz. Her ayrı iş bir "iş değeri" olarak verilebilir; bu da adam/saati adam/hafta ya da diğer uygun üniteler için de ifade edilir. Her iş bitirildikten sonra, uygun bir

Ünite sayısı tüm bitirilmiş işin hesabına eklenebilir.

Bu gidişat, toplam olarak herhangi bir zamanda, dizayn departmanı tarafından projedeki tüm iş için yapılan bütçe-deki üniteler ile kıyaslanabilir. Bu karşılaştırmada ortaya çıkanlar; departman için planlanan toplam çalışma üniteleri departman tarafından tamamlanan çalışma üniteleri ve bu nedenle de tamamlanan toplam departman proje işi yüzdesidir. Burada kritik yol network güncelleştirilmesi, ilerlemeyi egzersiz ile kombine etme olanağı vardır; çünkü bu da aynen tüm aktiviteler için tamamlanan monitorlama ve raporlamayı talep eder. İyi bir ilk atış, tüm tamamlanmış aktiviteler için yapılan tahminleri saymakla yapılabilir.

80 adet aktivitenin tamamlandığını düşünelim ve bütün bu aktiviteler için yapılan toplam bütçe 450 adam/hafta olsun. Bu proje için yapılan toplam bütçenin 1000 adam/hafta olduğunu belirttiksek 450 adam/hafta'nın bu departmanın proje bağlantısı için doldurulmuş olduğu maydandadır. Bu da % 45'lik ölçülmüş bir tamamlamayı takdim eder.

Şimdi bu bitirilmiş iş için kullanılmış aktüel zaman sorusuna gelelim. Bu muntazam aralıklarla, muhasebe departmanı veya giderler bürosu tarafından proje müdürüne rapor edilecektir. Bu da haftalık veya günlük zaman göstergelerine kaydedilmiş değişik işlem saatlerinin analizinden elde edilir. Burada 500 adam/haftanın kullanılmış olduğunu düşünelim.

İlk bakışta 500 adam/hafta'nın harcamaları için kullanılan 450 adam/hafta, 50 adam/hafta oranında bir fazla harcamaya olduğunu ortaya çıkarır. Yinede önemli bir başarı miktarı, ilerlemedeki iş içinde bağlantılı olabilir. Bu nedenle % 45'lik bir oran oldukça düşüktür ve tekrardan incelenmeye alınmalıdır.

Burada hastalığa çare; tüm ölçülme sırasında gelişmekte olan aktiviteler için, yapılan gelişme raporları yüzdesini temin etmekte yatar. Bunlar tamamlanmış işe ilave edilir.

ve doğru toplam başarı ortaya çıkartılır.

Geliştirilmekte olan iş tüm projenin ufak bir parçası olduğu için, yapılan hatalar kıymet taktirinde sadece ufak bir sonuca neden olurlar. Bu tabiiki kısa süreli projeler için daha az olacaktır. Çünkü burada ilerleme sürecinde işin proporsiyonu her zaman oldukça daha yüksek olacaktır. Şayet kişisel aktiviteler büyükse o zaman ilerleme safhasındaki iş yüksek sayılabilir. Çünkü tamamlanmış aktiviteleri "cross off" yapmak oldukça uzun bir süre alacaktır. Sadece kısa vadeli projelerde çalışma ilerlemeleri ölçümündeki hata önemle incelenebilir. Her koşulda daha uzun vadeli projelerde tamamlama başarı ölçüleri daha kullanışlı olurlar. Çünkü;

- 1- Düzeltici aksiyon süresindeki fazla harcama olasılığına izin verir.
- 2- Müşteriden istenecek olan uygun miktarların tayini ni yapmak için bir temel ortaya koyar.

Şayet ele alınan örnekte, tamamlanan işte 40 adam/hafta taktir edilen bir miktarsa, o zaman toplam bitirilme 490 adam/hafta olacaktır. BU da % 49 oranında bir tamamlanmadır. 500 adam/hafta'nın aktüel bir masrafı şimdi sadece 10 adam/hafta'lık bir fazla kullanmayı içerdiği görülmektedir.

Bu örnekte; anında yapılan bir ölçmede tüm mühendisliğin % 49 oranında bir kısmının tamamlandığını sağlam, güvenilir derecede ifade edilebilir.

Bilgi şimdiye kadar şöyle ele alınmıştır:

500	adam/hafta	harcanmıştır.
490	"	" bitirilmiştir.
1000	"	" toplam departman tahminidir.

Departman için Önceden haber verilen toplam masraflar şöyle olur:

$$\left(\frac{500}{490} \times 1000 \right) \text{ adam/hafta} = 1020 \text{ adam/hafta}$$

Daha genel terimler:

$$\frac{\text{Aktüel masraflar} \times \text{ilgili tahmin miktarı}}{\text{ilgili tamamlanma miktarı}} = \text{Önceden}$$

bildirilen masraf.

Bir mühendislik dizayn departmanı için yapılmış olan başarı hesaplamasının aktüel mekanizması Şekil 12.1'de gösterilmiştir.

Toplam departman tahmini 85 adam/hafta olarak gösterilmiştir ve analiz 39.7 adam/hafta'nın harcandığını belirtmektedir. Buna karşı aynı anda ölçülen masraf daha yüksektir. 49.5 adam/hafta'dır. İşin % 46.7 sini başarmak için bu departman kendi bütçesinin % 58.2 oranını kullanmıştır.

Bu sonuçlar nihai departman masraflarını önceden belirtmek için kullanılabilir. Son masraf yaklaşık olarak şöyledir:

$$\frac{49.5}{39.7} \times 85 \text{ adam/hafta}$$

Bu 21 adam/hafta'lık bir fazla kullanımı göstermektedir. Şayet masraf oranının kontrol edilmeden devam etmesi ne izin verilirse; sadece karlar azalmayacak, aynı zamanda skalasıda zarar görecektir.

Müşteri tarafından talep edilen değişiklikler genellikle kabul görürler. Fakat yapılan talepler çok dikkatli olarak kontrol edilmelidir ve gerçekten projenin başarısı için gerekli olanlara izin verilmelidir.

12.3. Düzenli Başarı Analizleri

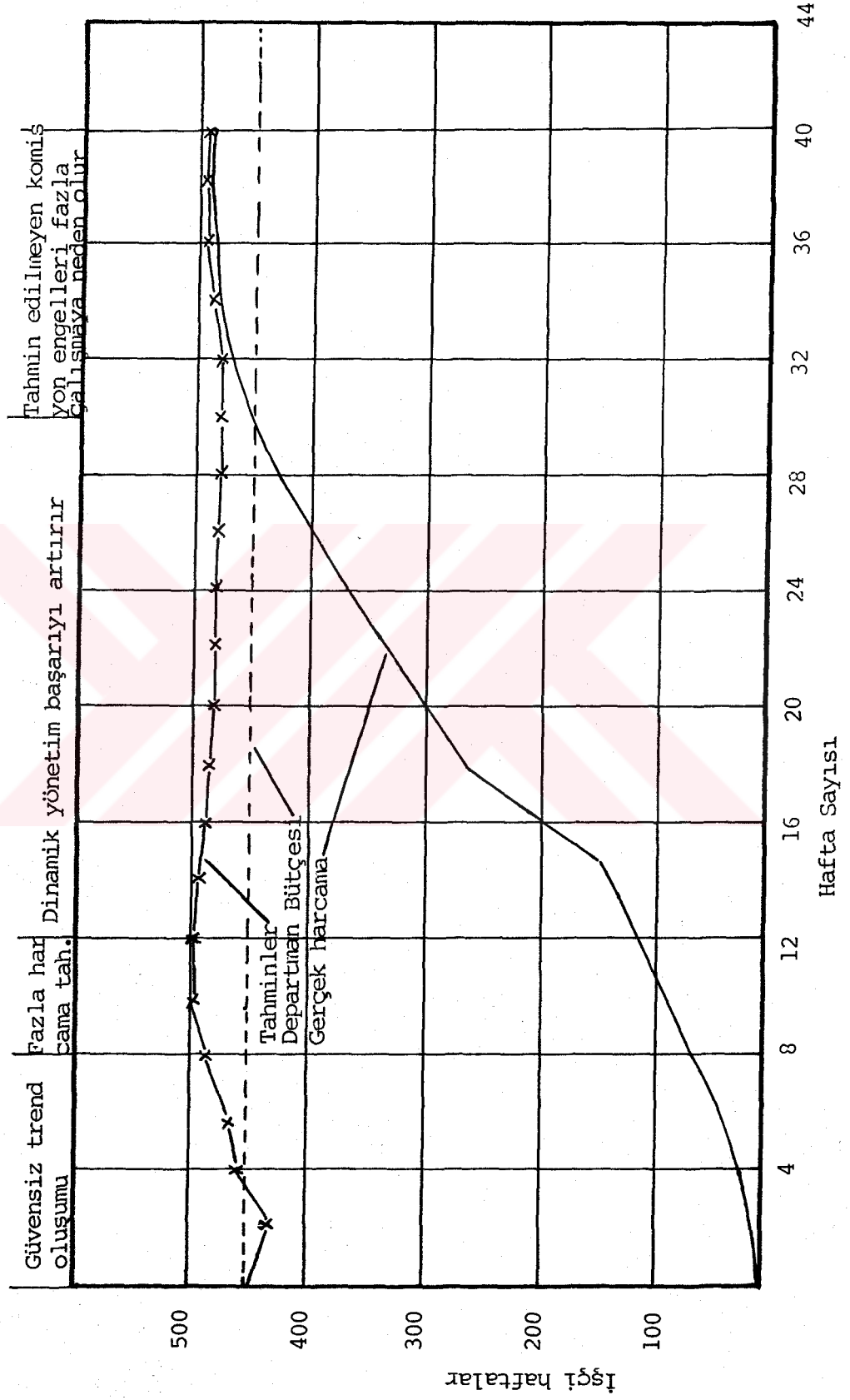
Şayet her departman için düzenli aralıklar ile başarı analizleri yapılırsa, ilk sonuçlardan birkaçı oldukça gerçek dışı olabilir. Buda yapılan işin bitirilen aktiviteler ile mukayesesindeki yüksek miktara bağlıdır. Bir ilk "yerleştirme" periyodundan sonra yinede uygun bir önceden haber verme örneği birdenbire ortaya çıkmaya başlayacaktır. Tüm sonuçların bir grafiğini çizmek tüm yönlerin iyi bir avantajla görülmesini sağlayan iyi bir plan olur.

Ölçümlerin alındığı aralıklar; projenin tüm skalasına ve aynı zamanda da proje müdürünün kişisel tercihinine dayanmalıdır.

Şekil 12.2'de gösterilen grafik bu sonuçların mümkün olan örneğini belirtmektedir. Mühendislik dizaynı ile ilgili olan bu örnek 15 günde bir yapılan kontrollerden grafiklenir. Bu özel eğrinin çeşitli özellikleri aslında dikkate değerdir. Belirtilen ilk nokta, sıfır proje zamanında, önceden haber verilen mühendislik dizayn masrafıdır. Diğer bir deyişle, bu orjinal tahmindir ve görev listesinden doğrudan alınan bütçedir.

Bundan sonra gelen bir veya iki nokta, hayret verici değişimleri teşhir eder. Bu erken sonuçlar aynı zamanda tamamlanmış aktivitelerden daha ziyade, çok yüksek bir kıymet biçilmiş ilerleme oranında ihtiva ederler. Zaman ilerledikçe ve tamamlanmış işlerin güncelleştirilmesi arttıkça daha uygun ve birbirini tutan sonuçlar meydana çıkacaktır. Böylece birkaç ay sonra sonuçlar yeterli bir ağırlık taşırlar ve doğru bir aksiyonun gerektiğini tesbit ederler.

Çoğu projelerde şöyle bir tehlike ortaya çıkar; iş, planlanan son faaliyet bitirildikten sonra tamamlanmayacaktır. Bunun başlıca nedenleri; temizleme operasyonları, şantiye aktiviteleri, çizim düzeltmeleri ve komisyon problemleri,



Şekil: 12.2. Departman Başarı Tahminleri

son dakikada eklenen masraflardır. Bazen bir projenin son aşamasında, teslimatı zamanında başarmak için hareketli aktiviteler oluşur ve bu da beklenmedik masraflara neden olur. Bu Şekil 12.2' de aşikar olarak meydana gelmiştir ve son 8 hafta civarında yapılan harcamalar sonucu keskin bir eğri oluşmuştur.

12.4. İmalat Başarısı

Şimdiye kadar, başarı ölçümü tartışması sadece tek bir departman ile kısıtlandı. Bu da mühendislik departmanı idi. Apaçık ortadır ki, çizim ofisinde aynı metodlarla analiz edilebilir ve bu alanda yeni problemlerin çıkmasını beklemek hiçde gerekli değildir.

Üretim zamanla ilerledikçe; daha çok detaylı bir planlama derecesi, üretim mühendisleri ve üretim kontrolü tarafından saptanacaktır. Proje ölçümünün gayeleri için elemanları orjinal iş bitirmelerle ilgili olarak gruplandırmak gerekir. Aksi taktirde başarıyı bütçe ile kıyaslayarak ortak zemin olmayacaktır. Prosesler veya diğer detaylı imalat direktifleri orjinal görevlerle iletişim kurmak için gruplandıkları zaman, aktüel masraf girişinin aynı zamanda ayrı grup başlıkları altında kaynaklanması için önlemler alınmalıdır. Bu da gider kod numaralarının tahsisatına özel bir dikkatle mümkün olur.

İmalat aktivitelerinin tamamlanmasının teyidi için bir çok yol vardır. Bu "bitirilmiş mamul ambarı" içine kabulü, müşteriye gönderilen rapor veya bir denetleme listesini ihtiva edebilir. Denetleme dökümanları, şayet bir proje idaresi departmanı tarafından yollanmışsa, gerekli tüm imalat ilerleme datasını içerebilir. Alternatif olarak, enformasyon çeşitli formler veya ilerlemeyi takip edenlerin doldurdukları ilerleme kayıtlarından toplanabilirler.

Özellikle projenin büyük olduğu ve uzun vadeli aktiviteleri kapsadığı zamanlarda; ilerleme halinde iş de hesaba

katılmalıdır. Bu tabii ki tüm imalat departmanlarından muntazam aralıklarla alınan ilerleme raporlarının birikimine sebep olmaktadır.

12.5. Dönüm Noktaları ile İzlemek (Milestones)

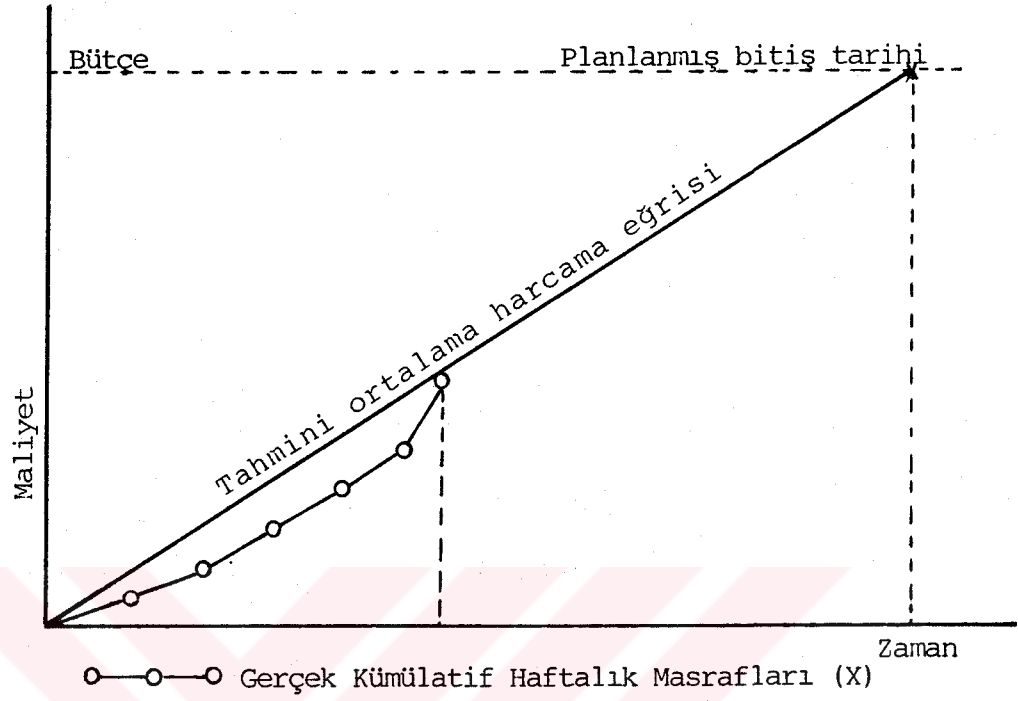
Bazen aktüel masraflar eğrisi daha fazla enformasyon ekleyerek daha kullanışlı hale getirilebilir. Burada iki olası yaklaşım yolu düşünülebilir.

Birincisi Şekil 12.3'de görüldüğü gibi tahmini masraf derecesi gözlemlenir ve zamana karşı kümülatif olarak grafiğe çizilir. Bir ekstrem durumunda, şayet fazla bir harcama yapılmışsa, hiç bir ilerlemenin yapılmaması doğru bir karardır.[1]

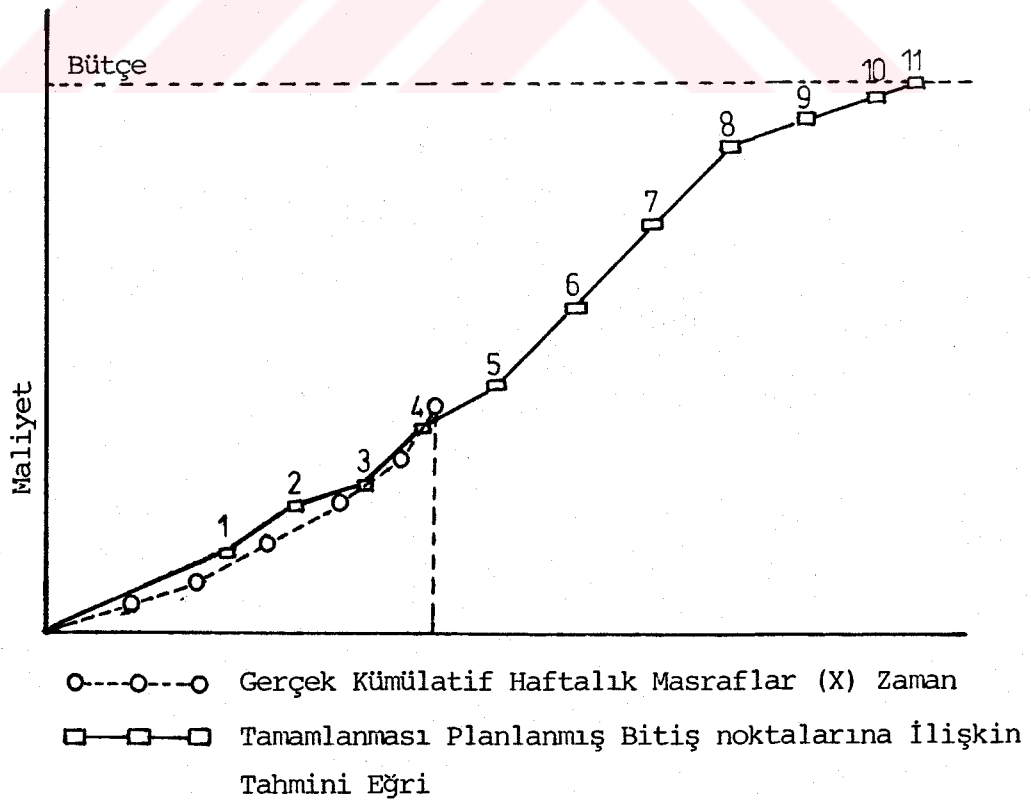
Şekil 12.4'de tarif edilen bir metod türü gösterilmiştir. Burada masrafın önceden görülen oranı hesap edilmiş; çok fazla dikkat ve özenle grafiği çıkarılmıştır. Bu da çeşitli proje olaylarını toplayarak yapılmıştır. Bunlar proje tamamlanması yolunda önemli önlemler olarak düşünülebilir. Bu özel olaylar "dönüm noktaları" olarak refere edilirler.[1]

Önceden bildirilen masraf çizgisi her bir dönüm noktasını tamamlamak için gerekli olan tüm tahminleri ilave ederek yapılır. Her bir dönüm noktası için beklenen başarı tarihi sonradan proje network diyagramına veya bar-chart'a müracaat edilerek bulunur. İlgili dönüm noktasının başarısı için beklenen zamanda gösterilen masrafa yapılan her ilerleme ilavesi bir grafik üzerinde şemalandırılarak çizilebilir.

Daha sonra sonuçları takip etmek aktüel masrafları aynı grafik üzerinde şemalamadan ve her dönüm noktasının zamanında başarılı olup olmadığını kontrol etmekten ibaret olur. Şayet herhangi bir dönüm noktası beklenen tarihte geçilmezse, programın takip eden kısmı tekrar programlanmalıdır.



Şekil: 12.3. Basit bir Tahmin Eğrisi ile Karşılaştırılmış Maliyetler



Şekil: 12.4. Proje Dönüm noktası ile Karşılaştırılmış Maliyetler

Arta kalan dönüm noktalarının revize edilen tarihleri bilinirse; önceden haber verilen masraf eğrisi program hatasının genel yönü içinde, bu sonraki dönüm noktaları şemalandırılarak eğri haline getirilmelidir. Bu da masrafın önceden bildirilen oranının doğru olduğunu garanti eder. Aktüel giderlerin düşük bir oranı, örneğin oldukça düşük bir başarı oranıyla tekabül ettiği görülebilir. Bu durumda bütçe değil sadece program direkt olarak zarar görür. Öte yandan masraflar plan üzerinde olabilirler, fakat geç tamamlanmış dönüm noktaları ile fazla harcamasında burada yer aldığı gösterilir.

Bu metodun dezavantajı program hataları çok sık olarak meydana çıktığında görülür. Eğriler çok defa tekrar çizilir ve ancak bazı esnek çizimler ile kolaylık sağlanabilir.

12.6. Malzeme Başarısı

Malzeme giderleri, başarı analizleri görüşmelerinde henüz ele alınmamıştır. Burada problem, işçilik giderlerinin ölçüm ve tayininden ayrılık gösterir. Şayet bir kişinin özel bir proje işinde on saatlik bir çalışması varsa, uygun iş numarasına karşı on saatin kaydı yapılarak ve de işin masrafı olarak da bu on saat kayıtlarda görünecektir.

Malzeme giderlerini önceden belirleyebilmek için iki yol vardır ve herbiride zamana karşı çizilen bir grafik içinde sonuçlandırılır. Tüm malzeme satın alınmalarının birleştirilerek toplu halde grafikler çizilebilir. Alternatif olarak, ıslah edilmiş malzeme giderleri düzenli aralıklarla devam edebilirler ve burada da yol gösterici olarak bitirilmiş faaliyetteki deneyim kullanılmış olur. Burada, bundan sonra sonuçlanabilecek bir iniş veya çıkış trendini göstermek için bir grafik kullanılabilir.

Şayet malzeme bağlantıları eğrisini çizmek gerekiyorsa proje için siparişi yapılmayan tüm materyallerin içerilmesi

için dikkat edilmelidir. Normal imalat stoklarında mevcut herhangi bir madde veya genel stoktan gelen hammaddelerle sayısal ve maliyet olarak hesap edilmelidir. Satın alma taleplerini doğru bir düzeye getirebilmek için bağlantı değerleride eklenmelidir.

Orjinal masraflara düzenli revizyonlar yapılması ortaya çıktığında, üç elemanın taktir edilmesi gerekmektedir.

Bunlar:

- 1- Şu anda yerleşimleri tamamlanmış olan satın almaların toplam değeri
- 2- Yerleşmemiş olan tüm satınalmanın tahmini değerleri
- 3- Genel stoktan kullanılacak olan malzemelerin değeri

Her bir faaliyetin tamamlanmasında kullanılacak olan malzemelerin aktüel değeri kayıtları temin edilebileceğinden kümülatif sonuçlar yanlış bir yönlendirmeye neden olabilirler. Proje malzeme masraflarının son tahmini yapıldığı zaman; faydalı olarak işte bulundurulmuş veya aksilikler nedeniyle kaybedilen malzemelere karşı kısıt getirilemez. Değişikler dizaynı veya mümkün olan fazla siparişlere bağlı olan geride kalan diğer birimlerde en son sonuçta ihtiva edilmelidir. Bu kurala aykırı olan tek istisna sadece stok durumudur. Buda temin ediciye tam kredi olarak geri dönebilir veya bir firma siparişi ortaya çıktığında bilinen bir alternatif projeye karşı karlı olarak kullanılabilir.

12.7. Yardımcı Kontrat Başarısı

Başarı Ölçümü yardımcı kontrat ihtiva eden aktivitele ride kapsamına alabilir. Konstrüksiyon projeleri için yardımcı kontratçıların başarısı kuantite gözlemcileri tarafından yapılan işin aktüel ölçümleri kullanılarak aksettirilir. Bu da taşeronların sıkı takibi ve kontrolü ile sağlanır. Bu kontrol ve takip aradaki kontrata bağlı olarak yapılacaktır.

12.8. Başarıdaki Değişikliklerin Efeği

Bir projeye yönelik her türlü değişikliğin, bununla ilgili departmanlar tarafından gösterilen başarının derecesi üzerinde bir efekt sahibi olması beklenmektedir. Bu efekt, çoğul olarak düşünülmeden önce, bir önemli sorun daima yanıtlanmalıdır. Müşteri ek giderler için sorumlu tutulabilir mi?

Değişikliklerin kontrolü, değişik fikir münakaşalarının bir konusudur. Her değişiklik "tahsis edilmiş" veya "tahsis edilmemiş" olarak markalanmalıdır.

Önce tahsis edilmiş tadilatları ele alırsak, herbiri aşikar olarak, kalan toplam iş yüklemesini bütçeye hiçbir muhasebe değişimi yüklemekten işler. Çoğu durumlarda iş yüklemesi yükselir ve etki ilgili departmanlardaki başarılarla ortaya çıkar. Her bir başarı ölçüsünde uygun bir düzeltme, her tadilat görev listesine eklenerek yapılır. Grafikler üzerinde önceden belirtilen masraf eğrisi yeni bir taşmaya neden olsa da bütçe çizgileri tekrar çizilmeyecektir. Pratikte bu tür tadilatlar başarılmış sayılan işlere etki etmezler.

Tahsisi yapılmamış tadilatlar kayıtlardan ilgili başarının silintisi ile dikkate alınmalıdır ki buda işi iptal eder. Temeli oluşturan değişiklikler yeni görevler olarak düşünülebilirler. Görev listesine ve bütçelere eklenebilir. Önceden tahmini yapılan masraflar için eğriler; uygun miktarda çoğalabilir. Fakat bütçelerde buna bağlı olarak yükselebilir.^[1]

Proje ilerlemesinin ve performansının ölçülmesi problemi bundan sonraki bölümde daha detaylı olarak incelenecektir.

BÖLÜM 13. PROJE İLERLEME VE PERFORMANSININ ETKİN ÖLÇÜMÜ

13.1. Giriş

Projelerin bütçe ve programa göre tamamlanması için ne yapılabileceği sorusunun cevabı bir çok şeye bağlıdır. Eğer program çok iyimser ve hesap çok düşükse, projeyi bütçe ve programa göre tamamlamak mümkün değildir. Ayrıca iş alanı devamlı değişikliklerede uğrarsa, projenin etkin kontrolü zor olacaktır. Bununla birlikte, eğer uygun kontrol prosedürleri düzenlenir, proje uygulaması baştan başa izlenirse; maliyetler kontrol edilebilir ve proje programına göre tamamlanabilir. Eğer ters maliyet ve program trendleri varsa; uygun şekilde gerçekleştirilen proje kontrol sistemi bu trendleri yeteri kadar erken belirleyecektir.

İyi bir proje kontrol sisteminin gerektirdikleri, öncelikle proje için detaylı şekilde hazırlanmış bir plan, sonra plana göre performansı ölçmek ve plandan sapmaları not ederek bunları düzeltmek faaliyetinde kullanmaktır. İyi bir proje kontrolü disiplin gerektirir.

13.2. Esas Maliyet Unsurları

Proje maliyeti 3 esas unsurdan meydana gelir:

- Donanım ve malzeme harcamaları (% 50-60)
- Büro maaşları ve harcamalar (% 10-20)
- Arazi kiralama maliyetleri (% 20-30)

Donanım ve malzeme harcamaları, malzeme yönetimi, sipariş ve satınalma emri kontrol prosedürleriyle kombine olmuş, miktar kontrol prosedürleriyle kontrol edilmektedir.

Büro ve saha işgücü maliyetinin kontrolü daha zordur. Bu maliyetler performans ve verimlilikte direkt olarak ilgilidir. Verimlilikteki azalış maliyet yüklenişine neden olacaktır. Ayrıca bu, ilerlemenin planlanan oranda gerçekleşmediğini de ifade etmektedir. Bu da program hatalarına öncülük edecektir.

Büroda kontrol için anahtar araç, esas mühendislik disiplinleri tarafından harcanan saatlerdir. Bu alanlarda etkin ilerleme ve performans ölçüm sistemleri; proje maliyetlerini göstermek, kontrol ve gerçekçi trendleri sağlamaya yardım etmede önemli rol oynamaktadır.

Etkin kontrol için ilk gereksinim karşılaştırılabilir ve ölçülebilecek bir plan hazırlamaktır. Proje kontrol için kullanılan on adımın ilk altısı, planlamayla performans ölçümünün anahtarlarının hazırlanmasına öncülük edecektir.

13.3. Proje Kontrolünün 10 Adımı

1- Tüm proje iş alanını tanımlanabilir iş paketleriyle belirlemek.

2- İşi yerine getirecek organizasyonel varlıkları belirtmek.

3- Organizasyonel varlıklara her bir iş parçası için bir sorumluluk atamak.

4- İş parçalarını programlamak, süreleri, sıraları ve ilgileri kurmak.

5- Adam saat ve miktar üniteleri maliyetlerine göre iş parçalarını bütçelemek.

6- İş parçaları için programdan fazla zamanlı iş parçalarına bütçeleri dağıtarak performans ölçümünün ana hattını hazırlamak.

7- Her iş parçası için sayısal ve objektif bir tarzda fiziksel başarıyı ölçmek.

8- Aynı bölümlerde bütçelenen her bir iş parçası için gerçekleşen harcamaları ölçmek.

9- Proje uygulanması boyunca başarı ve harcamaları esas planla periyodik olarak karşılaştırmak.

10- Planı göstermek ve raporlamak. Ters trendleri düzeltmek için olumlu hareketleri başlatmak.

13.4. Organizasyonel Varlıkların Seçimi

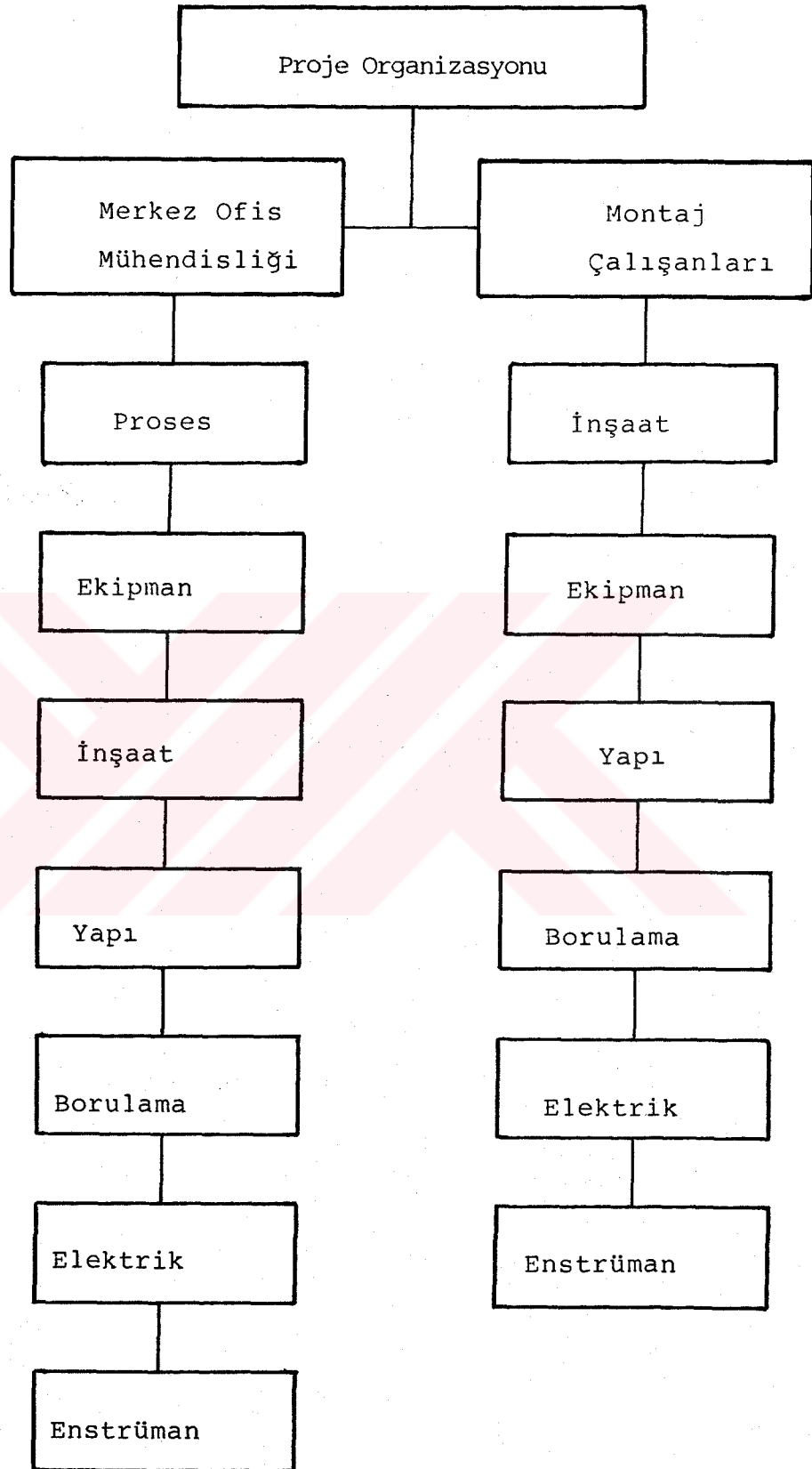
Büroda performans ölçümünün ana hattı; proses, donanım yapısal, elektriksel ve aletler gibi her bir organizasyonel esas mühendislik varlıklarını veya disiplinlerini gerektirmektedir. Sahada ise öncelikle aynı temel organizasyonel varlık veya çalışanların yetenekleridir.

13.5. İş Parçaları ve İş Unsurları

İş alanı, iş parçaları ve unsurlarının birbirini izleyen ayrıntılı detaylarına bölümlendirilmiştir. Bir iş parçası, iş unsurlarının jenerik gruplaşmasıdır. Her unsur benzer tabiata sahiptir, genel bir kaynak gerektirir. Bir iş parçası, çok sayıda bölümden oluşan iş unsurlarından meydana gelir. İş parçalarının saatlerinin tahmini, yerleştirilen miktarların veya saat başı zaman oranları yerine getirilen her iş elemanının tahmini saatleri toplamıdır.

Alet grubu için bir iş parçası genel alet veri kağıtları, borulama grubu için yeraltı borulama çizimleri olabilir. Alet iş parçalarındaki iş elemanları; dengeli data kağıtları, akım veri kağıtları, basınç veri kağıtları vs. olabilir. Ve her bir veri kağıt tipleri için saatlerin standart bir numarası olacaktır. Eğer veri kağıtlarının numaraları tanımlanmazsa o zaman bütçe iş elemanı tarafından saat başı veri kağıt numaralarını ayarlar. Ve iş parçası tarafından bütçe iş elemanları saatlerinin toplamıdır.

Sahada borulama işi için genel bir iş parçası; yerüstü, yeraltı, karbon çelik, alaşım gibi çeşitli montaj şekillerinde olabilir. Her bir iş parçasında borunun kendi ölçüsüne



Şekil: 13.1. Organizasyonel Varlıklar

göre özel saatbaşı oranı olan iş elemanları vardır. Saat başı oranlara göre iş elemanı tarafından yerleştirilen boru miktarları bütçe olacaktır. İş parçası için baştanbaşa bütçe ise, iş elemanlarının bütçe saatleri toplamı olacaktır.

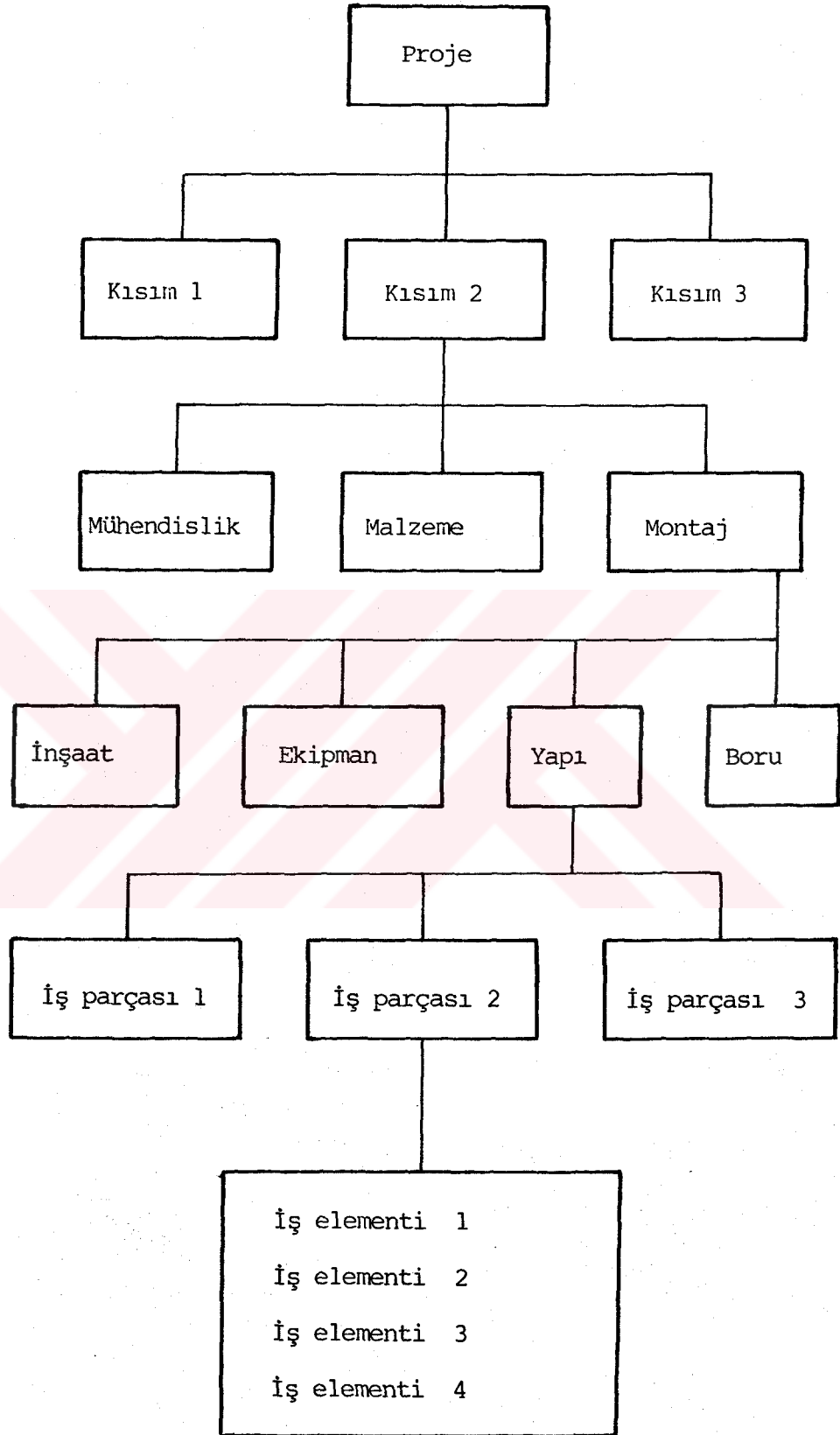
13.6. İş Parçalarını Programda Birleştirmek.

Kurulu iş parçaları, iş elemanları, miktarlar, saatbaşı oranlar ve bütçeye sahip olarak işi nicel biçimde belirleyebiliriz. Fakat henüz bunu programa veya işin yapılmış olması gereken zamana yada projeyi yerine getirme planını karşılayacak işi tamamlayacak oranlarla bağlantı kurulmadı. Sayısallaştırılan iş alanı şimdi programa bağlanmalıdır. Bu da iş parçalarını ve/veya iş elemanlarını kendi sayıları ve bütçelenmiş saatleriyle listeleyerek yapılır. Herbirine karşılık, iş elemanı veya iş parçasının aktivitesi için süreyi gösteren bir çubuk diyagramı eklenir.

Eğer bu, iş elemanı veya iş parçası düzeyinde yapılırsa bir iş parçasındaki iş elemanının tekdüzeliğine ve iş elemanlarının birbiri arkasına programlanmasına bağlı olur. Eğer bu iş parçasında iş elemanlarının genel bir tekdüzeliği varsa, hepsi aynı saatbaşı oranlara sahip olur ve hepsi aynı program periyodunda meydana gelir. Böylece bu iş parçası bütçe ve programını, performans ölçüm ana hattını kurmada kullanmak yeterli olur. Bununla birlikte, eğer iş elemanları programında farklı zamanda oluşuyorsa ve saatbaşı oranlarda veya iş elemanları bütçelerinde bir takım çeşitlilik varsa o zaman ayrıntıların yeni bir seviyesine inmek ve esas iş elemanları için bir bar-chart yaratmak gerekir.

13.7. Zaman Aşamalı Bütçeler

Öncelikle iş parçası ve iş elemanı listesi, bütçe ve bar-chart programıyla hazırlanır. İkinci adım iş elemanı için program süresini bütçe saatlerine bölüştürmek veya



Şekil: 13.2. İş Parçası ve Elementlerin Saptanması

aşamalara ayırmaktır.

Bu dağıtım işçisinin başvuracağı yöntemi gösterecektir. Bu, düz-hat dağıtımı veya mobilizasyon yada tepe faaliyetin organizasyonunu, sonra da faaliyetin tamamlandığını gösteren bazı formları yüklemeyi hedefleyen bir dağıtım olabilir.

Eğer saat dağılımı çok fazla miktarda iş elemanı için yapılıyorsa yükleme eğrileri şeklini kullanma ihtiyacı azalacaktır. İşte bu nedenle iş elemanlarının kendi kendine aşamalanması ve ardıllığı çan şeklinde yükleme eğrisi yaratacaktır. Bununla birlikte eğer bütçe büyük miktarda iş parçaları düzeyinde dağıtılırsa, o zaman dağıtım için eğri şekli daha çok istenebilir.

13.8. Yükleme ve İlerleme Eğrilerinin Hazırlanması

Öncelikle programlanmış faaliyet süresinin üstünde, saatler her bir iş periyodunda dağıtılır. Sonra periyodlara göre dağıtımların toplamı organizasyonel varlık için yükleme eğrisi vermeye toplanabilir. Bu yükleme eğrisi, genelde her raporlama döneminde harcanan zamanı gösteren çan şeklinde olacaktır. Raporlama dönemi günler, haftalar veya aylar olabilir. Çoğu proje için bir hafta en çok kullanılan dönemdir.

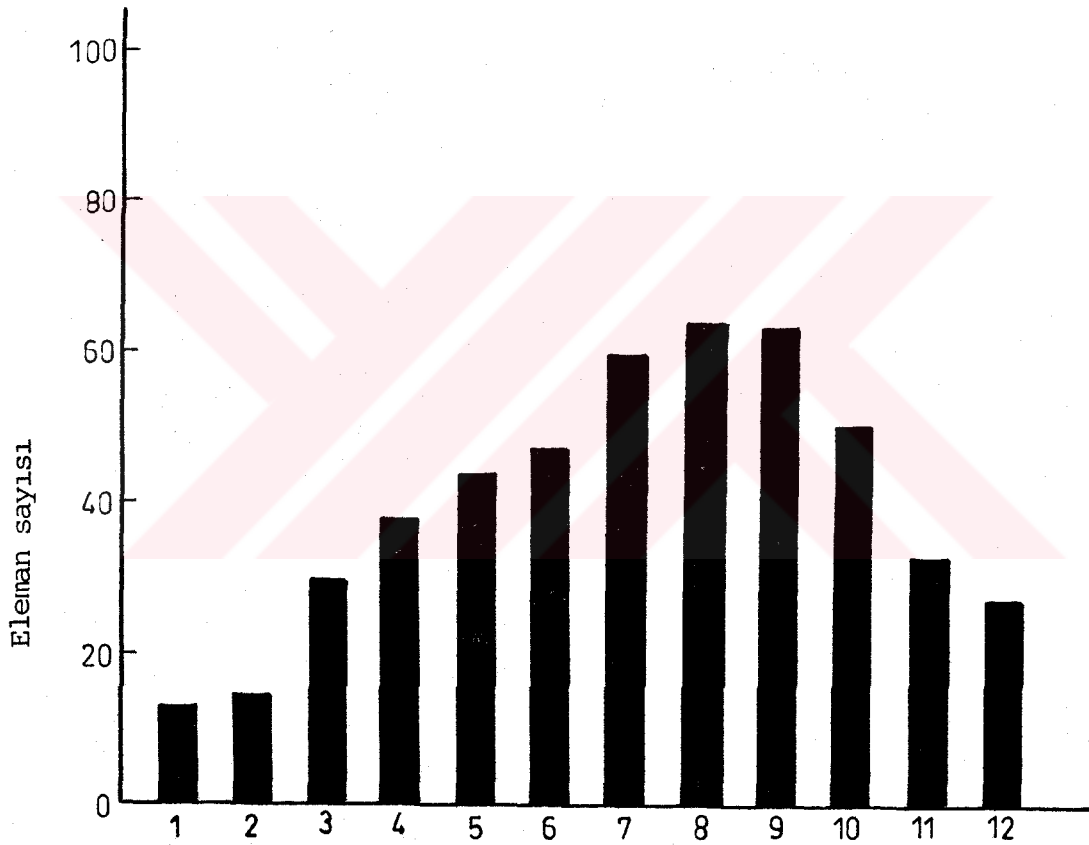
Çan şeklindeki eğri, işi programlanan zamanda yerine getirmek için planlanan saatbaşı yükleme dönemlerinde üretilir. Saatlik dönem harcamaları için verilen organizasyonel elemanın gerektirdiği personel veya işgücü seviyesi, her periyot tarafından çalışılan saat numaralarına bölünür.

Ölçüm maksadıyla çan şeklindeki periyot yükleme eğrisi kümülatif eğriye çevrilir. Konvensiyonel çan eğrisinden türetilen kümülatif eğri S şeklinde bir eğridir. Ayrıca düşey eksen, toplam bütçenin dönemler için kümülatif değer

İş Parça Sı	İş elemanı Sı	Ölçüm Unite si	Miktar	Unit- te oranı	Bütçe Saati	Periodlar											
						01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
WP 1	WE 1	L.F	2.000	1.0	2.000	200	300	400	400	400	300						
WP 1	WE 2	L.F	1.500	1.2	1.800				100	200	300	400	400	400			
WP 1	WE 3	L.F	1.200	1.4	1.600			100	200	300	300	300	300	180			
WP 1	WE 4	L.F	1.000	1.6	1.600							200	200	300	300	300	300
WP 1	WE 5	L.F	1.800	2.0	3.600			360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
WP 1	TOP	L.F	7.500	1.4	10.680	200	300	860	1.060	1260	1260	1260	1260	1240	660	660	660
WP 2	WE 1	C.Y	100	10.0	1.000	250	250	250	250								
WP 2	WE 2	C.Y.	200	12.0	2.400					100	200	400	600	600	500		
WP 2	WE 3	C.Y	150	14.0	2.100				100	300	300	300	300	300	300	200	
WP 2	WE 4	C.Y	100	20.0	2.000							300	300	300	400	400	300
WP 2	TOP	C.Y	550	13.0	7.500	250	250	250	350	400	500	1.000	1.200	1.200	1.200	600	300
WP 3	TOP	S.F	600	2.0	1.200	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Toplam saat					19.380	550	650	1.210	1.510	1.760	1.860	2.360	2.560	2.540	1.960	1360	1.060
Ortalama adam sayısı					-	14	16	30	36	44	47	59	64	63	49	34	27
Kümülatif yüzde					100	3	6	12	20	29	39	51	64	77	88	95	100

Şekil: 13.3. Program Süresinin İş Bütçelerine Dağılımı

oranlarına % 100 eşit olduğu bir oran ölçeğine de dönüştürülebilir. Bu kümülatif S eğrisi 0' dan 100'e kadar tamamlanan organizasyonel varlık için Ana Performans Planını göstermektedir. Şekil.13.4



Şekil: 13.4. Eleman Dağılımı

13.9. Kazanılan Değer Kavramı

Başarıyı miktar olarak veya yerleştirilen ünite olarak ölçerken birçok değişik ölçüm ünitesiyle uğraşmak gerekir.

Bütün ilerleme; değişik ölçüm üniteleri, performans ve montaj için değişik saat oran üniteleri olduğunda, miktarları birbirine basitçe ekleyerek ölçülmez.

İşte bu nokta kazanılan değer kavramının kullanıldığı yerdir. Bir iş elemanındaki herbir miktar ölçüm ünitesi, saat oran ünitesine sahiptir. Saat oran üniteleri de işin karmaşıklığına bağlı olarak değişik olacaktır.

Etkin bir performans ölçümü için iş; iş elemanındaki her miktar için ölçüm üniteleri ve saat oranları aynı olan iş elemanlarına ayrılmalıdır.

13.10. Ölçüm Dönüm Noktaları

Çoğu faaliyet tamamlanmadan önce belirli basamaklardan geçecektir. Bu durumda önceden belirlenmiş ölçüm dönüm noktaları kurulur. Örneğin ofiste, önce çizim yapılır, sonra dizayn için incelenir, sonra boyutsal olarak kontrol edilir, sonra malzeme tayin edilir ve konstrüksiyon için anlaşılır.

Bütün bu durumlarda faaliyet % 100 tamamlamadan önce bir basamaklar serisinden geçer. Bununla birlikte eğer iş parça parça tamamlandıysa burada biraz başarı vardır. Bu belirlenen ilerlemenin tümünde ölçülmelidir. Kazanılmış değer dönüm noktası, ünite veya miktarların numarasıdır.

Şekil 13.5' de ilerleme ölçümü için tipik bir form gösterilmektedir. İş elemanı bütçelenmiş miktar ve saat oranı ünitesiyle birlikte listelenir, ilerleme, döküm noktası tamamlanma yerlerine doğru geçerken tamamlanan miktarlar tahmini dönüm noktası kolonuna girerler. Kazanılan değer, tamamlanan miktar zamanlarıyla saat oran ünitesi dönüm noktası zamanlarının çarpımıdır.

Bu form alternatif bir raporlama formu haline getirilebilir. İş elemanı tarafından tamamlanan yüzde dönüm noktası

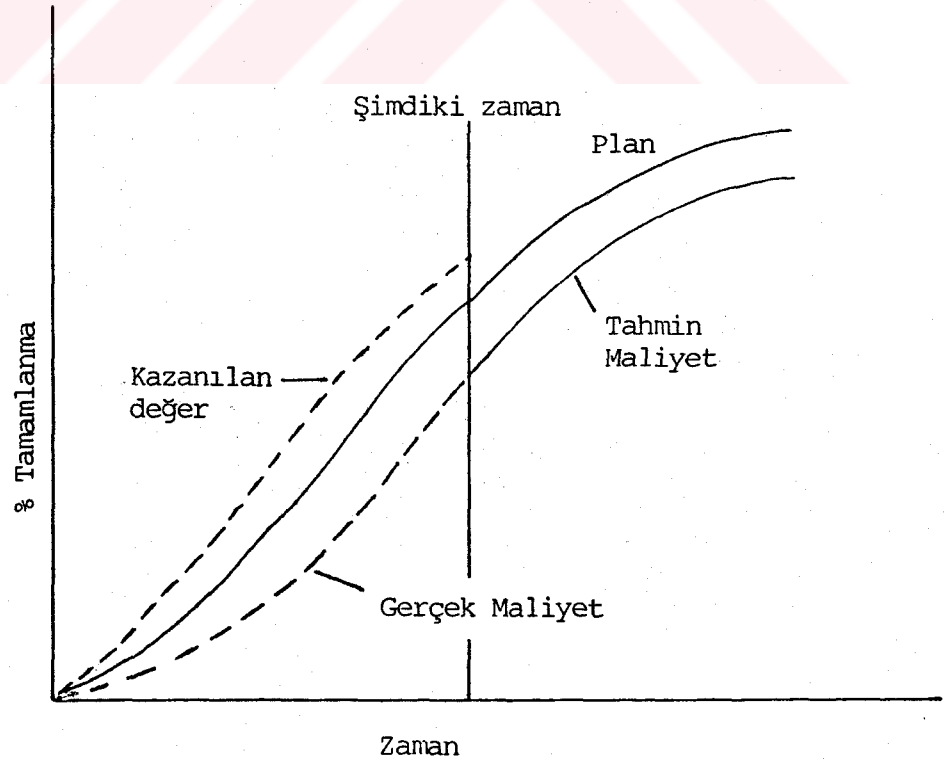
Dönüm noktaları ve her dönüm noktasının ünite payı												
İş Parçası	İş Elementi	Ölçüm Ünitesi	miktar	Ünite Oranı	Bütçe Saat	1 20	2 20	3 20	4 20	5 20	Kazanılan Değer	Tamam. Oranı
WP 1	WE 1	L.F	2.000	1.0	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	100.0
WP 1	WE 2	L.F	1.500	1.2	1.800	1.500	1.000	500			720	40.0
WP 1	WE 3	L.F	1.200	1.4	1.680	1.200	1.200	600	300		924	55.0
WP 1	WE 4	L.F	1.000	1.6	1.600	800	800	400			640	40.0
WP 1	WE 5	L.F	1.800	2.0	3.600						0	0.0
WP 1	TOP	L.F	7.500	1.4	10.680						4.284	40.1
WP 2	WE 1	C.Y	100	10.0	1.000	100	100	100	100	100	1.000	100.0
WP 2	WE 2	C.Y	200	12.0	2.400	200	200	100			1.200	50.0
WP 2	WE 3	C.Y	150	14.0	2.100	150	150	150	100		1.540	73.3
WP 2	WE 4	C.Y	100	20.0	2.000	50	25	25			400	20.0
WP 2	TOP	C.Y	550	13.0	7.500						4.140	55.2
WP 3	TOP	S.F	600	2.0	1.200	600	400	200	100		520	43.3
Genel toplam					19.380						8.944	46.4

Şekil: 13.5. Dönüm Noktaları ile Başarı Ölçümü

kolonuna girilmektedir. Kazanılan değer de bütçe saat zamanlarıyla dönüm noktası yüzdelerinin çarpımıdır. Bu alternatif raporlama formu miktarlarının halihazırda belirlenmediği bazı mühendislik aktiviteleri için daha kullanışlı olabilir.

13.11. Başarıyı Harcamayla Karşılaştırmak

Her bir raporlama periyodunda istenilen, başarı ve harcamayı planla karşılaştırmaktır. Önce performans verimliliği ve bundan dolayı planla aynı hatta gelen maliyet olduğu görülmeli ve ikinci olarak projenin programı takip edip etmediği belirlenmelidir. Bir organizasyonel varlık seviyesinde; karşılaştırmalar, plana karşı gösterilen başarı ve harcamalarda ilerleme eğrilerinin şeklini gösterir. Planda değişiklik bu grafiksel formda açıkça gösterilebilir. Grafiksel form ayrıca tamamlama sırasında projelenmiş değerlere extrapolasyon için izin verir. Şekil 13.6.



Şekil: 13.6. Plana karşı Gösterilen başarı ve Harcamalar

Kazanılmış değer sisteminin faydası baştanbaşa bütçe saatlerinde, ilerlemenin ölçülmesidir. Bu farklı iş ölçümü ünitelerine sahip olan iş elemanı ve parçalarındaki ilerlemenin birlikte eklenebilmesini mümkün kılar. Aynı şekilde çeşitli organizasyonel varlıklarda, ayrıca toplam mühendislik ve toplam konstrüksiyon gibi kombine organizasyonlar için baştanbaşa ilerleme ve performansa ulaşmak için kazanılmış bütçe saatleri kullanılabilir.

13.12. Performans Değişiklikleri

Kazanılmış değer ve gerçek maliyet veya harcama arasındaki bilinen farklılık maliyet değişikliğidir. Pozitif maliyet değişikliği, iyi bir performans içeren kazanılmış değer altına düşen gerçek maliyeti ifade eder. Eğer gerçek maliyet kazanılmış değeri aşarsa bu negatif maliyet varyansı verecek ve kötü bir performansa neden olacaktır. Maliyet performans indexi gerçek değer üzerindeki kazanılmış değer oranıdır. Bir maliyet indexinin aşırı olması öncelikle kazanılmış değer gerçek değerden yüksek olduğunu ifade eder.

Program varyansı kazanılmış değerle planlanan değer arasındaki farklılıktır. Yine pozitif bir değer, kazanılan değer iyi performanslı plandan daha iyi olduğu ifade eder. Negatif program varyansı ise kazanılan değer plandakinden daha az olması demektir. Program performansı indexi plana karşı kazanılmış değer oranıdır. Burada, aşırı bir değer kazanılan değer plandan ilerde olması demektir.

13.13. Verimlilik İndeksi ve Faktörleri

Verimlilik performansı tanımlamak için kullanılan bir deyim ve gerçek performansı bir bütçe veya standartlarla karşılaştıran bir orandır. Bütçe saat ünite oranlarında kullanılan ana plan, ölçülen performansa karşı bir standarttır. Kazanılan değer bütçe saat dönemlerindeki başarıyı

içerir. Gerçek harcamalarla bütçelenen harcama veya kazanılan değeri aynı iş için karşılaştırmak verimliliğin gerçek bir ölçümüdür.

Performans Ölçümü için DOE c/SCSC yöntemi, gerçek değer üzerindeki kazanılan değerlerin oranı olan "maliyet indeksi" terimi kullanılır. Konstrüksiyon endüstrisindeki yaygın uygulama "maliyet faktörü" olarak bilinen, kazanılan değer üzerindeki gerçek harcama oranının tersini kullanmaktır. Bu iki deyim birbirlerinin karşılığıdır.

13.14. Standart Bütçe Saatleri

Çoğu müteahhitler ofis ve sahadaki kendi faaliyetleri için standart oran üniteleri geliştirmişlerdir. Bu saat oranları genelde standart saatler, ana saatler veya normal olarak bilinirler ve bir faaliyetin normal şartlarda gerçekleştirmek için geçecek süreyi gösterirler. bütçe saatleri proje verimlilik faktörü standart saat zamanlarına eşittir.

Proje performans ve verimliliği standart veya temel saatlerle karşılaştırılmak istenir. Standart saatlerle ilgili verimlilik indeksi, bütçe saatleriyle bölünen bütçe saat zamanları standart saatleriyle ilgili verimlilik indeksi olacaktır. Eğer proje verimlilik düzeltme faktörü her bir iş parçası için farklıysa, o zaman bu düzeltme iş parçası seviyesine taşınmalıdır. Eğer proje verimlilik düzeltme faktörü toplam organizasyonel varlık için sabit ise, o zaman verimlilik organizasyonel varlık seviyesinde standart saatlerle ilgili olarak belirlenebilir. Şekil.13.7

13.15. Değişiklikleri Ele Almak

Esas projenin uygulanması sırasında, değişiklikler olacaktır. Etkin bir ilerleme ve performans ölçüm sistemi değişiklikleri yerleştirebilmeli, gerçek ilerleme ve statü sağlanabilmelidir.

1 İş Parçası	2 Ölçüm Ünitesi	3 Miktar	4 Standart Ünite Oranı	5=3x4 Standart saatler	6 Proje Verimlilik katsayısı	7=5x6 Proje Bütçe saatleri	8 Tamamlan- ma Oranı	9=5x8 Standart Kazanılan Değer	10=7x8 Kazanılan Bütçe Değeri	11 Harcanan Saatler	12=11/9 Standart Verimlilik Faktörü	13=11/10 Verimlilik Bütçe Faktörü
WP 1	L.F	2.000	1.0	2.000	12	2.400	100.0	2.000	2.400	2.500	1.25	1.04
WP 2	L.F	1.500	1.2	1.800	1.2	2.160	40.0	720	864	1.000	1.39	1.16
WP 3	L.F	1.200	1.4	1.680	1.2	2.016	60.0	1.008	1.210	1.100	1.09	0.91
WP 4	L.F	1.000	1.6	1.600	1.2	1.920	40.0	640	768	750	1.17	0.93
WP 5	L.F	1.800	2.0	3.600	1.2	4.320	0.0	0	0	0	0.000	0.00
WP 7	L.F	100	10.0	1.000	1.4	1.400	100.0	1.000	1.400	1.300	1.30	0.93
WP 8	C.Y	200	12.0	2.400	1.4	3.360	50.0	1.200	1.680	1.500	1.25	0.39
WP 9	C.Y	150	14.0	2.100	1.4	2.940	75.0	1.575	2.205	2.400	1.52	1.09
WP 10	C.Y	100	20.0	2.000	1.4	2.800	20.0	400	560	600	1.50	1.20
WP 12	S.F	600	2.0	1.200	1.0	1.200	40.0	480	480	450	0.94	0.34
GENEL TOPLAM				19.380	1.27	24.536	47.0	9.023	11.567	11.600	1.29	1.00

Şekil: 13.7. Verimliliğin, bütçe ve Standart saatlerle ilişkisi

iki ana tip değişiklik vardır:

- 1- Açıkça belirlenebilen eklemeler veya varolan işsahasına modifikasyonlar.
- 2- Proje uygulama prosesindeki gelişmeler gibi işi büyütecek artma veya azalmalar.

1. tip değişiklikleri ele almak en kolaydır. Burada ekleme, silip çıkarma veya modifikasyonun belirginliği vardır. İş; ölçüm ünite ve saatlerinde orjinal proje bütçesiyle tam olarak ölçülebilir. Her bir organizasyonel varlık için performans ana hattı; ekleme, yeni iş parçaları iş parçaları veya varolan iş parçalarının değişimi ile düzeltilir. Değişkenlikten dolayı bir iş parçası veya iş elemanı için program sürekliliği genişletilir veya azaltılır. Eğer proje özel bir değişiklik eklenirse ya program hataya düşer ya da alternatif olarak projeyi programda tutmak için daha fazla kaynak kullanmak gerekir.

2. tip değişiklikler daha zordur. Proje planlandığı gibi tüm olarak işlemeyebilir. Kötü bir hesap yaptırılabilir ve bütçelendiğinden daha fazla miktarlar bulabilirsiniz.

13.16. Olduğu Gibi Anlatmak

Eğer yukarıdaki problemler tepeye aksettirilirse; ilerleme ve performans ölçüm sistemiyle etkin şekilde ele alınabilir. İlk etapta; bütçeye göre ilerleme ve performans ölçümünün kayıt ve raporları istenir. Böylece, kurulan bir bütçenin olmadığı yer için ve işe eklenecek büyük faktörler varsa, bunu gösterecektir. Her bir ayın harcaması, düzeltmeyle birbirini tutan bütçe sistemi kesinlikle istenmez. Ayrıca standart saatler ve bütçeler kesin bir gelişme miktarı ve fazla çalışma için bir tahsisatda içerir. Bu, her proje için normaldir. Diğer yandan eğer sapma çok geniş olursa raporlama sistemi etkisiz hale gelecektir.

Bu problemleri ele almanın yolları vardır. Bunu açığa çıkarmanın birinci kuralı; performans ölçüm anahtarlarının iyi bir neden olmadan, uygun bir yönetim olmadan ve kesinlikle ters raporlar nedeniyle değişmeyeceğinin bilinmesidir. Performans ölçüm anahattının amacı gerçek proje performansı ile karşılaştırılabilecek bir plan kurmaktır. Bütçe üzerinde eklenen malzeme miktarları veya eklenen çizimler gibi gerçek miktarlar her zaman başarıyı ölçerken kullanılacaktır.

Bu, her bir raporlama periyodunda gerçek cari miktarlara bağlı olarak yapılan işin gerçek tamamlanma yüzdesini sağlayacaktır. Bununla birlikte ünite zaman oranları gerçek miktarlarının büyümesi, bütçe saatlerindeki artışı gösterecektir. Gerçekte tüm organizasyonel varlık için artan bütçe saatleri yoktur. Bu yolla tamamlanma yüzdelerini belirlemek için gerçek cari miktarlarla birlikte fiziksel ölçüm prosedürü kullanılabilir ve böylece değişmemiş olan orjinal bütçe saatleriyle tamamlanma yüzdesi ilgisi kurulur. Plan ve harcamaya karşı orjinal bütçe saatlerinin kazanılmış değerinin karşılaştırılması, bütçeye göre verimlilik performansı ve tamamlanma tahmini yapma imkanı verecektir.

Bu prosedür orjinal bütçeyle ilgili büyüme çok büyük değilse kabul edilebilir. Eğer büyüme aşırı olmaya başlarsa; orjinal bütçenin % 10'nu aşarsa, bu durumda proje yönetimi organizasyonel varlık için "rebaseline" da anlaşılacaktır. Bu, ihtimallerden veya organizasyonel varlığın çalışmasında gerçekleştirilen büyüme için doğru rezervlerden saat transferine izin verecektir. Şimdi ortada revize edilmiş bir plan vardır. Bu cari iş alanını göstermektedir. Bu organizasyonel için ilerleme ve performans ölçümü ile devam ettirilir.

Bu bölüm ilerleme ve performans ölçümünün can sıkıcı ve zaman alıcı bir konu olduğu izlenimini vermiş olabilir. Hiçbir kontrol sistemi işin planlamasında yeterince zaman

harcamadan çalışmaz. Bugün bir çok sıkıntı bilgisayarlar tarafından halledilmiştir. Bununla birlikte miktarların, saat oranlarının ve bütçelerin iyi tahminlerine ihtiyaç vardır. Eğer bu prosedürler uygun olarak kullanılırsa proje program ve bütçe doğrultusunda tamamlanabilecektir.



BÖLÜM 14. PROJEYİ KAPATMAK

14.1. Giriş

Proje yönetimi faaliyetlerinin, endüstriyel bir projenin fiziki bir tamamlanması ile bitmeleri gerekli değildir. Bir sürü başıboş, fakat önemli sonuçların genellikle bağlanması lazımdır.

14.2. Formel Kapanış Notu

Bir projeyi açmak ve çalışmaların başlamasına izin vermek için otoritenin formel bir döküman yayınlaması gibi, projenin sonu da, ana proje masraf koduna karşı daha fazla masraf yapılmasını yasak eden bir ilan ile işaretlenmelidir. Şayet zor kazanılan karlar, bir adam/saat hesabının bir gizli devamlılığıyla aşındırılmamışsa, gereklidir. Çünkü, hesap hala açıktır. Zaman yapraklarında adam/saatler kaydı hala kötüye kullanılabilir açıklıktadır ve her zaman dürüst ve titiz olmayan elemanların büyük projelerde sayılamayan zamanı kayıp saymaya çalışma eğiliminde oldukları da iyi bilinir. Aşık ki, iyi bir gözlem bu riski en düşük seviyeye indirecektir, fakat bilgisayar verilen bütün bundan sonraki iş saatlerinin kaydolduğu belgenin girişinin reddi talimatının (proje numarasına karşı)daha kesin bir etkisi vardır.

Firma muhasebecileri hesapları kendi kullanışları için açık tutmak isterler. Bunlar planlanan projelere etki etmeyeceklerdir; çünkü bu, temincilerin ve servislerin değeri bilinmemektedir vesatınalma taleplerinin neşredildiği bağlantı zamanın da izin verilecektir.

Yukarıdaki ihtiyari uyarılara rağmen, büyük projeler

sıklıkla kendilerini bir dökümantasyon akıntısına bırakırlar. Bu faaliyetler, bu bölümün bakiyeleri olarak toplanmıştır. Sadece genç mühendislik ve büro elemanları tarafından da olsa, önemli çaba isteyebilir. Bu görevlerin ne kadar iyi hazırlandıklarını, müteahhidin bunlara harcamaya hazırladığı paraya dayanır. Bazı firmalarda, nihai dökümanlar genel masraflar olarak muamele görürken bazı diğer firmalar bu amaç için anlaştıkları kendi müşterileriyle bütçe sözleşmelerine ilişkin konularda daha şanslı olacaktırlar. İster havadaki masraflar veya isterse direkt kapanabilen masraflar olarak muameleye girsin, proje sonrası işi ayrı, tam bütçelenmiş bir hesap numarası olarak tahsis edileceklerdir. Böylece kapanış faaliyetleri projenin esas akışından ayrı tamamlanabilen ve görece olarak daha kolay kontrol edilebilen bir küçük iş paketi haline gelirler.

14.3. Dökümantasyon = Satın alınan ekipman

Aydınlatmanın amacı için, bir müşterinin formel olarak muntazam ve süratle işleyen bir imalat planını bir çoğunluk yan hat prajesi sonucu olarak kabul ettiğini düşünelim. Müteahhit tarafından, müşteri için binaların konstrüksiyonu tüm fabrika binasının satın alımı, montajı, vinç ve diğer ekipmanların yerleşimi, nihai siparişler ve hizmetler de dahil herşey hazırlanmıştır. Oldukça açıktır ki, müteahhit müşteriye servisi garanti altında aranje etmek için bir sorumluluk bırakır. Bu sorumluluk, teknik soruları yanıtlamak, tadilatların veya genişlemelerin ve takibeden herhangi operasyon problemlerinin (dizayn karakteristiğinden kaynaklanan) tamamlanmasını isteyen bir sorumluluktur.

Böyle bir servisi temin etmek için, müteahhitin temin edilen ekipmana ait uygun teknik kayıtlara ihtiyacı vardır.

Bunlar dizilen çizimler, teknik spesifikasyonlar, operasyon ve tamir direktifleri, takdim edilen parça listeleri test sertifikaları ve yağlama şemaları şeklinde projenin

işleyişi sırasında satıcıdan elde edilebilir.

Çoğu durumlarda bu dökümanların birer kopyası müşteriye gönderilecektir. Kendi döküman setini muhafaza etmeyen sorumsuz bir müteahhit de arada bir bulunabilir. Teorik olarak bir problemi takibeden zaman içinde ilgili satıcıya başvurmak her zaman mümkün olduğu için firmaların kendi tanımladıklarını birleştirmede ve devralınmakta kaybetmeleri ve zaman zaman o işten ayrılmaları gibi sıkıntı veren alışkanlıkları mevcuttur. Müteahhit için bu nedenle, bu detaylı ekipman satınalma kayıtlarını, diğer müşterilerle gelecekte yapacağı projelerin mühendisliğinde kullanmak için saklanması sayesinde oldukça iyi bir kar olacaktır.

Tüm bu data için anahtar satınalma kontrol programlarının nihai basımı olmaktadır. Böylece ilgilisatınalmaya spesifikasyon numaraları ve doğru revizyon numaraları verir.

14.4. Dökümantasyon : Mühendislik Dizaynı

Mühendislik dizayn kayıtları için öncelikli ihtiyaç bir set proje programının saklanmasıdır.

Bazen müşteriler mühendislik için para ödeyerek, tüm proje planlarının kendi mülkiyetlerinde olduğunu kabul ederler. Bunlar, müşterinin kendi çizim levhalarına da çizilmiş olabilirler. Müteahhit yine de, ya mikrofilm halinde ya da tekrar basılabilen şeffaf bir set halindeki basımları kendisi saklamak isteyecektir. Çizim dosyaları, müteahhidin çizim kayıt defterince indekslenmiştir. Fakat yegane proje "yapıldığı gibi" kontrollu çizim programlarının nihai setinden temin edilir. Çoğaltılmış imalat projeleri yığını için kontrol aleti, çizim programının daha komplike şeklidir.

Dizayn hesaplamaları, proje kayıtlarının hayati bir parçasıdır. Bunların numaralanmış, indekslenmiş ve en azından ana çizim dosyalarına verilen özenle depolanmış olması

gereklidir. Bunlar, özellikle kişisel hatalar sonucu yıpranmaya uğramışlarsa, yapısal eksikliğe veya fonksiyonel bozukluk sonrası talihsiz olaylara uğrayabilirler.

Dizayn durumuna ve proje kalitesine yardımcı olan tüm kontrol değişiklikleri, tadilatlar, teslimler, nihai tefiş raporları ve benzer dökümanlar dosyalamalı ve indekslenmelidirler.

14.5. Gider Kayıtları

Nihai gider hesapları bilgisi, gelecekteki projeler için seçilmiş karşılaştırılabilir tahminler için önemli bir baz teşkil ederler. Bu, özellikle adam/saat harcamasında doğrudur. Ekipman giderleri ve adam saatlerin maaşlar artı umumi masraflar uzamaları az kullanışlı kayıtlardır. Çünkü bunlar zaman ilerledikçe, gider enflasyonu ile yaralanmış olurlar.

14.6. Haberleşme

Satıcıdan gelen ve ona giden mektuplar ilgili satınalma dosyalarında ve kontrata bağlı kayıtlar halinde dosyalanmışlardır. Diğer haberleşmeler, en azından müşteri ile yapılan mektuplaşmalar, tarihlerine göre dosyalanabilirler. Büyük firmalardaki geniş hacimli haberleşmeler için mektup dosyaları fabrikanın ana maddeleri ile ilgili değişik konular veya diğer ana proje konularıyla ilgili olarak kendi aralarında bölünerek dosyalanabilirler. Her bir proje mektubu, biri indeksli bir konu dosyasına ve diğeri de tarih veya seri numarası talimatına göre dosyalanırsa yararlı olur.

Departmanlar arasındaki iç haberleşme, pek önemli değilse de, istenirse her konu ile ilgili dosyalara saklanabilir.

14.7. Olay Tarihçesi

Eğer amaç için, yeterli zaman ve para elde mevcutsa bazen proje müdürünün, projenin tüm önemli olaylarını ve zorluklarını, bir ufak proje tarihçesini yazması faydalı olur. Bu döküman edebi bir şaheser olacak değilse de, orijinal proje spesifikasyonu ile beraber dosyalanarak, herhangi birnedenle proje hakkında sorulacak sorular için zaman harcanmasını önler.

14.8. Malzeme Stoklarının Kullanışı

Fazla miktardaki stoklar herhangi bir üretim projesi toplamının geneldeki bir artışıdır. Bunlar ister gümrük proje ambarında bulunsun veya stok kayıtlarında daha çok önceden tahsis edilmiş olsun, bunlar pozitif talimatlara gereksiz bağlı kalacaklardır.

Bazı özel parçalar, yedek parça birleşiminin tavsiye edilmiş bir kısmı olarak müşteriye satılabilirler. Diğer maddeler uygun olarak satılmalı veya iskartaya ayrılmalı ya da depolara geri gönderilmelidir.

4.9. Proje Kapanış Kontrol Listesi

Muntazam bir proje kapanışı hazırlamak için bir yöntem formel kapanış notları ile bir kontrol listesi belirlemektedir. Bu önceden basılmış bir form olabilir. Şekil 14.1'de bir kapanış kontrol listesi örneği gösterilmiştir.

Bu şekil bir formel proje kapanışı notunun prensibini aydınlatır. Tipik olmamakla beraber, bu versiyon pratikte değişimlere uğrayacaktır ki, böylece her müteahhidin kendi proje şartlarına ve idare sistemine uysun. Buna rağmen yukarıda gösterilen döküman bir projenin muntazam kapanışı için gerekli metodu izah eder.

Müşteri		Kapanış tarihi:		Proje No:					
Proje adı									
DEPARTMAN	ADAM-SAAT								TL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Proje mühendisliği									
Planlama									
Satınalma									
Montaj									
Komisyon									
Yönetim									
Bilgisayar									
Arşiv									
Mikrofilm									
TOPLAM									
PROJE KAPANIŞ AKTİVİTELERİNİN KONTROL LİSTESİ									
Madde	İstenilen Hareket	Dosya							
		Mikro Film	yoket						
Proje olay tarihçesi									
Proje özellikleri									
Proje varyasyonları									
Çizim programları									
Dizayn hesaplamaları									
Müşterinin çizimleri									
Satınalma kontrol programı.									
Müteahhitin çizimleri									
Satınalma talepleri									
Masraf/kontrol raporları									
Test sertifikaları									
Operasyon/Bakım bilgileri									
Bakım kontratları									
Altı müteahhit dokümanları									
Son Maliyet kayıtları									
İş Raporları									
Fotoğraflar									
Kritik yol bilgileri									
Yönetim enformasyon sistemi									
Hazırlayan:	Proje müdürü :	Onaylayan:							

Şekil: 14.1. Kapanış Kontrol Listesi

BÖLÜM 15. PROJE YÖNETİMİ İÇİN EKİP OLUŞTURMADA NETWORK TEKNİKLERİNİN ROLÜ

15.1. Giriş

PERT ve CPM gibi Network teknikleri genellikle belli bir projenin tamamlanması için, faaliyetlerin zamanlanmasında, planlanmasında ve kontrolünde yöneticilerin kullandıkları matematiksel tekniklerdir. Sonuç olarak, zaman ölçme yöntemleri, kritik faaliyetlerin belirlenmesi, parayı işletme süresi, programa, bütçeye ve projenin gerçekleşmesi için kullanılan diğer şemalara bağlı kalınması üzerinde önemle durulmaktadır. Ancak, yöneticilerle network teknikleri tartışıldığında birçoğu network kullanmanın asıl faydasının projenin gerçekleşmesi sırasında değil, projenin ilk planlama safhasında görüldüğünü belirtmişlerdir.[2]

İlk bakışla bu mantığa aykırı görülebilir. Çünkü bilindiği gibi projeler nadiren ilk plana uygun olarak gelişmektedirler. Burada bu varsayımların ilk anda sanıldığı kadar garip olmadığı gösterilmektedir. Çünkü network oluşturma prosesinin iyi şekilde yönetimi ekip oluşturma ve geliştirmenin bir tekniği olarak görülebilmektedir. Proje ekibi (timi) genellikle yeni ve daha önce birlikte çalışmamış geçici bir gruptur. Fakat proje yöneticileri tarafından özenle oluşturulmuş bir ekiptir. Yönetim bilimi uzmanları zamanlarının büyük bir kısmını tekniklerin detayları ile ilgilenerek geçirmekte, teknikle uğraşacak insanların oluşturdukları grubun işlemlerine gerekli önemi vermemektedir. Burada bu problemin azaltılması amaçlanmaktadır. Network oluşturma işleminde; prosesin davranış yöntemlerinin gelişimine ve iyi çalışan bir ekibin beklentilerine etkisini araştırmak başlıca amaçtır.

Burada bir projenin ömrünün üç devreye ayrıldığı vurgulanmalıdır:

- 1- Projeyi yapma kararı
- 2- Projenin planlanması
- 3- Projenin gerçekleştirilmesi

Bu bölümde ele alacağımız konu projenin içeriği değil proje ekibinin oluşturulmasıdır.

15.2. Bir Proje Yönetimi İşlemi

Karmaşık projeler, kendine has çalışma koşulları ve normları olan karmaşık ekiplere gereksinim duymaktadırlar. Proje yönetiminin ilk örnekleri konstrüksiyon endüstrisinde, yani daha sürekli ve nispeten bağımsız projelerde görülmüştür. Yeni bir ekspertiz veya mamul geliştirme gibi daha kompleks projeler daha çok eğitim ağırlıklı ve geçmiş tecrübelerle bağımlı olarak gelişmektedir. Bu bağımlılık çok iyi çalışan ve dayanışma içinde bir ekip gerektirmektedir.

Karmaşık projeler tüm organizasyon içinden seçilen ve çok nitelikli çeşitli insanlara gereksinim duymaktadır. Bu kişiler normal olarak birbirleriyle çalışmaya alışık olmayacaklardır. Asıl alışık oldukları kendi departmanlarında belli çalışma disiplinleridir. Bu kadar farklı çalışma disiplininin ve beklentilerin biraraya getirilmesi üretkenliği ters yönde etkileyebilir. Bu yüzden bu grup için yeni bir çalışma disiplininin geliştirilmesi gerekir. Bu disiplinin kurulmasına proje işi başlamadan girişilmeli ve tüm proje ekibinin asıl proje planını oluşturmak amacıyla biraraya getirilerek pekiştirilmelidir.

Birçok proje yöneticisinin onayladığı işlem şöyledir:

- 1- Projenin ürünü bir kez belirlendikten sonra temel proje ekibi belirlenmeli, hedef açıklanmalı bir network taslak

diyagramı proje yöneticisi tarafından verilmeli ve şu sorular sorulmalıdır:

- a) Ekipte başka kimler olmalı
- b) Bütçe kısıtlaması olmadan herkes istediğini yapabilseydi bu projeye ne gibi katkı ve eklemelerde bulunabilinirdi.

2- Yukarıda verilen cevaplarla yönetici ve ekip hiçbir kısıtlama olmasaydı gerçekleştirmek isteyecekleri ideal bir network'u hazırlar.

3- Eğer ideal network bütçe dahilinde ise ideal olan asıl proje planı yerine geçer ve gerçekleştirme işlemi başlar. Eğer ideal olan bütçe sınırı aşıyorsa ve bütçe arttırılamıyorsa ekip elemanları ile uzlaşmaya çalışılır ve yönetici, ideal tasarımdan bazı yönleri elemeye çalışır. Elelenen her yön, daha gerçekçi plana doğru atılan bir adımdır.

4- Uzlaşma işlemi uygun bir çözüm bulunana ve bütçe kapsamında bir network oluşturulana kadar sürer. Bu network temel proje planı haline gelir.

15.3. Ekip Geliştirmenin Bazı Yönleri

Projenin kendisi idealizasyondur ve belki tam olarak izlenmesi gerekemeyebilir veya mümkün olmayabilir. Proje yöneticileri doğru kişileri bulduklarında tüm işleri başara bildiklerini savunmaktadır. Bu doğru kişilerin ortak yanı minimum açıklama ve yönlendirme ile çalışabilir olmalıdır. Daha kendilerine anlatılmadan ne yapacaklarını bilmektedirler. Bu şekilde çalışabilmek, kişinin bir hedefler dizisine ve davranış şekline kendine yoğunlaştırmış olmasının sonucudur. Değişik departmanlardan gelen kişilerden oluşan proje ekibi yeni ve geçici bir grup olduğundan, çalışma sırasında yerleşik bir alışkanlıklar sistemi yoktur.

Her birey kendi alışkanlıklarını ve duygularını getirir ve bu ekip kültürüne uygun olmayabilir. Ortak bir kültür olmadan da bireyler kendi bildikleri gibi davranırlar ve bu da proje çalışmasına ters düşebilir. Bu nedenle, ekip kültürünü oluşturma önemli bir yönetim sorunu olarak ele alınmalıdır.

Oldukça heterojen bir grupta ortak bir kimlik oluşturulması; Wallace [3] göre herkesin aynı inanç ve davranışa sahip olması beklenemediğinden yapılacak tek şey bir diğerinin ne yapacağını tahmin etme şeklinde olur. Wallace ayrıca birçok kuruluşun işlerinde; kişilerin çalışmalarını bireyler arasındaki motivasyonların ve bilgilerin paylaşılmaması gerektiğini söylemiştir. Bu paylaşma iki önemli fonksiyon için gereklidir. İlk olarak çoğu elemanın kavrayabileceğinden daha kompleks bir sistemin ortaya çıkmasını sağlar. İkinci olarak da bireylerin birbirlerinin motivasyon ve bilgilerini öğrenme ve anlama yükünden kurtarır.

Burada vurgulanmak istenen, proje network'ü geliştirirken, yapılan iş dağılım işleminin proje kültürü oluşturmada önemli bir adım olduğudur. İlk proje planı ekip için açıkça ifade edilmiş kontrattır. Network'ü oluşturma yolunda yapılacak çalışmalar, iyi bir ekip için gereken kesin kontratların gelişmesine neden olacaktır. Çoğu projeler çok karmaşık olduğundan herşeyin paylaşılmaması normaldir. Ayrıca iştirakçilerin her faaliyeti nasıl tamamlayacağını tam olarak açıklamaları da gerekmez. Gereken tek şey her faaliyetin sonuç ürünü konusunda uzlaşma ve her faaliyete ne kadar kaynak ve zaman ayrılacağını kararlaştırılmasıdır.

Uzlaşma sırasında, hep bireyin projenin değişik yönleri hakkındaki beklentileri ve önerileri değerlendirilir. Bu, projenin hedefine ilişkin inancın ve proje ekibinde çalışacak kişilerin hedeflerinin ortaya çıkmasına neden olur. Bu inanç, proje çalışmaları sırasında insanların davranışlarını belirleyecek olan alışkanlıklar sisteminin oluşmasını

sağlar. Böylece proje ekibindeki elemanlar arasındaki ilişkiler rutin hale gelir ve proje kültürü oluşur.

15.4. Etkili Grupların Faydaları

- 1- Kişiler kendilerini grup olarak görürler ve kimin grupta olup olmadığını bilirler.
- 2- Her bireyin kendine ait birden fazla hedefi olmasına rağmen herkesin birleştiği en az bir hedef vardır.
- 3- Orta hedefe ulaşmak için çalışırken dayanışma nedeniyle bireyler arası ilişkilere ihtiyaç vardır.

Bir network planı üzerinde birlikte çalışan bir proje ekibinin kesinlikle bir tanıma uyması gerekir. Burada, kişilerin proje süresince tamamlanması gereken faaliyetler hakkında ön bilgiye sahip olmaları ve bu faaliyetleri yürütecek olanların proje ekibi olarak bir ön toplantıya tabi tutulmaları beklenir. Planlama devam ederken bazı kişiler eklenebilir veya elenebilir. Ancak bunu yaparken ekibin her eleman hakkında çok iyi bilgiye sahip olmak gerekir. Karmaşık bir projede çalışmaya başlayan ekip ile bitiren ekibin aynı olması çok seyrek görülen bir olaydır.

Burada grubun çapını belirten bir yorum yapılmalıdır. Lewenstein [4], grup genişledikçe yetenek, beceri ve bilgi farklılıkları artar, grubun bir karara varması daha güçleşir demektir. Ancak pratikte gruplarda bireysel katılımlar azdır.

"Keşfedilmemiş cevherler" büyük gruplar da çok sık görülen bir manzaradır. Uzman kişiler; katılma düzeyleri çok zayıf olduğundan, fikirleri daha hiç duyulmadan gruptan ayrılarak gidebilirler.

Network diyagramlarını grup faaliyetlerinin odak noktası olarak kullanmak kalıtım problemini hafifletir ve grup çapı problemine de çare bulabilir. Ekibin ilk toplantısında

her birey, hedefler doğrultusunda takıma nasıl yardım edebileceğini tartışmalıdır. Network şekillenmeye başladıkça bireyler faaliyetler konusunda uzlaşmaya başlar. Network bittiğinde ise her birey gruba, projeye ne gibi katkılarda bulunduğunu açıklar. Böylece katılım, grubta beklenen davranışlardan biri olur ve katılımı zayıf olanlarında mümkün olduğu kadar katkıda bulunması sağlanır.

İkinci fayda genel hedeftir. Bireyler kendilerini bir grup olarak algılamaya başladıklarında genel hedef üzerinde anlaşmaları gerekir. Ekibin tüm elemanlarının belirlenmiş hedefi, network'un sonu anlamına gelen tamamlanmış projedir. Eğer ekibin tüm elemanları sonucu tam olarak kavrar ve bunun ulaşılacak hedef olduğu konusunda anlaşırsa, grup daha etkin olacaktır.

Ancak çoğu kimsenin gruplara "gizli ajandalar" getirdiği de bilinen bir gerçektir. "Gizli ajandalar" grubun deklere edilen hedefleri ile ilişkisi olmayan, şahsi hedefler dizisidir. Birçok projede hem kişisel, hemde grup hedeflerinin tümünü gerçekleştirmek mümkün olmayabilir. En iyi sonuç bileşenine ulaşmak için, ekipte proje yöneticisi dahil her eleman bir hedeften fedakarlık etmeye razı olmalıdır. Her eleman risklere atılmaya istekli ve kendi adına optimum altında bir sonuca katlanmaya hazır olmalıdır. Handy' ye [5] göre bu; ancak tüm bireyler ortak bir hedef üzerinde anlaşılır ve birbirlerine güvenilirse mümkün olabilir. Ayrıca, bu durumun oluşması bireylere hedefler hakkında iletişim kurma şansı verildiğinde ve güven varlığının kanıtlanması için bazı olayların değerlendirilmesine izin verildiğinde mümkün olabilir. Grubun kesin norm ve kurallarının olması istisnai bir durumdur.

Projenin gerçekleştirilmesinde gereken güven kaynakları hakkında uzlaşma sağlanırken oluşturulabilir. Uzlaşma, insanların birbirini test edebilecekleri bir durumdur. Bütçe kısıtlaması olmadan, projeye katkı için yapılan öneriler sırasında kişiler farkında olmadan kendi hedeflerini

ve gizli ajandalarını açıklamış olurlar. Kısıtlamalar gerektiğinde ise fedakarlık etmek zorunda kalınır. Fedakarlık edebilmek ve buna bağlı kalmak, projenin gerçekleştirilmesi sırasında her insanın bir diğerine olan güveninin oluşmasını sağlar. Uzlaşma işlemi, proje kültürünün oluşmasında odak noktası olan kesin kontratların oluşturulmasında önemli bir yere sahiptir. Uzlaşma sırasında kişiler birbirlerini tanıma fırsatı bulurlar ve böylece proje süresince devam edecek davranış yöntemlerinin oluşması sağlanır.

Üçüncü fayda, kişiler arasındaki dayanışmanın bireysel faaliyetler ve tüm proje açısından gerekliliğidir. Network'e bir faaliyet gerçekleştirildiği anda faaliyete başlayabilmek için kimin kimle dayanışma içinde çalışacağı açıkça görülür. Ek olarak, network herkesin bağımlı olduğu kritik faaliyeti de belirler. Etkin grubun bu yönü nedeniyle network üzerinde yoğunlaşmak doğru olacaktır.

Başlangıç proje network'u için birlikte yapılan çalışmalar sırasında Tuckman'ın grup prosesi çalışmalarından yararlanılmaktadır. Burada grubun olgunlaşma süreci dört aşamalı devreye ayrılır:

1- OLUŞMA: Bu aşamada grup henüz grup değil, bir dizi insandır. Bu dönemde grubun amacı, tanımı ve ismi, bileşimi, yönetiliş şekli ve ömrü üzerinde konuşulur. Proje yöneticisi bu aşama, proje ekibinin hedefi ve ekip elemanlarının tanıştırıldığı ilk iki toplantıdan birinde tamamlanmalıdır.

2- ÇELİŞKİLER: Bu; amaçlar, yönetim şekli ve diğer iş ve davranış normları hakkında ilk yorumların yapıldığı, tartışıldığı ve tekrardan oluşturulduğu, çelişkilerle dolu bir dönemdir. Bu sırada kişisel ajandalar ortaya çıkar ve kişiler arasında azda olsa, bir miktar düşmanlık doğar.

Bu dönem, grubun normlarının test edilmesi açısından çok önemlidir. Proje yöneticisi açısından ise bu dönem, ekip elemanlarının kaynaklar konusunda uzlaştıkları ve ilk proje planına ulaşmak için çalıştıkları döneme benzer niteliktedir.

3- NORM OLUŞTURMA: Bu aşamada grup, normları ve gelenekleri oluşturur. Grubun çalışmasının normları şöyle belirlenmektedir; ne zaman ve nasıl çalışmalı, kararlar nasıl almalı, davranışlar nasıl olmalı, ne düzeyde iş ve ne derece açıklık, güven gerekir.

4- İCRA ETME: Bu, planın yerine getirildiği aşamadır. Ancak bundan önceki üç aşama başarıyla tamamlandıktan sonra grup tam olgunluğa ulaşır ve tam anlamıyla verimli olabilir. İlk proje planında değişiklikler olsa bile bunların çok dikkatli ve pürüzsüz bir şekilde yapılması gerekir. Aksi taktirde kişilerarası ilişkilerde güven sarsılabilir.

Katılımcı gerçekleştirmenin yararını vurgulayan fikirler mevcuttur. Bunlardan biri Achoff'un [6] geliştirdiği etkileşimli planlama paradigmasıdır. Bu paradigma, planlamadan asıl yararın, onu angaje ederken sağlandığını savunur. Bu prensibe göre proses, planlamanın en önemli ürünüdür. Katılım en önemli sonuçlardan biride planlar gerçekleştirmeye başladıkça problemlerin azalmasıdır. Çünkü insanlar, kendilerine ne yapacaklarının söylenmesinden sorulmasını tercih ederler.

Etkileşimli planlamanın anahtarı, planın içinden sonuçların ve kaynakların seçiliş şeklidir. Bu seçim, ideal bir tasarımın hazırlığı için yapılır. İdeal network şeması ekip elemanlarının bütçe veya diğer kaynak kısıtlamaları olmaksızın projeye ne gibi katkıda bulunacaklarından oluşur. İlk olarak projenin teknik olarak yapılması mümkün olmalıdır. Aksi taktirde bilim kurguya dönüşebilir. İkinci olarak da tüm network işleyebilir olmalıdır. Planlama

işleminin geri kalanı ise bu ideali kaynak kısıtlamalarına ve ekipteki kişilerin hedeflerine mümkün olduğu kadar yaklaştırmaktır.

15.5. Proje Yönetimi ve Yöneticilik Stili

Buraya kadar hep ekip elemanlarının kişisel davranışları üzerinde yoğunlaşılırken, bundan sonra proje yöneticisinin davranışları üzerinde durulacaktır. Odak noktasında ki bu değişiklik, Pearson ve Davies'in [7] network tekniklerinin önemini anlatan bir açıklamayla motive edilmektedir. Buna göre; "yöneticilik stilinin bileşenleri olarak düşünüldüğünde bu tekniklerin proje yöneticisine ve ekip elemanlarının herbirine çok faydalı olacağı tartışılabilir".

Asıl varsayım; proje yöneticiliğinin, işlerin yönetiminden çok ekibin yönetimi olduğudur. Ekip gelişme ve olgunlaşma süreci içinde çeşitli aşamalardan geçer. Pearson ve Davies'e göre grubun farklı olgunlaşma düzeyleri için farklı yöneticilik stilleri vardır. Onların çalışmaları daha çok statik olgunlaşma seviyesi hakkındadır. Yani bir proje yöneticisi belli bir olgunluk seviyesindeki bir grupla karşılaştığında özel bir yönetim şekli sergilemelidir. Grup olgunlaştıkça proje yöneticisi bir seviyeden diğerine geçtikçe stilini değiştirmelidir.

Dört yöneticilik stili şöyle özetlenmektedir:

1- Yapılandırma	: Diğerlerinin işini yönlendirmek, organize etmek, her bireyi işten sorumlu tutmak ve neler yapılması gerektiğini gösterecek motive etmek. Bu stil ile network şeması ekibe verilmiş olur.

2- Antrenörlük Etmek : Performans için yüksek fakat gerçekçi standartlar koymak, ne yapılması gerektiğini açıklamak, "geri besleme" vererek ve kişisel olarak ilgilenerek motive etmek. Bu stil ile network ekip ve yönetici tarafından birlikte şekillendirilir.

3- Teşvik Etme : İyi yapılmış işi farkedip övmek, açık olmak, desteklemek ve diğerlerinin işi yapılaştırmasına izin vererek motive etmek. Bu stilde ekip network'un takibini kendisi yapar.

4- Havale Etme : İş sorumluluğu vermek ve diğerlerinin bunu iletmesine izin vermek, kontrol ederek motive etmek ve saygı göstermek. Bu yönetim şekli en çok projenin gerçekleştirilmesi sırasında, önceden belli zamanlar için belirlenmiş hedefler varsa geçerlidir ve uygundur.

Bu dört kategori, proje yönetimi prosesindeki dört aşamaya benzer. Birinci adımda proje yöneticisi işi tanıtmak amacıyla taslak bir network diyagramını ekip elemanlarına sunar. Bu noktada ekibin iş olgunluğu çok azdır. Bir sonraki aşamada ekip ve proje yöneticisi ideal tasarımı hazırlar. Network hazırlanırken grup biraz olgunluk kazanır. Üçüncü adımda sorumluluk ekibe kaymaya başlar. Sonuçta, ekip yöneticisi ile ve birbirleriyle projeye yaptıkları katkıları görüşürler. Anlaşma sonucu ilk network projesi ekip tarafından hazırlanmış olur. Dördüncü aşamayla birlikte proje tamamlanmış, grup ise görev olgunluğunda oldukça yüksek bir seviyeye ulaşmıştır. Bundan sonra proje, yöneticisinin yönlendirmesine minimum ihtiyaç duyarak devam edecektir.

15.6. Sonuç

Burada anlatılmak istenen, network projesinin tasarımı sırasında kullanılacak prosesin çoğu zaman network' un kendisinden daha önemli olabildiğidir. Planlama ideal bir plan oluşturulmasıyla başlar; bütçe ve kaynak kısıtlamaları gözönüne alınmaz ve ekiptekiler daha işleyebilir bir proje planı için uzlaşmaya çalışırlar. Böyle bir plan;

- 1- Ekiptekiler birlikte çalışmaya alışırken bir proje kültürünün oluşmasına yardımcı olur.
- 2- Bireyler birbirlerine güvenmeye başladıkça daha etkin bir ekibin oluşmasına yardımcı olur.
- 3- İdeal tasarım kurulurken büyük ölçüde yaratıcılığın kullanılmasına yardımcı olur.

Bu önermeler ışığında proje yöneticilerin gelecekte network planlama tekniklerinde ekip oluşturma konusuna daha çok ağırlık vermeleri gerekir.

BÖLÜM 16. PROJE YÖNETİMİ İÇİNDE ÇAKIŞMALAR

16.1. Giriş

Proje yönetimi sürekli olarak yaygınlaşarak, organizasyonel tasarım stratejisi haline gelmiştir. Devamlı gelişen teknolojinin ve artan rekabet ortamının geleneksel organizasyon yapılarında yarattığı aşırı haberleşme yüküne, proje yönetim organizasyonu birçok cevaplar ve çözümler getirmektedir. Proje yöneticisinin etkinlikleri ve başarıları, organizasyonel çakışmaların kaynaklarını ortaya çıkarabilme ve bu çakışmaları daha sonraki safhalarda yönetebilme yetenekleri ile ortaya çıkmaktadır.

İşleri proje grupları ile organize etmek, kaçınılmaz olarak çakışmaları yaratacak olan matrix organizasyon yapısının kullanılmasını gerektirir. Proje grupları genellikle, birbirinden farklı meslek gruplarından gelen ve işlere yaklaşımı birbirinden farklı olan kişilerden oluşmaktadır. İnfomal yetki ilişkileri genellikle belirsizdir. Formal yetkiler ise tipik bir şekilde proje lideri ile fonksiyonel bir yetkilinin arasında paylaşılmış veya dağıtılmıştır. Buna ek olarak, teknolojinin kendisi karmaşık açık uçlu ve stres yaratıcı olmaya devam etmektedir.[8]

Sık sık üzerinde durulduğu gibi etkili bir performans sağlamanın gerektirdiği şey, çakışmaları ve görevlerin yerine getirilmesinde ortaya çıkabilen anlaşmazlıkları başarıyla yönetebilme yeteneğidir. Söz konusu çakışmalar, birbirinden farklı birçok şekilde ortaya çıkabilmektedir. Thamhain ve Wilemon [9] bu şekilleri yedi adet ana başlık altında gruplandırmıştır:

-Proje öncelik ve yetkileri

- İdari prosedürler,
- Teknik görüşler ve performans analizleri
- İnsan gücü kaynakları
- Maliyet tahminleri
- Proje çizelgeleme ve iş sıralama
- Kişisel çakışmalar

Etkili bir çakışmaları yönetmek için esas çakışma sebeplerini ortaya çıkartmak birinci adımsa, proje ortamından çakışma durumlarının nasıl idare edildiğini anlamak ikinci adımı oluşturmaktadır. Lawrence ve Lorsch [10], organizasyon yapıları içinde bulunan etkili ve etkisiz birleştirici kişiler (idari şahıslar: Proje yöneticisi gibi) arasındaki farkları, içinde bulundukları organizasyondaki diğer şahıslarla olan ilişkiler açısından incelemiş ve değerlendirmişlerdir. Bu araştırmanın sonucunda, etkili birleştirici yöneticilerin, organizasyonda olan çakışmaları giderici ve problemleri çözücü bir yaklaşım içinde olduklarını, daha etkili yöneticilerin ise bu çakışmaları çözerken zorlayıcı veya karşılıklı kaybet-kazan stratejilerini (Güçlü olan tarafın diğer tarafı herhangi bir şekilde yenmesi) uygulayan bir yapıda oldukları ortaya çıkmıştır.

Bu araştırma ile beraber, Thamhain ve Wilemon [9], çakışmalara bir çözüm getiren beş değişik yönetimi incelemişler ve değişik teoriler öne sürmüşlerdir. Her ne kadar proje yöneticileri bu beş değişik çözüm tekniğini farklı zamanlarda ve farklı olaylarda kullansalarda, aşağıdaki sıraya uygun çözüm tercihlerini yapmaktadırlar.

- Sorunları gidermek için, onları karşılıklı konuşarak bir çözüme ulaştırma yöntemi,
- Sorunları konuşarak ve karşılıklı olarak bazı fikirleri geri alarak bir uzlaşma zemini bulmak yöntemi,
- Sorunları basitleştirerek, bazı sebepleri ortadan kaldırarak çözüme ulaşma yöntemi,
- Sorunlara çözüm bulmak için, proje yöneticisinin

yetkisini kullanarak çakışma içinde olan kişileri zorla bir çözüme ulaştırma yöntemi,

- Sorunları yaratan taraflardan birinin geri çekilerek, diğeri yapımak istediğı veya düşündüğü şeyde serbest bırakmak.

Mevcut çalışmada, proje yönetiminde ortaya çıkabilen çakışma durumları incelemektedir. Cevabı aranan dört ana problem bulunmaktadır:

- 1- Proje safhaları arasında çakışmaların yoğunluğu nasıl bir farklılık göstermektedir?
- 2- En çok hangi konularda çakışmalar kendisini göstermekte ve ortaya çıkmaktadır?
- 3- Proje yöneticileri daha çok hangi çakışma yönetim biçimlerini kullanmaktadırlar?
- 4- Hangi faktörler çakışma yönetim şekilleri arasında farklılıklara yol açmaktadır.?

16.2. Metodoloji

Bir seri ulusal proje yönetimi sırasında, gerekli olan veriler proje yöneticilerinden toplandı. Bu seminerlerdeki proje yöneticileri, teknolojiye dayalı çeşitli organizasyonlardan gelmekteydiler. Veri araştırmasına katılmak ancak proje yöneticilerinin isteğı ile ve gizli bir şekilde yapıldı. Araştırmada kullanılan teknik ve yöntemler Thamhain ve Wilemon [9]'un çalışmalarında geliştirmiş oldukları teknik ve yöntemlerdir. Aksi bir durumda kullanılan teknik ve yöntemin kaynağı ayrıca belirtilecektir.

Proje yöneticilerinden elde edilen ortalama çakışma yoğunluğu, yedi adet potansiyel çakışma kaynağı için ayrı ayrı ölçülmüştür:

- izelgeler
- Proje ncelikleri

- İşgücü kaynakları
- teknik görüşler ve performans analizleri
- İdari işlemler
- Maliyet ve bütçe tahminleri
- Kişilerarası karakter çakışmaları

Bu araştırmaya katılanlardan karşılaştıkları çakışma yoğunluklarını her bir potansiyel çakışma kaynağı için dört noktalı Likert skalasında işaretlemeleri istenmiştir. ("1" düşük yoğunluğu veya sıklığı "4" dikkate alınabilir yoğunluk veya sıklığı göstermek üzere). Bu potansiyel çakışma kaynaklarının, bir proje süresince nasıl bir dağılım gösterdiğini saptamak üzere, yedi adet çakışma kaynağı dört adet proje zaman dilimine göre dağıtılmıştır. (Örnek:Proje oluşturulması, projenin başlaması ve geliştirilmesi, proje ana program işlemlerinin yürütülmesi projenin bitiriliş safhası). Araştırmaya katılanlardan bu yedi adet çakışma kaynağında karşılaştıkları yoğunlukları tek tek dört zaman dilimi için belirlemeleri istenmiştir.

Çeşitli araştırma çalışmaları sonucunda görülmüştür ki yöneticilerin çakışmalara yaklaşımları ve bunlara çözüm getirirken çeşitli çakışma yönetim şekillerinden yararlanmaktadır. Bu tip, çakışma yönetim ve giderme hareketleri beş ana grupta toplanabilir:

1- İşbirliği: (Diğer bir tanımla yüzyüze problemlere bir çözüm getirme). Anlaşmazlık içinde bulunan tüm grupların bir araya gelip, yüzyüze tartışarak çakışmaya optimal bir çözüm bulmaya çalışmaları olarak tanımlanabilir.

2- Uzlaşma: Anlaşmazlığı gidermek üzere grupların bir arada bir takım isteklerinden vazgeçerek, bir pazarlık içinde çakışmaya çözüm bulmaları.

3- Kaçınma: (Geri çekilme) Grup veya grupların mevcut anlaşmazlığı yok varsayarak, olayı daha sonraki bir zamana

erteleyerek soruna çözüm bulmaya çalışmaları, bir süre için bile olsa bu anlaşmazlık içinde çalışmalarına devam edebilirler.

4- Yumuşama: Anlaşmazlıkları yüzeysel olarak inceleyip gruplardan birinin diğerinin görüşlerini kabul ederek anlaşmazlığa çözüm bulmaları.

5- Kontrol altına alma, zorlama : Gruplardan birinin veya birkaçının kendi görüşünü kaybedene veya kazanana kadar savunarak, anlaşmazlığa bir çözüm bulmaya çalışmaları.

Rahim Organization Conflict Invertory-II'nin kısa bir[11] şeklinden yararlanarak, proje yöneticilerinin çakışma tipi tercihleri ölçülmüştür. Bu envanter diğer çakışma yönetimi skalalarından farklı olarak, çakışmalara çözüm giderilmesine psikometrik bir boyut kazandırmıştır. Beş adet yöntemin herbiri, üç adet eleman kullanılarak beş noktalı Likert skalasında belirlenmiştir. Bu çalışmada dahili güvenebilirlik oranları 0.72 ile 0.92 arasında değişmektedir.

Sorulara cevap verenler ve projelerinin şekilleri hakkında daha ayrıntılı bilgide toplanmıştır. Bu toplanan veriler, çakışma yoğunluğu ve tipleri arasındaki farklılıklara yol açan potansiyel faktörleri belirlemek üzere kullanılmıştır. Katılanlardan aşağıdaki bilgiler toplanmıştır:

- Cinsiyet
Erkek=189, Kadın=129
- Yaş durumu:
X=37.4, S.D.=8.3
- Direkt yönetim ve kontrol sorumlulukları olup olmadığı:
Evet=161, Hayır=126
- Projelerinin uzun süreli ve birçok forksiyonu kapsayacak kadar geniş olup olmadığı:
N=118

- Projelerinin kısa süreli ve az sayıda fonksiyonu kapsayacak kadar küçük olup olmadığı:

N=169

- Matrix organizasyon yapısında çalışıp çalışmadıkları:
Evet=181 Hayır=106

Projelerinin esas yapısı hakkındaki ise herhangi bir bilgi toplanamamıştır. (Örnek: yeni ürün geliştirme, Araştırma, Geliştirme, Yönetim İletişim Sistemleri)

16.3. Sonuçlar

Tablo: 16.1'de proje süresi boyunca, yedi adet çakışma durumunun ortalama değerlerinin gösterdikleri dağılım gözük-mektedir. Toplam çakışma değeri, bu yedi adet çakışma duru-munun bu proje safhasındaki ortalaması olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan değer Tablo: 16.1'in son satırında gösterilmiştir. Şekil 16.1'de ise Tablo: 16.1'deki verilerin grafik gösteri-mi bulunmaktadır.

Bir projenin her safhasında proje yöneticilerinin kar-şı karşıya kaldıkları sınırlı sayıda çakışma vardır. Proje-nin oluşturulmasında projenin ilk safhalarına doğru çakışma yoğunluğu hemen hemen sabit kalmakta, fakat proje ana prog-ram işlerinin yürütülmesi sırasında dikkate değer bir şekil de artmaktadır. Projenin sonlarına doğru çakışma yoğunluğu önemli ölçüde göstererek, projenin oluşturulması sırasında-ki değerlerine düşmektedir.

Tüm çakışma yoğunluğu bir projenin ilk safhasından ikin-ci safhasına doğru çok fazla bir değişim göstermezken, belli üç adet durumun yoğunluğunda değişiklikler gözlenmektedir. Teknik durumlardaki anlaşmazlıklar, proje oluşturma safhala-rından ilk tasarım safhalarına doğru artış göstermektedir. İdari işlemlerdeki çakışmalarda artmakta fakat maliyetlerde-ki çakışmalarda aynı zaman döneminde düşüş gözlemlenmekte-dir.

Tablo: 16.1. Proje Süresi Boyunca Çakışma Değerleri

	I. Proje Formasyonu	II. Program erken safhaları	III. Ana Program Esnasında	IV. Projenin sonuna doğru	Ortalama Toplam Çakışma
Programlar	2.54	2.42	2.89 ***	2.8	2.67
Maliyet	2.50	2.30 **	2.59 ***	2.73	2.55
Üncelikler	2.46	2.47	2.61	2.10 ***	2.42
Kadrolaşma	2.40	2.49	2.40	2.06 ***	2.35
Teknik	2.09	2.41 **	2.56	1.94 ***	2.25
Ferdiyet	2.06	2.16	2.42 ***	2.25 *	2.24
Prosedürler	1.72	1.90 *	2.06 *	2.03	1.93
Ortalama					
Toplam Çakışma	2.26	2.31	2.51 ***	2.29 ***	

* p < .05

** p < .01

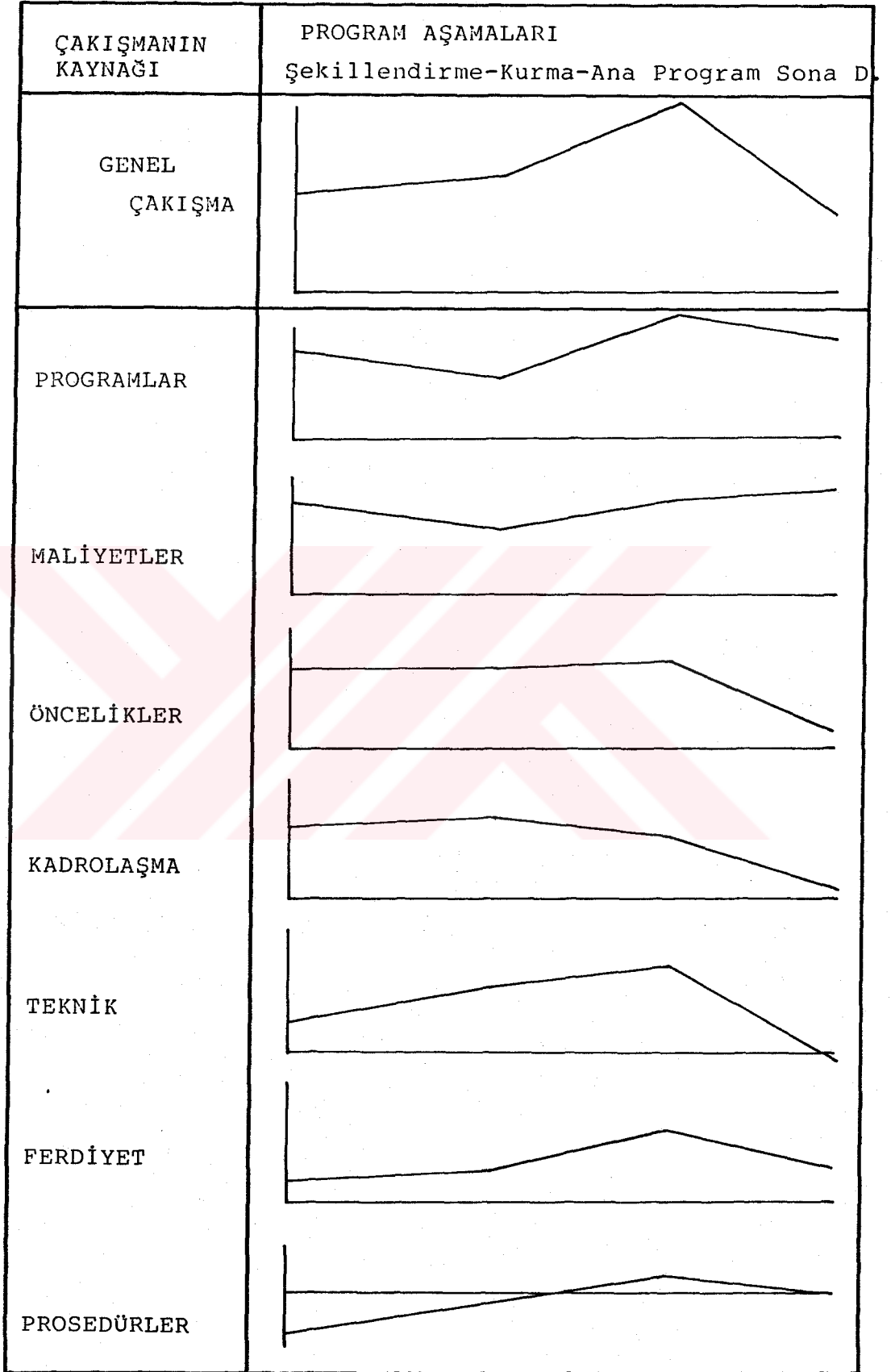
*** p < .001

Proje ilk hazırlık zamanlarından üretim safhalarına ve ya ana program işlerine doğru ilerledikçe hemen hemen bütün alanlarda çakışma yoğunluğu artmaya başlamaktadır. Çizelgeler (İş takvimi) üzerindeki baskı artmaya başladıkça maliyetler daha çok problem olmaya başlamaktadırlar. İşlemlerdeki zorluklar artmaktadır. Kişiler arası ve/veya kişisel çakışmalar projenin bu safhasında en yüksek seviyeye ulaşmaktadır.

Projenin son safhalarına doğru, çizelgelemede ve maliyet konularında çakışma yoğunluğunda ana program işlemlerindekinden pek farklı olmasa bile, bir artma gözlemlenmektedir. Önceliklerdeki ve işgücü kaynaklarındaki çakışmalar proje boyunca sabit kalarak projenin tamamlanmasına doğru azalmaktadır. Teknik konularda daha kötü azalmalar gözlenmektedir. Kişisel çakışmaların yoğunluğu ana programdakinden daha az olurken, ilk proje hazırlama safhalarından ve ilk program safhalarından daha yüksek bir yoğunluk göstermektedir.

Şekil 16.1 herbir çakışmanın bir proje süresi boyunca aldığı değerlerin değişimini göstermektedir. Belli çakışma konuları ele alındığı zaman çizelgelemedeki çakışma en fazla yoğunluğu göstermektedir. Çizelgeleme dört adet proje safhasından üçüncü en yüksek yoğunluk ortalamasına sahip durumdadır. Bunun yanında en yüksek iki mutlak değere daha sonraki iki safhada ulaşmaktadır. Gerçekte, toplam çizelgeleme çakışma yoğunluğu safha üçten dörde doğru bir azalma gösterse de, bu safhada görece (relatively) sabite yakın bir değerde kalmaktadır. Maliyetlerdeki çakışmaların tipleri oldukça ilginçtir. Yoğunluk proje hazırlık safhasından ilk program safhasına doğru her ne kadar bir azalma gösterse de, bu bir fırtına öncesi sessizlik gibi gözükmemektedir. Maliyet çakışmaları, ilk program safhasından ana program safhasına doğru kayda değer bir artış göstererek, projenin sonuna doğru artışına devam etmektedir.

Önceliklerdeki ve insan gücü kaynaklarındaki çakışmalar maliyetlerdeki çakışmalara benzer bir şekilde gösterirler.



Şekil: 16.1. Proje Süresi Boyunca Çakışma Değerlerinin Değişimi

Son proje safhasına kadar görece yüksek bir çakışma yoğunluğu gözlenirken, son proje safhasında her ikisi birden yoğunluk seviyesinde bir düşüş göstermektedirler. Teknik konulardaki çakışma yoğunluğu eğrisi tam bir ters U şeklindedir. Bu çakışma yoğunluğu, çok hızlı bir şekilde proje hazırlama safhasında artış gösterirken, yine aynı hızla proje tamamlanma safhasında azalmaktadır. Kişisel farklılıklar ana program safhasında daha çok hissedilmektedir. Projenin sonlarına doğru her ne kadar bir azalma gösterse de, bu son safhasındaki yoğunluk daha önceki safhalardan daha yüksek bir seviyededir. İşlemlerdeki çakışma yoğunluğu, bütün proje süresince diğer çakışma tipleri ile karşılaştırılacak olursa, daha az hissedilmektedir. İlk olarak safhalarında ve ana program safhalarında artış göstermektedirler.

Tablo: 16.2' de beş adet çakışma yönetim tipi için ortalama ve standart sapmalar görülmektedir. Proje yöneticileri tarafından en çok kullanılan çakışma yönetim tipleri ilk önce işbirliği, daha sonra uzlaşma olmaktadır. Diğerleri sırası ile "Yumuşama" "Kontrol altına alma, zorlama" ve "Kaçınma (Geri çekilme)" olmaktadır. Bu beş adet çakışma tipleri arasındaki istatistiksel farklar kayda değer büyüklüktedir. ($p < 0.001$). Başka bir deyişle, proje yöneticileri işbirliğini uzlaşmadan daha çok, uzlaşmayı yumuşamadan daha çok ve yumuşamayıda aynı şekilde diğerlerinden daha çok çakışma yönetimi için kullanmaktadırlar.

Çakışma yönetimi tipleri, çakışma yoğunluğu veya çakışma konuları arasındaki farklılığın sebeplerini ortaya çıkarmak için çeşitli faktörler analiz edilmiştir. T-Testleri sonunda, erkekler ve kadınlar, direkt yönetim sorumluluğu olup olmama, küçük ve büyük projeler, matrix olmayan organizasyonlar arasında kayda değer farklılıklar bulunamamıştır.

Her nasılsa, daha yaşlı proje yöneticilerin gençlerden

Tablo: 16.2. Çakışma Yönetim Tipleri İçin Ortalama ve Standart Sapmalar

	<u>Güvenirlilik</u>	<u>X</u>	<u>S.D</u>
İşbirliği	.92	12.06	3.61
Uzlaşma	.86	9.57	3.42
Geri Çekilme	.81	8.97	2.99
Yumuşama	.80	7.88	3.05
Kontrol Altına Alma	.72	6.58	2.81

daha fazla çakışmaya projelerin her safhasında rastladıkları ortaya ıkmiştir. Bunun yanında daha yaşıllı proje yöneticilerinin, çakışma yönetiminde işbirliğı ve yumuşamayı genç proje yöneticilerinden daha fazla kullandıkları ortaya ıkmiştir. Son olarak, bir proje süresince yüksek çakışma yoğunluğu ile karşılaştıklarını belirten proje yöneticilerinin, çakışma yönetimi tiplerinden "Kontrol altına alma, zorlama" eğiliminde oldukları ortaya ıkmiştir.



BÖLÜM 17. GENE-SPLICING PERT VE CPM PROJE NETWORK MODELLERİ MÜHENDİSLİĞİ

Orjinal proje network modelleri olan PERT ve CPM'in ortaya akışından bu yana çeyrek asır geçti. Bu süre içinde konuşma diline yerleştiller ve kullanımları da yaygınlaştı.

17.1. Yükseliş ve Düşüş

Bir dönem bu tekniğin yöneticilere ve teknisyenlere öğretilmesi için çok yoğun eğitim programları, seminerler, kısa kurslar, ve brifingler düzenlendi. Birçok makaleler ve kitaplar yazıldı, danışmanlarının sayısı çoğaldı. Bilgisayar programları daha güçlü ve kapsamlı hale geldi.

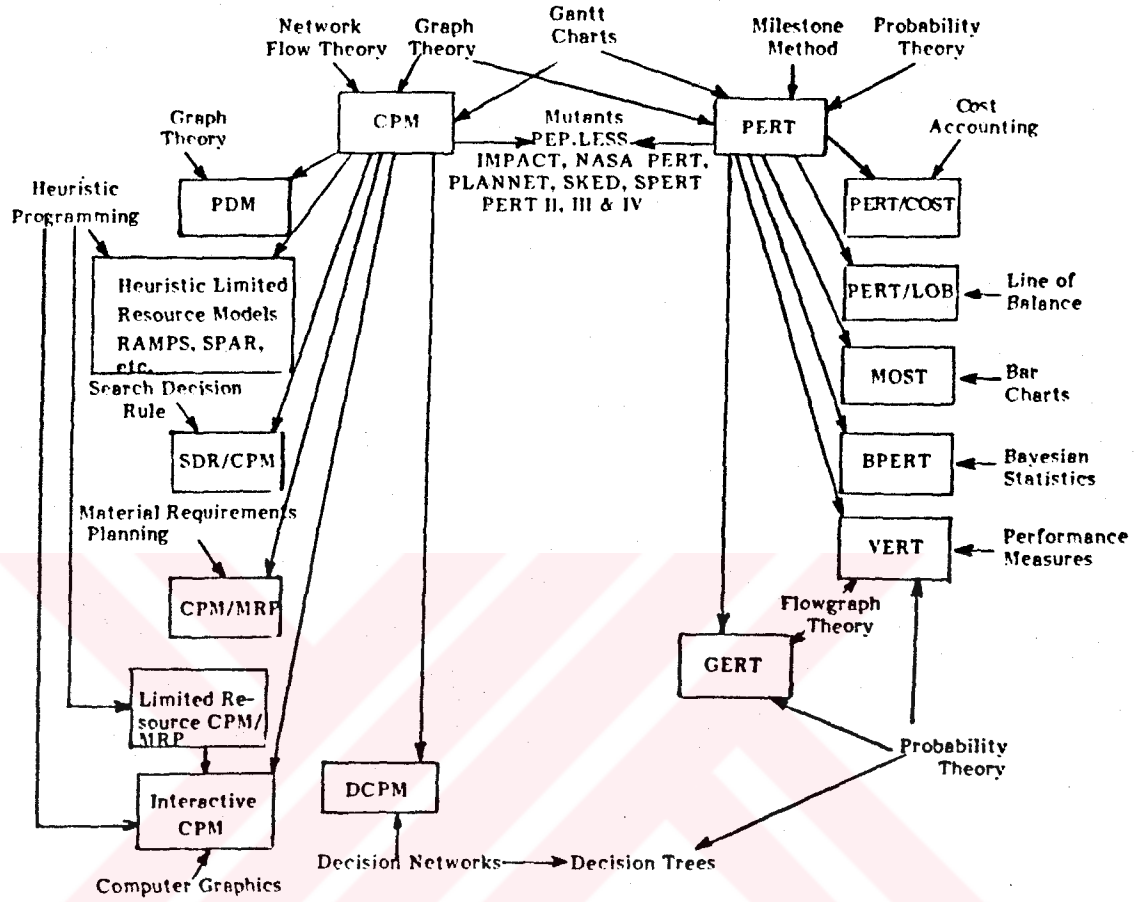
Bu sırada PERT ve CPM birçok eleştiriler de aldı. Bu yoğun süre içinde ilgi seviyesini aynı düzeyde tutmak mümkün olmadı ve düşüş dönemine geçildi.

17.2. Tekrar Dirilme

İlgi eskisi kadar diri olmasa da PERT ve CRM hala proje network tekniği olarak büyük ölçüde kullanılmaktadır. (Özellikle inşaat sektöründe) Teknik oldukça uzun bir süre pratisyenlerin ve akademisyenlerin ilgisini çekti. Çünkü tanımlamak, geliştirmek ve diğer modellerle bağlantı kurmak açısından ideal bir modeldir.

17.3. CPM ve PERT'in Genolojisi

PERT ve CPM'den proje network modellerinin orijini diye bahsetmek abartılı olur. Daha önce başka teknikler geliştirilmiştir.



Şekil: 17.1. CPM/PERT Aile Diyagramı

Bu modellerin ortaya çıkmasından kısa bir süre önce iki veya daha çok teknik veya metodun birleştirildiği "gene-spliced" adıyla anılan modeller mevcuttu. Genetik mühendisliği ile benzerlik tam olmasa bile yakındır; istenilen özelliklere sahip iki veya daha fazla kütlenin daha yararlı bir ürün oluşturmak üzere biraraya getirilmesidir. Şekil 17.1'de PERT/CPM ailesinin temsili grafiği görülmektedir; tüm network-tabanlı modeller ve kökleri. PERT ve CPM'in atalarından biri de Gantt şemalarıdır, ve üretim yöneticileri tarafından çok kullanılmıştır. Ayrıca CPM bazı özelliklerini network akış teorisinden almıştır. PERT ise olasılık teorisinin bazı prensiplerinden faydalanır.[2]

17.4. PERT/COST

Sadece zaman ağırlık olduğu ve bu nedenle çok kısıtlı kaldığı eleştirisinden sonra PERT'in ilk varyasyonu ortaya çıktı. PERT/COST planlama ve kontrol amacıyla yapılan ve genel taslağın hem zaman programını hem de maliyet hesabını yapan bir girişimdir. Fikir olarak mantıklı idi; maliyetleri fonksiyonel veya departman çapında hesaplamak yerine, işin yapısındaki faaliyetlere göre belirleme ve böylece yöneticilerin projelerin geçmiş ve planlanmış maliyetlerini daha gerçekçi ve eksiksiz olarak takip etmelerini ve artık maliyetin kaynaklarını tespit etmelerini sağlamak. Ancak pratikte problemler çıktı. Şirketler geleneksel maliyet hesapları metodlarına alışıklardı ve yeni sistem gelmesine rağmen eskisini de bırakmadılar. Çift maliyet hesaplama sistemi faydadan çok sorun yarattı. Bu nedenle PERT/COST artık kullanılmamaktadır.

17.5. MOST (Management Operations System Technique)

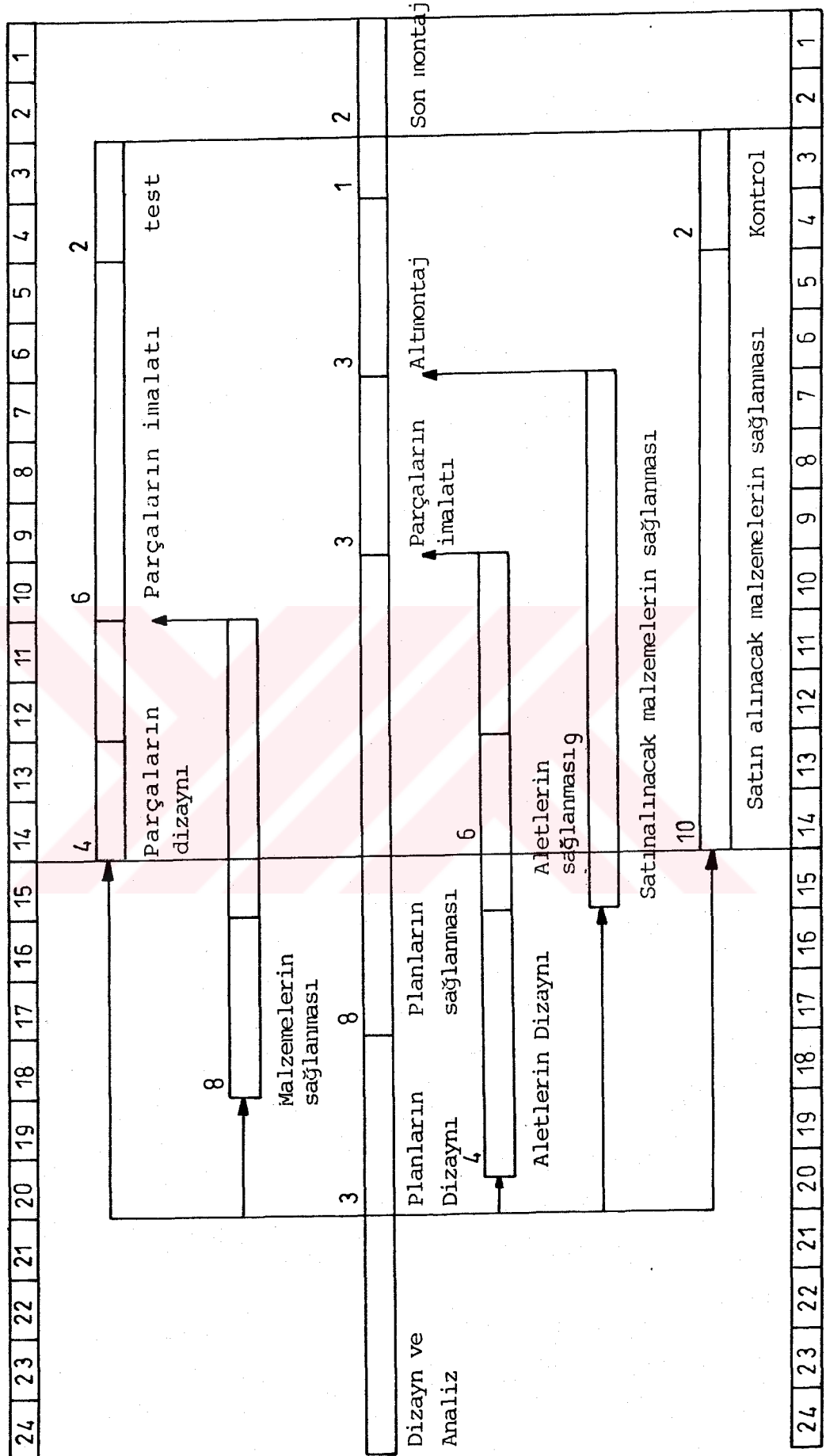
PERT'in daha basit şekillerindendir. Geç Başlama Gantt şemasıdır, kutuları faaliyetleri birleştiren kesikli çizgiler öncelik ilişkilerini gösterir. Kutuların yatay uzunlukları tasarlanan zamanları gösterir, sağ ve sol uçları ise zaman tablosundan geç başlama ve bitirme zamanları

olarak okunabilir. Kesikli çizgilerin yatay uzunlukları bu çizgilerle birleştirilmiş faaliyetlerin gevşek zamanlarını gösterir. Kritik faaliyetler birleşik çizgilerle birleştirilmiştir. Gantt şemasına benzer şekilde işlerin tamamlanmış kısımları, kutuları soldan sağa gölgelendirmek şeklinde ifade edilir. Güncel durumu belirten dikey çizgiler hangi faaliyetlerin programın gerisinde veya ilerisinde olduğunu gösterir. maliyet ve kaynak analizleri de networke eklenebilir. MOST'un avantajları; basitliği kolayca sağlanması ve korunması, oldukça açıklanabilmesidir. Çapını makul bir seviyede tutabilmek için faaliyetler büyük ölçüde birleştirilmelidir. Daha geniş projelerin detaylı planlama ve programlama işlemleri başka yollarda yürütülmelidir. Şekil.17.2 [2]

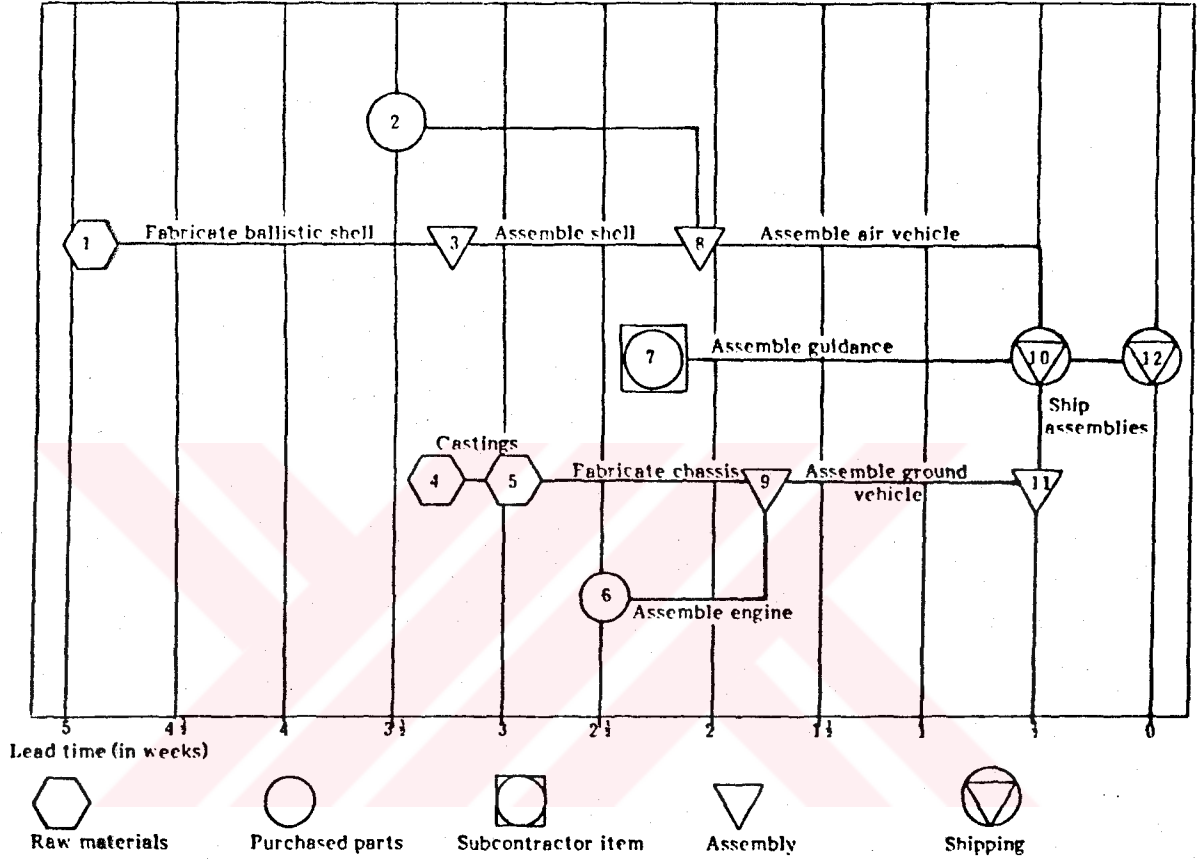
17.6.. PERT/LOB

PERT/LOB yeni ürünün geliştirilmesinden üretim devresine kadar kullanılabilecek bir yönetim aracı olarak tanıtılmıştı. Bunun için üretime ilk geçiş devresini de içeren bir denge hattı (LOB-Line of Balance) geliştirilmiştir. LOB PERT'e benzer şekilde bir ürünün üretilmesi için gereken faaliyetlerin zamanlarını ve etkileşimlerini gösterir. Önemli olayların başlangıç ve bitişindeki işaretler, ilerlemenin ölçülmesi kontrol noktalarını göstermektedir. Şekil 17.3. Bu kontrol noktaları kümülatif üretim programına yansıtılabilir. Böylece diğer ölçüm gününe kadar tamamlanması gereken bölümler veya bileşimler gözlenmiş olur. Şekil 17.4 sonra kümülatif miktar grafiğindeki bu kontrol noktaları, gerçekleşen tamamlanmış miktarlarla karşılaştırılarak sorunlar açıkça ortaya çıkarılır. Şekil.17.5.

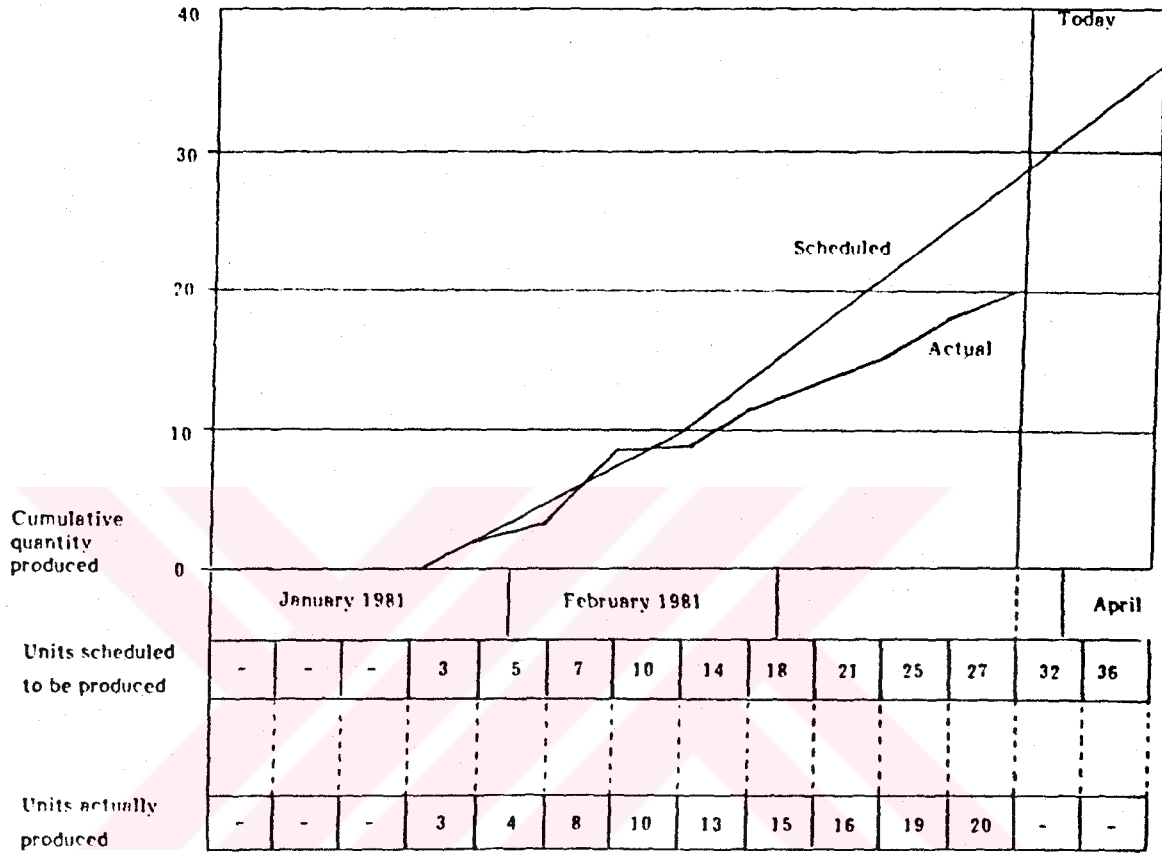
PERT/LOB tipik networkünü tek zamanlı faaliyetlerle değiştirir, tekrarlanan faaliyetleri ve olayları da (çoklu bileşim ve nihai ürün üretimini yansıtacak şekilde) tek zamanlı faaliyetlere ilave eder. Network hesaplamaları normal PERT işleyişindeki gibidir. Sadece PERT/LOB'da tek



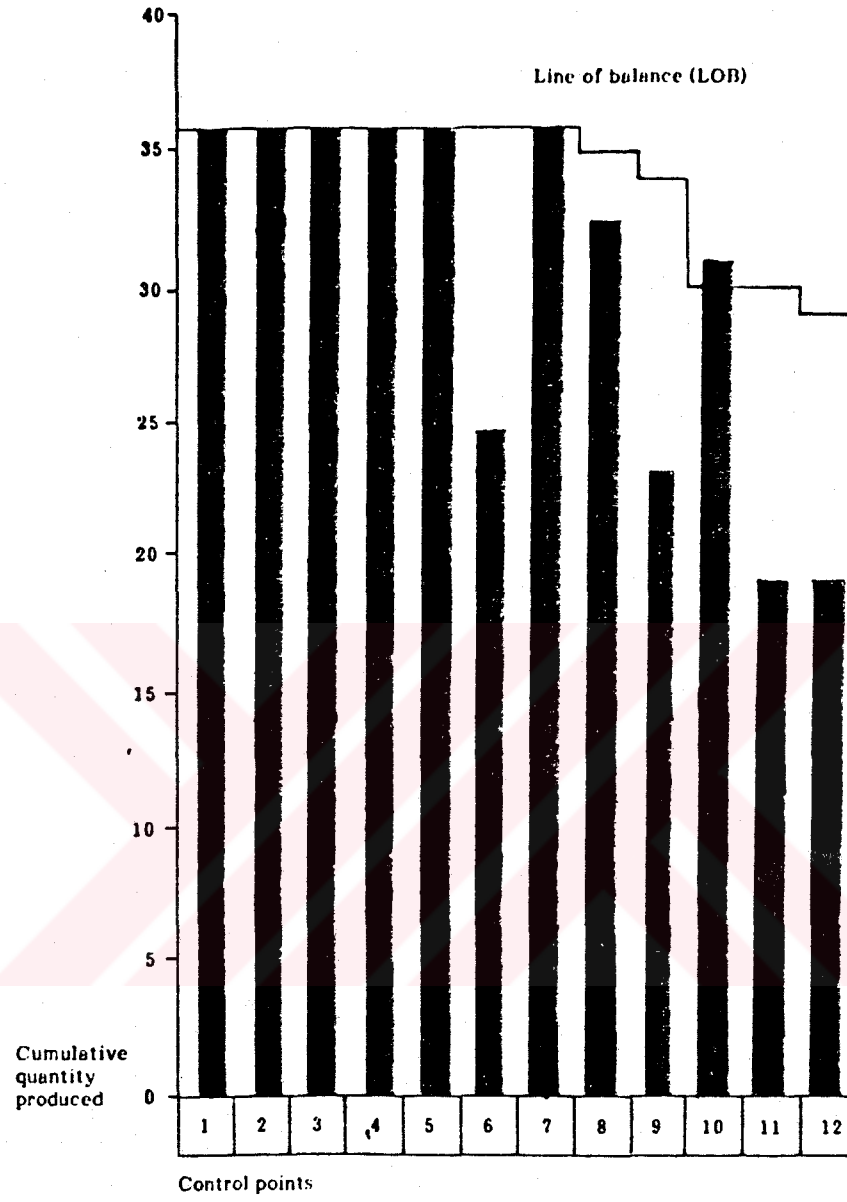
Şekil: 17.2. MOST (Management Operation System Technique)



Şekil: 17.3. PERT/LOB Karşılıklı Aktivite ilişkileri ve Zaman Programları



Şekil: 17.4. PERT/LOB Tamamlanması Gereken Bölümler veya Bileşimlerin
Gözlenmesi



Şekil: 17.5. PERT/LOB

noktalı PERT sisteminden farklı olarak tekrarlanan faaliyetler çoklu bileşim noktalarına sahiptir.

17.7. Gert ve Vert

GERT ve VERT network tabanlı simülasyon tekniklerindedir. Sadece faaliyet sürelerindeki değil networkün kendisindeki belirsizlikleri de analiz ederler. Önceden görülmeyen durumlar başka bir yolun izlenmesini gerektirebilir, başarısız testler tekrar tasarım yapmayı gerektirebilir veya bir faaliyetin bitirilmesini engelleyen başarısızlıklar olabilir (PERT networklerinde tüm faaliyetlerin bitirilmesi gerekir). Bu tip olayların modellenmesindeki esneklik olasılık bağıntıları ile sağlanır. Bu düğümler, mevcut aktivitelerin kendisinden önce gelen aktiviteler tamamlandıktan sonra başlamasını mümkün kılar. Ancak aktivitelerin kendileri belirsiz olabilir ve olasılıkları 1'den küçük olabilir.

GERT (Graphical Evaluation and Review Technique) 8 ayrı çeşit düğümden oluşur; 4 ayrı giriş tarafı, 2 çıkış tarafı, deterministik ve probabilistik Giriş mantığı, düğümdeki faaliyet başlamadan önce hangi faaliyetlerin tamamlanması gerektiğini belirler. Bu düğümden ilk geçişte ve sonraki geçişlerde farklı olabilir.

Buna benzer şekilde VERT (Venture Evaluation and Review Technique) düğümün mantığına dayanır, 4 temel giriş mantığı ve 6 çıkış mantığı. GERT ve VERT'in ikisinde de bir giriş düğümü vardır ve ancak kendisinden önce gelen tüm faaliyetlerin tamamlanması halinde "düğüm çözülmüş" olur. İkisinin de kendisinden sonra gelen aktiviteleri başlatabilmesi için bir çıkış düğümleri ve bir de probabilistik düğümleri vardır. Vert'in bunlara ek olarak "filtre" çıkış düğümü vardır, ve projenin performans parametreleri tarafından harekete geçirilirler.

GERT fiyat teklifi durumlarına, test programlarına, fizibilite çalışmalarına ve araştırma programlarına birçok yaklaşımla uygulanabilir. VERT'i savunan yazarlar GERT'tendaha kuvvetli bir teknik olduğunu öne sürerler, çünkü performans ölçülerini olduğu kadar yeni proje veya yatırımlardaki risk analizlerinin maliyet ve zaman parametrelerini de inceleyenler. Belirtilmesi gereken şey: PERT ve VERT simülasyon teknikleridir, proje programlama amacıyla değil projelerin potansiyel çıktısının ve değişen proje parametrelerinin (Zaman maliyet, kuyruk uzunluğu performans ölçüleri vb.) beklenen değerlerinin analizinde kullanılır.

17.8. PDM (Precedence Diagramming Method)

CPM ve PERT diagramlarına uygulandığında faaliyetler düğümlerle, ve öncelik ilişkileri de oklarla gösterilebilir. PDM, temel (Activity-On Arrow-Ok üzerindeki faaliyet AON nosyonlarını genişleterek yeni öncelik ilişkileri ekledi. Geleneksel "başlangıç-bitiş" ilişkisine, "başlangıç-başlangıç", "bitiş-bitiş", "bitiş-başlangıç" öncelik okları da eklenmiştir.

PDM' deki öncelik ilişkileri proje networkündeki esnekliği arttırır, ama aynı zamanda karmaşıklığı da arttırır. PDM algoritması sıradan bir CPM'inki kadar basit değildir, ve kritik yörünge ve bolluk fikirlerinin değiştirilmesi gerekmektedir. "Bitiş-bitiş" den sonra "Başlangıç-başlangıç" ilişkisi takip ettiğinde proje uzunluğunda artış veya kritik faaliyet süresinde azalma gibi etkilerle karşılaşılabilir. Ancak öncelik diyagramını ifade ederken basit ok diagramlarında olduğundan daha dikkatli davranılması gerekir.

17.9. Kısıtlı Kaynak Programlanması: Heuristik Modeller

PERT ve CPM'deki en önemli çıkışlardan biri 60'ların başında yapıldı ve halen devam ediyor. PERT/COST zaman programlama ile birlikte kaynakları birleştirme fikrine doğru

atılmış adımlardan biridir fakat ancak muhasebe dalında ağırlık kazanabilmiştir. Kaynakları uygunluklarına göre programlamak veya sınırlarını belirlemek yerine PERT zaman programındaki kaynakların maliyetlerini topladı. Asıl gerekli olan şey faaliyetlerin öncelik ve sınırlı kaynak kısıtlamaları altında programlanması idi. Günümüzde bu ihtiyaçları karşılayacak birçok bilgisayar paket programı mevcuttur.

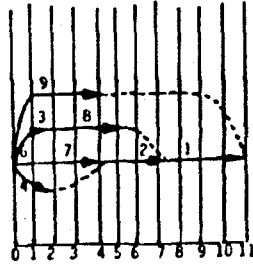
Şekil 17.6' da basit bir heuristik'in küçük bir proje başarılı şekilde uygulanışı gösteriliyor. Programlanan işler tekrar incelenir, en kritik olanlar için uygun kaynaklar biraraya getirilir. Bolluğa sahip olanlarda kaynak talebinin daha düşük olduğu zamanlara erteleme yapılır. Kaynak birleştirme işlemi tekrarlandıkça kaynak gereksiniminde daha ekonomik profiller ortaya çıkar.

Orjinal PERT ve CPM modellerinden türetilenler arasında heuristics-tabanlı kaynak programlama modelleri en başarılısıdır ve çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

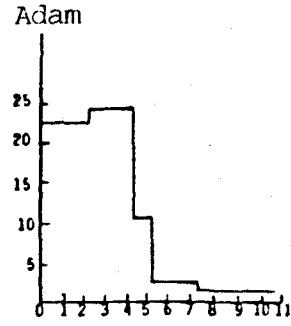
17 .10 . Modelleri Optimize Etmek

Sınırlı kaynak programlamasına ikinci yaklaşımdır. Pratik düşünüşte problemler önemlidir ve optimal çözüm bulunması gerektirir. Ancak asıl sorun gerçek hayattaki projelerin çok büyük olmasıdır. Sınırlı kaynak projelerin programlanması önemli bir problemdir ve projenin çapı büyüdükçe değişkenlerin ve mümkün olan çizimlerin sayısı çok fazla artmaktadır.

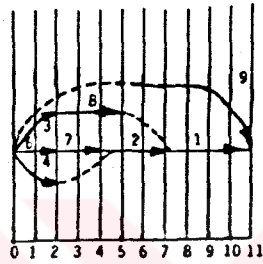
Problemi Lineer programlama veya tamsayı programlama gibi analitik yöntemlerle formüle etmek mümkündür. Ancak çözülmesi gereken değişken ve sınır şartı sayısı bugünün bilgisayarları için bile problem yaratacak fazlalıktadır.



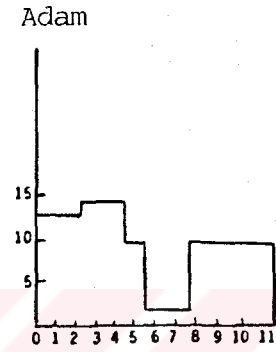
(a) Erken başlangıç program grf.



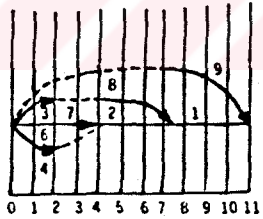
(b) Adam gücü dağılımı



(a) Program grafiği



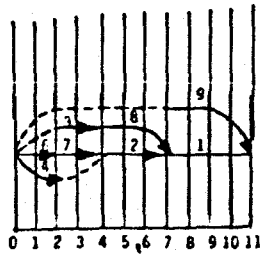
(b) Adam gücü dağılımı



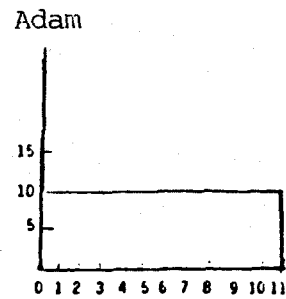
(a) Program grafiği



(b) Adam gücü dağılımı



(a) Program grafiği



(b) Adam gücü dağılımı

Şekil: 17.6. Kısıtlı Kaynak Programlaması

17.11. SDR/CPM

Kısıtlı kaynak programlamasına yeni bir yaklaşımdır. Programlama problemi her aktivite için 3 karar değişkeni ile belirtilir; zamanlama, kullanılan kaynak miktarı, normal ve fazla çalışma maliyetlerini de içeren nesnel fonksiyon, değişken maliyetler (dış baskıyla oluşanlar) ve erken veya geç bitirmeden kaynaklanan cezalar veya ödüller.

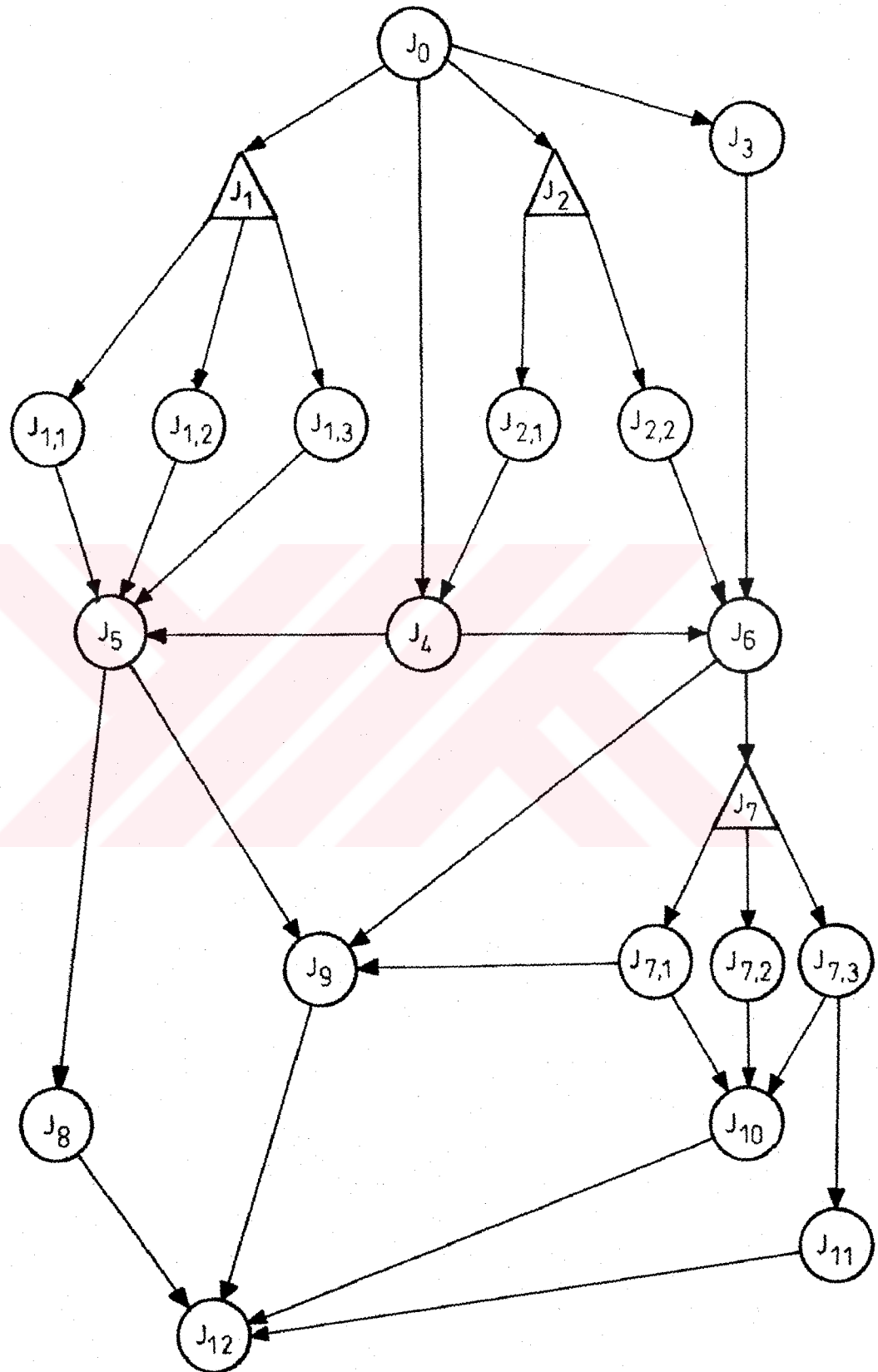
SDR'nin avantajlarından biri önceden belirlenmiş bir tip maliyet fonksiyonunun üslerinden gelebilir, diğer çözüm tekniklerinde olduğu gibi lineer ve kuadratik olmaları gerekmez. Ancak diğerlerinde olduğu gibi optimal çözüm garantisizdir.

17.12. CPM' nin Etkileşimli Modelleri

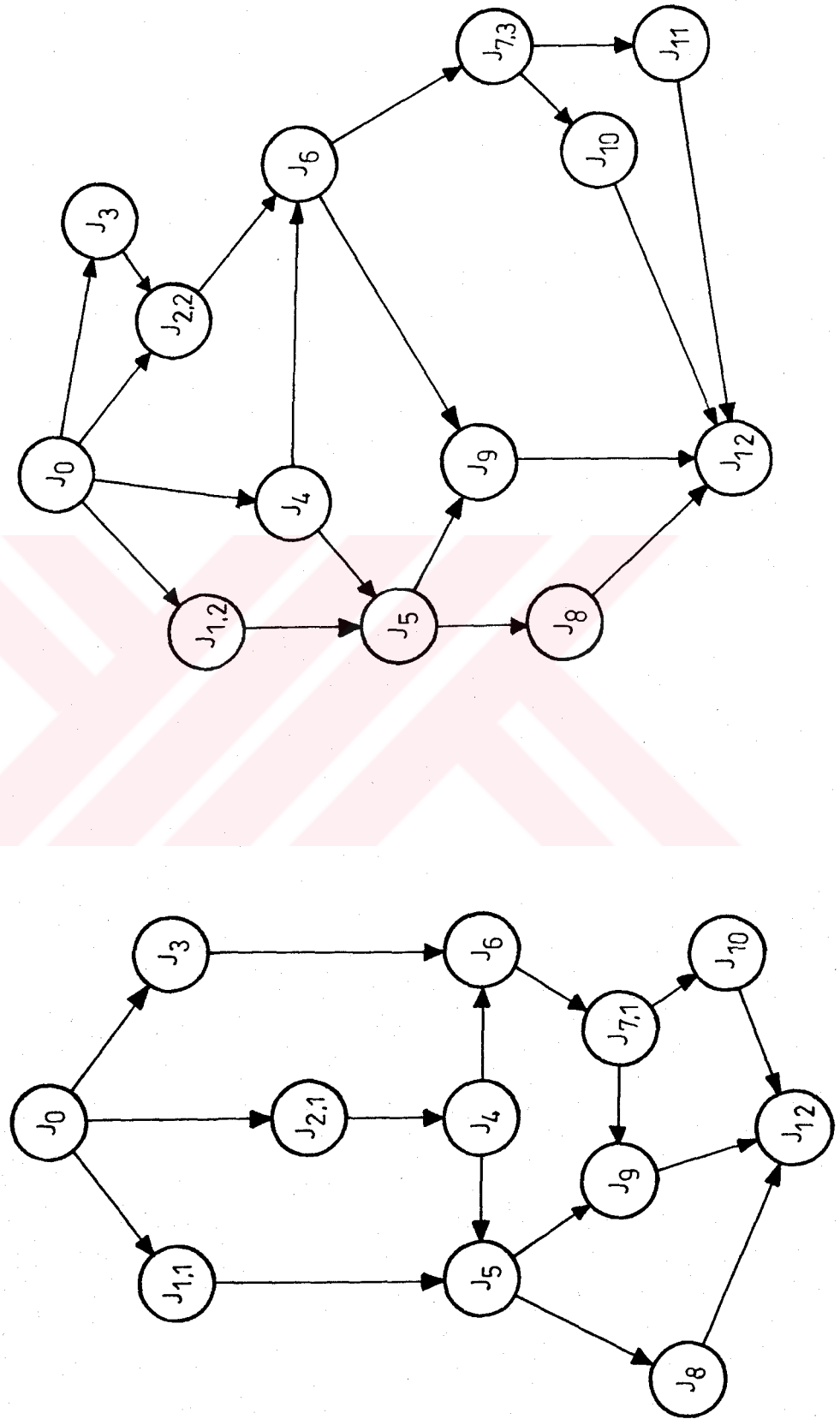
Heuristik programlamanın bir uzantısı da "etkileşimli CPM" yaratmak için bilgisayar grafiklerinden yararlanmaktır. Burada amaç kişilerin problem çözebilme yeteneklerini bilgisayarın hızı ve gücü ile birleştirmektedir. Heuristik kaynak birleştirme programı yoluyla kullanıcı mümkün olan programları yönetebilir, sonuçları grafik yoluyla izleyebilir ve belki de kaynak seviyelerini düzenleyebilir, program parametrelerini değiştirebilir veya programda iyileşme sağlamak için program heuristiklerini değiştirir. Değişmelerin kolayca girilmesi ve sonuçların kolayca elde edilebilmesi programcının birçok yaklaşımı denemesini mümkün kılar. Böylece makinanın veya kullanıcının tek başına yapabileceğinden çok daha iyi sonuçlar elde edilir.

17.13. DCPM (Decision CPM)

Karar ağaçlarında hem karar düğümleri hem de probablistik olay düğümleri mevcuttur. (GERT networkünde olduğu gibi) DCPM, proje yönetimindeki planlama ve programlama devrelerine daha uygun olarak karar düğümlerinden yararlanır. Proje planlama işlemi sırasında, projedeki bazı



Şekil: 17.7. DCPM Decision Networks



Şekil: 17.8. DCPM Şekil 17.7'deki Network'den Alternatif Network Türetilmesi

işleri tamamlamak için birkaç alternatif metod olabilir. DCMP, networke, yapılması gereken işleri alternatif işler kümesinde ekleyerek yerleştirmeye çalışır. Her küme bir karar düğümü tarafından yönetilir ve süresi ile öncelik ilişkileride networke yüklenir. Alternatif iş kümeleri arasında en uygun seçimi yapmak proje yönetiminin planlama safhasını oluşturur ve proje programlanması ve maliyetlerin kesinleştirilmesi normal CPM analizleri ile yazılır. Şekil 17.8' de Şekil 17.7' deki karar networkundan türetilen 2 alternatif network gösterilmektedir. Çok fazla karar düğümü olduğunda gözönüne alınması gereken bir çok sayıda alternatif network oluşur.

17.14. CPM/MRP (Material Requirements Planning)

Malzeme ihtiyaç planlama (MRP) bilgisayar tabanlı bir sistemdir ve ana üretim programlarının, zaman dilimlerine ayrılmış net gereksinimlere çevrilmesinde kullanılır. Ürün yapısı ağacına dayalı olarak bir MRP programı geç-başlama (late-start) proje network programını temsil eder. CPM/MRP iki modelin karışımı olarak proje ortamına MRP'nin bazı özelliklerini yerleştirmeye çalışır. Özellikle de proje faaliyetleri ve teknolojik ilişkiler ile kaynak ihtiyaçlarını elde etme süresini ve envanter kayıtlarını bir araya getirir. Gerçekte faaliyetler envanter durumundaki bilgilere göre planlanmıştır. Bir faaliyet kendisinden önce gelen faaliyetler yüzünden veya temin edilmesi gereken kaynaklar yüzünden gecikebilir. CPM/MRP' nin ileri tekniği sadece kaynak temin etme süresini hesaba katmakla kalmaz, heuristik programlama kuralları ile alınması düşünülen miktarlardaki mümkün olabilecek kısıtlamaları bile bulur.

17.15. Melez Modellerin Değerlendirilmesi

CPM/PERT modelleri literatürden en iyi açıklanan ve enilginç olan modellerden biridir. Ancak gerçek hayata

ne kadar uygulanabildikleri ve ne kadar yararlı oldukları konusunda çok az bilgi mevcuttur. Heuristik kaynak programlama modelleri hakkında literatürde daha fazla yazı vardır. Ayrıca GERT'i ve uygulama alanlarını açıklayan oldukça fazla makale vardır. Fakat bunların hiç biri modelleri karşılaştırma yoluna gitmemiştir. Ancak bunun nedenlerini araştırarak farklarını inceleyebiliriz.

Bunun bir nedeni yeni teknikleri kullanacak yöneticilerin yeni modelleri çok karmaşık ve zor olabilir ilginç olan PERT ve CPM'in orjinal özelliklerinin kullanılmayışıdır. PERT'in 3 zaman ölçümlü versiyonunu, veya CPM'in maliyet optimalleştirme özelliğini kullananlar yok denecek kadar azdır. Bugün çoğu uygulamalar tek zaman ölçümlü temel ve basit uygulamalardır. Buna karşılık diğer tüm melez modellere yeni özellikler eklenmesi, orjinal modellerin kapasiteleri genişletilmiş ve daha karmaşık hale getirilmişlerdir.

Melezlere getirilen başka bir eleştiri de daha çok akademik cazibe taşıdıkları konusundadır. Modeller üniversite ortamlarında getirilmiştir. Bu nedenle kullanıcılar ile modeli oluşturanlar arasında daha iyi bir iletişim olması gerekir.

Son olarak metodların pazarlanması problemi vardır. Modeli geliştirilen model kurmada yetenekli olabilirler ancak iyi reklamcı değildirler. Bu yüzden iyi bir sponsora ihtiyaçları vardır.

17.16. Geleceğin Görünüşü

GERT ve VERT piyasada ufak bir uzman köşeyi kapmıştır ancak kullanımları yetenekli uzmanlar gerektirmektedir. CPM/MRP çok yeni bir tekniktir ancak MRP' nin son yıllarda yarattığı ilgiden iyi yönde yararlanabilir.

BÖLÜM 18. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME PROJELERİ (R&D) İÇİN TAKİP MODELİ

18.1. Giriş

Bir araştırma ve gelişme onaylanmasında, ana projenin başarı potansiyeli sınırlarının geliştirilmesinde bir çok belirsizlikler vardır. Yatırım ihtiyacı, ürün rekabeti ve yatırım kaynak imkanları gibi. 50 A&D (Araştırma, geliştirme) projesi üzerinde yapılan bir araştırma (Bu projeler elektronik, haberleşme bilgi işlem ve diğer yüksek teknoloji gerektiren endüstriler üzerinedir) sonucunda 4 önemli faktör ve 12 tane değişken ortaya çıkmıştır. İşte bu faktörler ve değişkenler projenin devamını yada işin durdurulmasını belirlemede ana noktalar. Bu faktörler, A&G müdürleriyle yapılan detaylı görüşmeler ve bitirilmiş projelerde gözönüne alınarak yapılan incelemeler sonunda ortaya çıkmıştır.

Birçok projenin ortaya çıkmasında ve işlenmesinde proje sayısı arttıkça daha çok faktör ortaya çıkar ve iş kompleksleşir. Bazı projelerde harcanan gücün azaltılması gerekebilir, bu kötü gelişmeler projenin durdurulmasına bile yol açabilir. İşte bu çeşit projelerden arta kalan kaynaklar daha çok kazanç vaat eden projelere aktarılabilir ki, bu aktarım bu projelerin bitmesinde zaman kazancına veya yeni A/G projelerinin ortaya çıkmasını mümkün kılar.

18.2. A&G Proje Yönetimi

Dışarıdan gelen rekabetin artması kuvvetli temelleri olan ABD endüstrisinin bile iş yönetimine ve A&G projelerinin daha iyi kontrol edilmesinin önem kazanmasını gerektirmektedir. Süregelen bir A&G projesinin tamamlanması,

projenin bir fikir halinde başlayıp nasıl son durumuna geleceği konusunun çok iyi anlaşılmasıyla mümkündür. A&G projelerinin endüstriyel alanları bir ön tahminle başlarlar, A&G projeleri ilk safhalarında sadece bir fikirdirler. Daha sonra ticari potansiyelleri açısından incelenirler. Resmi olmayan incelemeler ekonomik ve teknik fizibilitenin tahminine dönüşürler. Sonradan proje diğer projelerin rekabetinde gözönüne alınarak daha geniş bir incelemeye alınır.

En iyi projeler setinin seçimi için bir çok model geliştirilmiştir. Bu modeller basit sıralamadan, Komplex matematik modelinin dönüşmesine kadar çok çeşitlidir.

Bir A&G projesinin onaylanmasından sonra gerekli kaynaklar, teknik elemanlar, gerekli ekipman, projenin amacına uygun diğer fiziksel kaynaklar geliştirme zincire eklenecektir. Bu değişimler alternatiflerin geliştirilmesi, incelenmesi ve mukayese edilmesi ile olur. Bu mukayese diğer onaylanmış projeler ile yapılır.

Proje geliştikçe teknik problemlerde daha iyi anlaşılabilir. Fakat yinede bir takım teknik ve dizayn konuları çözümlenmeyi ve bunların çözümlenme olasılıkları da zaman geçtikçe değişebilir.

Bu aşamada bir çok dış faktörler projenin akışına büyük etki edebilirler. Eğer faktörlerden birinde kötü bir değişme var ise projenin tamamlanması kritik bir şekle girebilir. Eğer değişiklik çok büyük değilse; Bu faktörler projenin ertelenmesine yada yavaşlatılmasına sebep olurlar. Örneğin 1970'li yıllarda petrolden üretilen bir kozmetiği geliştirmeyi planlıyorsanız; 1973'deki petrol ambargosu sizi projenin hammadde açısından yeniden gözönüne alınmasına zorlardı. İşte böyle bir faktör sizi projeyi durdurma ya yada ertelemeye zorlayabilir.

Projenin bitirilme kararlarına ve birçok A&G müdürleriyle yapılan görüşmelerde 4 kritik faktörler kötü şekilde değiştiği zaman projenin sona erdirilmesi söz konusu olabilir.

Bunlar:

- 1- Teknik başarının tahmini
- 2- Beklenen pazarın devamlılığı
- 3- Devlet önlemleri
- 4- Hammaddenin bulunması

Eğer bu kritik faktörlerden hiçbiri olumsuz bir değişim göstermezse proje için ümit var demektir.

Öncü bir çalışma, Dean [12] 40 firmayı araştırdı ve A&G projelerini durdurmalarda gözönüne aldıkları önemli faktörleri tarif etti. Benzer bir incelemede, Rubinstein ve diğerleri [13] proje aşamasındaki başarıyı etkileyen faktörleri belirlediler. Fakat bu araştırmalar kesin olarak projeyi durdurma ya da devam etme kararına belirginlik getirmeye yönelik değildi. Bu faktörleri belirlemede diğer bir araştırma İngiltere'de yapıldı. (Sappho projesi) Bu araştırma 10 tane faktör ortaya çıkardı. Kendi kişisel denemelerine dayanarak Buell [14] ve Holzman [15] daha geniş bir faktörler listesi hazırladılar. Murphy ve diğerleri [16] projenin başarısını belirleyen faktörlerin bir listesini çıkardılar. Aynı şekilde Cooper [17] yeni ürünün başarısını belirleyen 19 faktörü vurguladı.

Bu ve bunun gibi çalışmalar çok kompleks olan proje yönetimi konusunda açıklık getirirler. Fakat bu araştırmaların sonuçlarını işlemleştirmek faktörlerin çokluğu ve değişmezliği açısından sakıncalıdır.

Balachandra ve Raelin [18] belirleyici bir fonksiyonun projenin durdurulması veya durdurulmaması için gerekli faktörleri içinde bulundurulması gerektiğini ortaya

atmışlardır. Bu faktörlerin mutlak değerleri önemli değil önemli olan onların belli zaman aralarında yaptığı değişikliklerdir.

Bu hipotez Balachandra ve Raelin [19] tarafından test edildi. 100' den fazla A&G projesi incelenmiş. Bunların yarısı daha pazara girmeden bitirilmiş ve diğer yarısı başarılı olarak pazara girmiştir. Bir çok önemli değişkenden iki ayrı noktaya bilgiler toplanmıştır. Biri projenin devamı ya da bitirilmesi kararına alınmasından önceki en son kararın alındığı zaman; diğeri ise bu karardan bir sonrakı kararın alındığı zamanki bilgilerdir. Değişkenleri bu şekilde analiz ederek olumsuz değişen faktörler ve bunların içinde en son karara yol açanlar çok kolay belirlenir.

En son bilgi seti bu incelemede 114 proje ki, bunların 57'si başarılı olarak tamamlandı. Kalanlar terk edildi ve bitirilmelidir. Durdurma kararına etkileyen toplam 66 değişken belirlendi. Bu 66 değişken, daha önce ortaya çıkan faktörlerden farklıydılar. Bu bilgi seti adım analiziyle (Stepwise discriminant analysis) incelenmiş ve projenin sınıflandırılması için belirleyici etkenler analiz edilmiştir. Bu işlemde değişkenler etkilerine göre ayrılmışlardır.

Bu bilgi seti iki gruba ayrılmıştır. Yüksek teknoloji endüstrileri ve yüksek olmayan teknoloji endüstrileri. Elektronik, haberleşme ve bilgi işlem endüstrileri yüksek teknoloji endüstrileridir. Bu gruba katılan toplam 51 proje vardır. Tablo 18.1' de sonuçları görülebilir.

Tablo: 18.1. Belirleyici Değişken Değerler

No	Belirleyici Değişken	Belirleyici Fonksiyon Katsayısı	Karakteristik Düzey
1-	Ticari başarının olabirliği	1.414	0.01
2-	Yönetimin desteği ve çalışması	0.765	0.01

3- Proje liderinin etkinliği	0.732	0,01
4- Proje elemanlarının katkıları	1.505	0.01
5- Proje lideri, proje şampiyonu	0,532	0.05
6- Ürün/işlerin hayat eğrisi	1.17	0.01
7- Zaman planlarına uyulma	0.32	0.05
8- Yeni ürün akışı	0.837	0.01
9- Firma amaçlarına uyma	0,255	0,05
10- İç rekabet	0,628	0.01
11- Son kullanma sayıları	0,278	0.01
12- Şans faktörü	0,693	0.05

Not: Belirleme analizi SPSS paketi kullanılarak 0,001 toleransla; giren ve çıkan değişmelerin F değerleriyle (1.000) yapılmıştır.

Belirleyici skorlar araştırma için seçilen değişken değerler içindir. Eğer bu değerlerin hepsi aynı ölçüyle ölçülmez ise belirleyici skorların pek anlamı kalmaz. Bu değerlerin bir çoğu iki zaman aralığındaki değişmeye göre çıkartılmıştır.

Değişken sayısı çok, örnek sayısı az olduğundan örnek ayırması yapılmamıştır. Fakat model'in geçerliliği Montgometry'in v3 [20] medoduyla yapılmıştır.

Belirleyici fonksiyonun canonical korelasyonu 0.83' dür ve fonksiyon % 89,5 doğru olarak sınıflandırılmıştır.

18.3. A&G Projelerinin Yönetilmesinde Belirleyici Değişkenler.

Yükselen başarısızlık potansiyelinden ve diğer etkenlerden dolayı; kritik faktörlerde olumsuz yönde değişmeler olmasa bile bir proje önceden sona erdirebilir. Proje ilerledikçe bazı faktörlerde aşınmalar görülür. Bu değişiklikleri görmek, bunları zamanında meydana çıkartmak ve durdurma kararını erken vermek çok önemlidir. Tablo 18.1 ' de

verilen belirleyici değişkenler projeleri bitirme kararlarını vermede yardımcı olurlar.

Aşağıda bu değişkenlerin projenin başarısına olan etkileri anlatılmıştır:

1- Ticari başarının Olasılığı: Projenin başarıyla tamamlanması için şirketin yatırımlarından gerekli kazancı sağlamak sadece teknolojik problemleri çözmek değil ayrıca bu yeni çıkan mala pazarı hazır etmek de gerekir. Bu, pazar potansiyelinin gelişimini iyi araştırmayıda (fiyat ve pazarın büyüklüğü açısından) gerektirir. İlk olarak, bu olasılığın projenin finanse edilebilmesi için çok yüksek seviyelerde tahmin edilmiş olması gerekir. Fakat bu yüksek olasılık sonradan beklenmedik problemler çıkınca azalacaktır. Eğer bu olasılıktaki azalma fazla ise o zaman proje durdurulmalıdır. Azalma fazla değilse proje üstünde düşünülebilir.

2- Yönetimin Katkıları ve Destekleri: Yönetimin desteği çok önemlidir. Bunu Dean, Rubinsten ve diğerleri belirlemiştir. Bu destek olmaksızın proje yeterli cesareti bulamaz, ödeneklerde çabuk bir biçimde ayrılmaz. Bu projenin gelişmesini, proje için çalışanların motivasyonunu etkileyecektir. Desteğin artması veya azalması projelerin başarıyla tamamlanıp, tamamlanmamasında önemli rol oynar.

3- Proje Müdürünün Etkinliği: Bu yönetim desteğinin proje gelişmesine katkısına çok benzer. Proje müdürünün katkıları, problemlerinin çözümünde aldığı başarılar proje takımına çok çabuk ulaşır. Bu da projeye daha çok enerjinin akmasına, takımın daha iyi çalışmasına neden olur.

4- Projede Çalışanların Katkısı: Proje takımının projeye karşı katkılarının artması bir çok faktörlerden ötürü olabilir. Bunların içinde en önemlisi proje liderine sadakattır. Sonuç olarak eğer proje çalışanlarının

katkısı fazla ise başarının derecesinde aynı oranda fazla olur.

5- Proje Lideri, Proje Şampiyonu: Ortaya konulmuştur ki, projenin başarısı için bir proje şampiyonu çok kritiktir. Proje lideri bir proje şampiyonu ise; bu projenin başarıya ulaşmasına oldukça büyük bir katkıda bulunur.

6- Mamul/İşlem Hayat Eğrisi: Ürünün hayat eğrisi; gelişme işlem projesinin bitirilip bitirilmemesi konusunda çok önemlidir. Eğer gelişen ürün daha çocukluk döneminde ise birtakım belirsizlikler gerek teknoloji, gerekse ürünün başarısı açısından mevcuttur. Öte yandan projede ürünün bitiş safhasına yaklaşılmışsa teknolojik ve pazara ilişkin sorunlar daha kolay halledilir. Sonuçolarak; ürün gelişme aşamasına girmişse, onun başarılı olarak tamamlanma şansı çok büyüktür.

7- Zaman Tablolarına Uyulması: Zamana uyulması A&G projesi gelişmesinin en güzel göstergesidir. Zaman tabloları sık sık yenileniyorsa; projede bir takım hesaba katılmayan problemler oluyor demektir. Bu teknik ve yönetime dayalı problemler projenin başarıyla ve istenen zamanda tamamlanma şansını azaltır.

8- Yeni Ürün Akışı: Yeni ürünler yada yeni ürünlerin uygulamaları düzenli olarak; örneğin 6 ayda bir pazara sunuluyorsa, bu alanda çok önemli gelişmeler var demektir. Pazar büyüme durumundadır, henüz olgunlaşmamıştır. Böyle bir ortamda, mantıklı olan her ürün başarılı olabilir.

9- Firmanın Amaçlarıyla Uyuşması: Proje, firmanın amaçlarına uygun olmalıdır. Aksi taktirde proje; organizasyonun gücünü firmanın kuvvetli olduğu yönlerde çekebilir. Olayın bu yönü çok dikkatli olarak test edilse bile, daha sonraki gelişmeler ana temadan uzaklaşmasını sağlayabilir.

10- İç Rekabet: Aynı kaynaklar için başka bir projeyle rekabet projenin başarılı olması için bir katalitik etki yapabilir. Kaynaklara olan ihtiyaç proje lideri ve diğer işçileri daha sık çalışmaya ve projeyi bir an önce başarıyla bitirmeye yöneltir. Rekabeti arttırmak, projenin başarıyla bitmesi için motive edici etkisi olabilir.

11- Son Kullanım Sayısı: Bir fikrin yaratıcıları sık sık kendi fikirlerinin bir çok problemi çözebileceği ve çok geniş uygulama alanları olduğunu düşünürler. Eğer proje bu uygulamalardan bir çoğuna uygunsa, genel bir ürün ortaya çıkartmak için çok çalışmak gerekecektir. Buda ürünün başarıya ulaşamaması demektir. Öte yandan son kullanmaların kesin olarak belirlenmesi, başarıyı daha kolaylaştırır (yani aletin tam olarak ne yapacağını belirlenmesi). Uygulanabilecek alan arttıkça tehlikede o kadar artar.

12- Şans Faktörü: Şans olayları önceden tahmin edilemez. Bazıları proje için iyi bazıları ise çok kötü olabilir. Bazen bu faktörler durdurmaya yada devam ettirmeye kesin sonuç getirebilir. (Petrol ambargosunda olduğu gibi) Bazılarının ise çok belirgin etkileri olmaz. Fakat ne olursa olsun şans faktörünün hesaba katılması, projeye ona göre devam edilmesi önemlidir.

Projenin durdurulması kararı yapılan gelişmenin çok iyi araştırılmasıyla mümkündür. Bütün ana değişkenler gözden geçirilip ona göre karara varılmalıdır. Bu değişkenlerin iki zaman birimi arasında gösterdiği değişimleri çok iyi izlemek gerekir.

18.4. A&G Projelerinin İzlenmesi

Normal olarak A&G projeleri belirli zaman aralıkları arasında incelenirler. Bu incelemeler genelde resmi değildir. A&G yöneticisinin proje müdürüyle yaptığı görüşmeler projenin önceden öngörüldüğü gibi gelişip gelişmediğine

ışık tutar. Bazı büyük organizasyonlarda yapılan araştırmalar daha resmidir. A&G yöneticisi ile birlikte bir durum raporu hazırlanır.

Bir projeyi resmi yada gayri resmi bakarak bitirmek veya devam ettirmek zordur. Faktörler yeteri kadar kesin olmayınca iş daha da zorlaşır. Böyle durumlarda, kritik faktörlerin resmi bir incelenmesi yapılırsa, daha karar verilebilir bir durum ortaya çıkabilir.

Teknoloji, pazar, hükümet kararları ve hammaddenin bulunur olması bu incelemelerin kritik faktörleridir. Eğer bu faktörlerin birinde bir açıklık varsa projenin durdurulması iyi olabilir. Eğer projede bu faktörlerle ilgili problem yoksa, o zaman 12 belirleyici faktörün değişimine bakılır.

Bu değişkenler sadece istenilen yönde herhangi bir değişiklik olup olmadığını ortaya çıkarabilecek bilgileri kontrol ederler. Ayırıcı değişkenlerin bir çoğu doğal olarak subjektif, kalanlar ise yalnızca tahmin olduğu için bunların değeride çok kesin olamaz. Burada önemli olan bunların değeri değil, son alınan noktadan sonraki, değişikliğin yönüdür. Faktör projenin gelişmesine pozitif yönde katkıda bulunuyor kabul edilir. Bu durumda faktör "1" eğer geriliyorsa (azalıyorsa) faktör "0" alınır. Bir projenin isteklilik İndeksi (Desirability Index) bütün faktörler puanlarının toplamı olarak alınır.

İdeal olarak, her ayırım değişkeni hesap edilir ve fonksiyon katsayısı Tablo 18.1 ile çarpılır. Sonuç diskriminant sonucunu elde etmek üzere ilave edilir. Eğer değişkenler standardize edilirlerse; pozitif bir diskriminant skoru süreklilik halini ve negatif skor ise bir soru işaret etmelidir. Eğer değişkenlerin çoğunluğu uygun bir değişme sahipse projenin başarı ile sonuçlanması ihtimali yüksektir.

Bir projenin uygunluk indeksi 12 ise, her oniki değişkende 1 ile sonuçlanmışsa (uygun değişim) bu projenin başari ihtimali çok yüksektir. Tersine uygunluk indeksi 6 veya daha az ise projenin tamamlanamama ihtimali vardır. Değişken ölçümlerindeki hatalar nedeniyle projenin devamı için D.I' nin başlangıç değerini 9 almak pratiktir. (Öyleki, uygun değişimlerle 9 faktör, projenin başarılı olma ihtimalini gösterir).

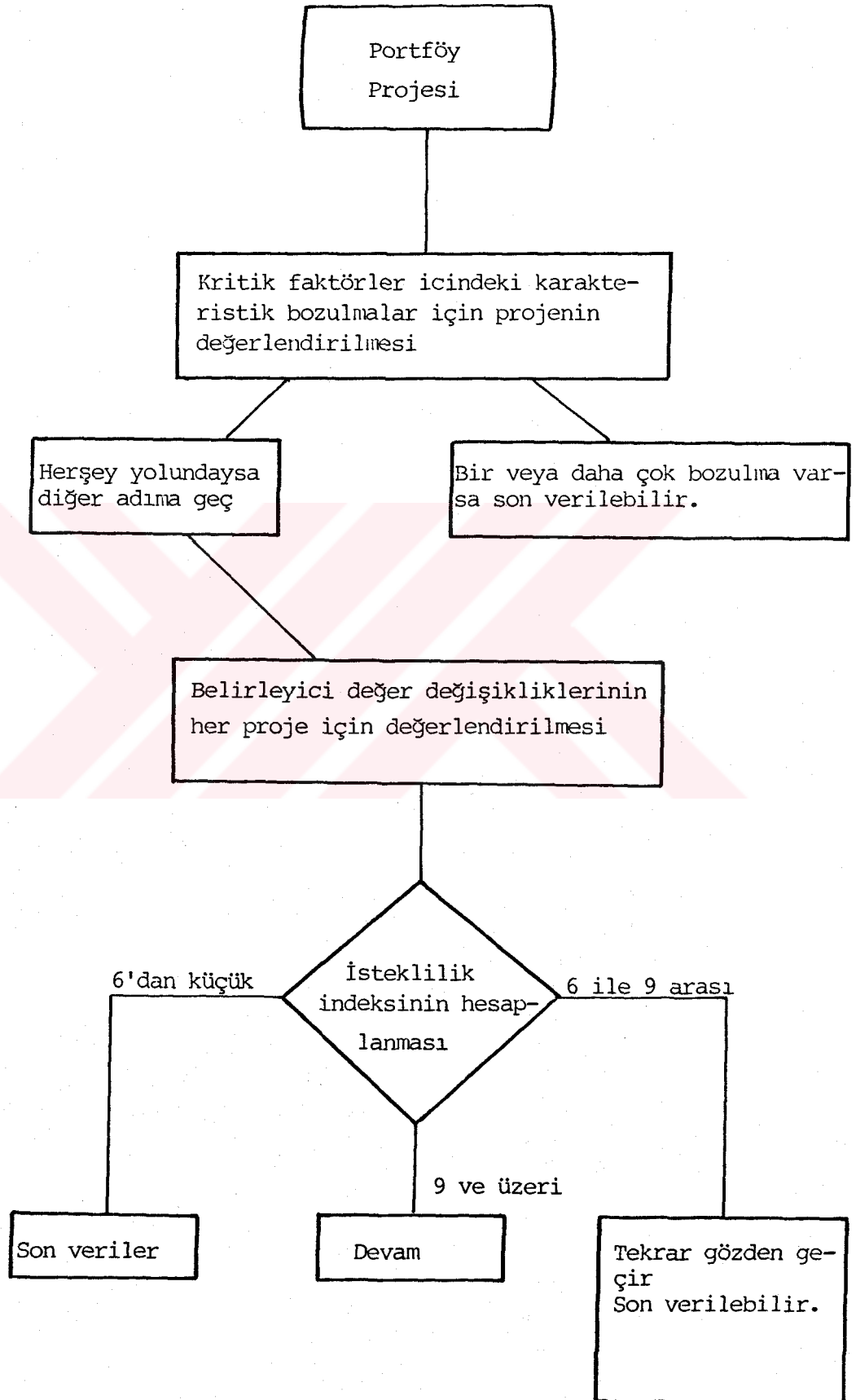
D.I. si dokuzdan az olan projeler incelenmelidir. Çünkü son bulmaya adaydırlar. Bu incelemeler projeyi kurtarmak için herşey yapılamayacağını ortaya çıkabilir. Bu durumda projeye son verilir. İstenmeyen değişim gösteren bazı faktörlerin görünümü yeni kaynaklar kullanılarak olumluya çevrilebilir.

Örnek olarak; koordinasyon eksikliğinden dolayı program uyumsuzluğu varsa, bir kişi bu işle ilgili olarak istihdam edilerek iyi bir programlama ile performans artırılabilir. Kritik faktörlerde iyi bir değişim sağlanabilir. Şekil 18.1 grafik olarak takip şeması gösterilmiştir.

Faktörlerin detaylı incelemesinden toplanan bilgiler projenin gelişiminin ilave kaynaklarla iyileştirip iyileştirilemeyeceğini gösterir. Eğer ilave kaynak aktarımı yapılamaz ise bu tür projelerden birisi durdurularak kaynakları diğerlerinde kullanılabilir.

18.5. Örnek

R&D portföyü, bazıları geliştirme kademesinde olan dört projeden oluşan bir elektronik şirketini ele alalım (gerçek bir vakadır). Bu projelerle ilgili bazı önemli gerçekler Tablo 18.2'dedir.



Şekil: 18.1. Yüksek Teknoloji R&D Projeleri
İçin Takip Modeli

Tablo: 18.2. Örnek

<u>Madde</u>	<u>Proje</u>			
Bütçe	7.2 M	3.5 M	18 M	25M
Proje takımının büyüklüğü	45	35	110	70
Hayat çizgisi kademesi	olgun	olgun	yeni	olgun
Beklenen kar	30%	50%	10%	2%
Tahmin edilen süre	36 Ay	72 Ay	96 Ay	36Ay
Gözden geçirme zamanı	30 Ay	60 Ay	80 Ay	29Ay
Gözden geçirmede harcanan miktar	6,7M	3.6M	16M	20M

Dördündede kritik faktörlerde önemli bir değişiklik yoktur. Bu durumda karar için aşağıdaki 12 diskriminasyon faktörü göz önüne alınır. Bu faktörlerin dökümü aşağıda Tablo 18.3' tedir.

Tablo: 18.3. Diskriminasyon Değişkenleri Kullanarak
Örnek Projenin Skorlanması

<u>Faktörler</u>	<u>Proje</u>							
	1		2		3		4	
1- Ticari başarı ihtimali	D	0	I	1	D	0	S	1
2- Yönetim desteği ve çalışması	D	0	I	1	S	1	S	1
3- Proje liderinin etkinliği	D	0	I	1	I	1	I	1
4- Proje elemanlarının katkıları	D	0	I	1	S	1	S	1
5- Proje lideri, Proje şampiyonu	NO	0	y	1	y	1	NO	0
6- Ürün/proses hayat eğrisi	M	1	M	1	IN	0	M	1
7- Programların gerçekleştirilebilmesi	S	1	D	0	D	0	S	1
8- Yeni ürün akışı	S	1	S	1	D	0	S	1
9- Firma amaçlarına uyma	S	1	S	1	S	1	S	1
10-İç Rekabet	I	1	S	1	S	1	S	1
11-Son kullanma	D	1	I	0	S	1	S	1

12- Şans Faktörü	NO	1	NO	1	NO	1	NO	1
D.I	7		10		8		11	

Bu tablodan proje 2 ve 4'e ait ΔI skorları 10 ve 11 görünüyor. Öngörülen değer 9 idi. O halde bu iki proje devam edebilir. Diğer ikisi ise durdurulabilir. Ancak eleme sadece ΔI 'ya göre yapılmamalıdır. ΔI elemesi projenin muhtemel aksaklıklarının açığa çıkarır. Gerçek vak'ada 1 ve 3 projeleri durdurulmuştur.



BÖLÜM 19. ÇOKLU PROJE YÖNETİMİ: SESLİ KARAR DESTEK SİSTEMLERİ ÜZERİNE BİR VAK'A ÇALIŞMASI

19.1. Giriş

Bu vak'a çalışması bir aircraft şirketinin Araştırma, Teknoloji mühendis şefi için çoklu proje idaresi, kontrol sistemi, geliştirme ve gerçekleştirme çabasını incelemektedir. Bu karar destek sistemi elektronik ve bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler için faydalıdır. Ayrıca emir yerine getirme ve giriş için kullanılan bir otomatik konuşma, algılama (ASR-Automatic speech recognition) sistemi tarafından yürütülür. Vak'a organizasyon hakkında temel bilgileri, organizasyonun yaklaşımını, sesle yönlendirilen proje yönetimi sistemlerinin kaynağını (VAMPS) şef mühendisin karar verme ortamı, ASR teknolojisini, VAMP'nın gelişimini (Voiceactivated project management system), faydalarını, geleceğini ve alınan sonuçları açıklamaktadır.[2]

Tipik Araştırma, Geliştirme, Mühendislik Organizasyonu (R,D&E) projeleri otuz yıl önce geliştirilmiş planlama ve kontrol tekniklerinin yardımıyla yürütülmektedir. Bu teknikler detaylı, proje yönetimi için tasarlanmıştır, birinci ve ikinci kademe idareleri için uygundur. Bu konuda ki literatür incelendiğinde, orta ve yüksek kademe R,D&E yöneticileri için elektronik, bilgisayar teknolojisindeki son gelişmeleri gösteren hiçbir proje yönetimi sistemi tasarımı olmadığı görülmüştür. Bu gelişmeler, özellikle organizasyonların yüksek kademelerinde projeye ilgili kararların alınmasında yardımcı olabilecek gelişmelerdir. Bu vak'a çalışması Lockheed-Georgia Şirketinin, Karar Destek Sistemleri (DSS) bulgularına dayanan ve üst düzey yöneticisi için geliştirilecek, gerçekleştirilecek bir çoklu proje idare ve kontrol sistemi çalışmalarını anlatmaktadır.

19.2. Şirketin Geçmişi ve Organizasyonu

Lockheed Georgia Şirketi, teknoloji ağırlıklı bir aircraft firmasıdır. Aeronautik sistemler ve tasarımlar üzerinde araştırmalar yapmakta, aircraft ve "ancillary" elektronik sistemler üretmekte ve geliştirmektedir. Şirket organizasyonu matris yönetim yapısına sahip olup fonksiyonel müdür yardımcı ve program müdür yardımcısı, müdüre rapor vermektedir. Proje yönetimi uygun program organizasyonları ve forksiyonel olarak da ileri programlar ve Mühendislik organizasyonları tarafından yürütülür. Programlar, belli bir aircraft sisteminin imal edilmesi, geliştirilmesi yolunda yapılan tüm faaliyetleri temsil ettiği için bu proje faaliyetleri yeni teknolojinin yelpazesi tasarım, test etme ve diğer teknik faaliyetleri kadar iletirmektedir.

Lockheed-Georgia'nın araştırma ve teknoloji (R&T) faaliyetleri yönetiminden sorumlu şef mühendis L.W.(Bill) Lassiter, mühendis direktörüne rapor vermektedir. O da ileri programlar ve Mühendislik müdür yardımcısına rapor verir.

Şef mühendisin organizasyonda 3 temel sorumluluğu vardır.

1- Teklif edilmiş olan, geliştirilen veya devam etmekte olan tüm aircraft programlarına mühendislik desteği sağlar.

2- Belli bazı Bağımsız ve Geliştirme (IRAD) programına bağlı olmayan araştırma faaliyetlerinin koordine edilmesini ve aircraft teknolojisine destek sağlayan, araştırma ve mühendislik uygulamalarını gerçekleştirir.

3- Tüm kontrat araştırma ve geliştirme faaliyetlerini yerine getirir ve kontrol eder.

Şef mühendise verilen raporlar yönetimi altındaki her proje için detaylı bir bilgi girdisidir. Şef mühendis geliştirilmiş Software'le bile girdilerin toplanması ve rapor edilmesini zaman kaybı olarak görüyordu.

Bu düşünce ona, devam etmekte olan R&T projelerini birleştirme, "daha kişisel" proje yönetimi ve bileşim sistemi için yeni bir tasarım oluşturma fikriniverdi. Bu aşamada, VAMPS'ın orjinini ve şef mühendisin karar aldığı ortamı anlamak ve anlatabilmek çok önemlidir.

19.3. VAMPS'nin Orijini

Mr R.B Armsby, Lockheed Şirketi Aeronotik Sistemler Grup Başkanı, Şirketin her düzeyindeki yönetsel ve teknik verimliliğini arttırmak için teknolojinin sınırlarını daha da ilerletmeye çalışmaktadır. Şef mühendisin sesle-yönlendirme teknolojisini araştırmadaki asıl motivasyonu, mühendislerini bu yeni teknolojinin uçuş istasyonlarına nasıl uygulanacağını öğrenmeye teşvik etmektir. Konuşma en hızlı ve en kolay iletişim aracı olduğuna göre sesle yönlendirilmiş giriş-çıkışların veri ve bilgi transferinde kullanılması en doğal sistem olarak görülmüştür. Proje ve görev sanayisinde maliyet, işgücü bilgileri şef mühendis düzeyindeki çoklu proje kontrol faaliyetlerine oranla daha az kritik ve karmaşıktır. İki durumda da pilotlar ve yöneticilerin önemli kararlar alabilmeleri için büyük çapta veri işlenmesine ihtiyaç vardır. Her ne kadar bir çok uçuş üsünde zaman, bir yöneticinin ofisinden çok daha değerli ise de, üst düzey uzmanlarının bilgi arayarak gecikmekten-se yönetsel verimliliklerini arttırmaya çalışmaları daha iyi olacaktır. VAPMS gelişmesi ses teknolojisinin fiziklitesini temsil eden bir prototipin oluşturulmasıyla başlamıştır.

19.4. Şef Mühendisin Karar Alma Ortamı

Şef mühendise uygun proje yönetimi teknikleri, araçları onun bu firmanın organizasyon içindeki pozisyonu ve kişisel karar verme tarzı için yetersiz kalmaktaydı. Örneğin Lockheed-Georgia yönetim karar destek sisteminde (NIDS) sadece birkaç üst düzey idarecinin giriş yapabildiği renkli grafik gösterim düzenleri mevcuttur. Sistemdeki ileri programlar ve Mühendislik organizasyonu ile ilgili bilgi, şef mühendisin düzeyindeki yönetim kontrolü için çok fazla ve gereksizdir. Diğer yandan, muhafazakar proje yönetimi teknikleri ve sistemleri şef mühendise, karar vermesine yardımcı olabilecek sayısız detaylar sağlar. Şef mühendis açısından kullanılabilecek bilginin hacmi çok geniştir, hatta yazılı iletişim formatlarıyla başedilebilecek miktarında çok üzerindedir. Şef mühendisin ses girişli DSS seçmesinin nedenleri şöyledir.

- 1- Şef mühendis daktilo kullanmayı sevmez
- 2- Ses girişi daha çabuktur.
- 3- Hatırlanması gereken talimatlar ve emirler daha azdır.
- 4- Ses izlerini denkleştirmek sistem girişi için daha güvenli bir yoldur.

Şef mühendisin proje yönetimi anlayışı, kendisine rapor veren bölümlerin asal hesaplarını incelemek, bir bakıma bütçe kontrolü yapmak şeklindedir.

- 1- Bölüm düzeyindeki bütçe farklılıklarını gözden geçirir.
- 2- Proje düzeyindeki fonların paylarının tekrar dağıtımını gerçekleştirir.

Şef mühendisin yönetimi dinamik bir prosesdir ve programdaki kalıcı değişikliklere adapte olabilmelidir. İhtiyacı olduğu zaman, belli bir proje üzerinde bir çok detay çıktısı olabilir. Yöneticilerle yüzyüze toplantı çağrısında

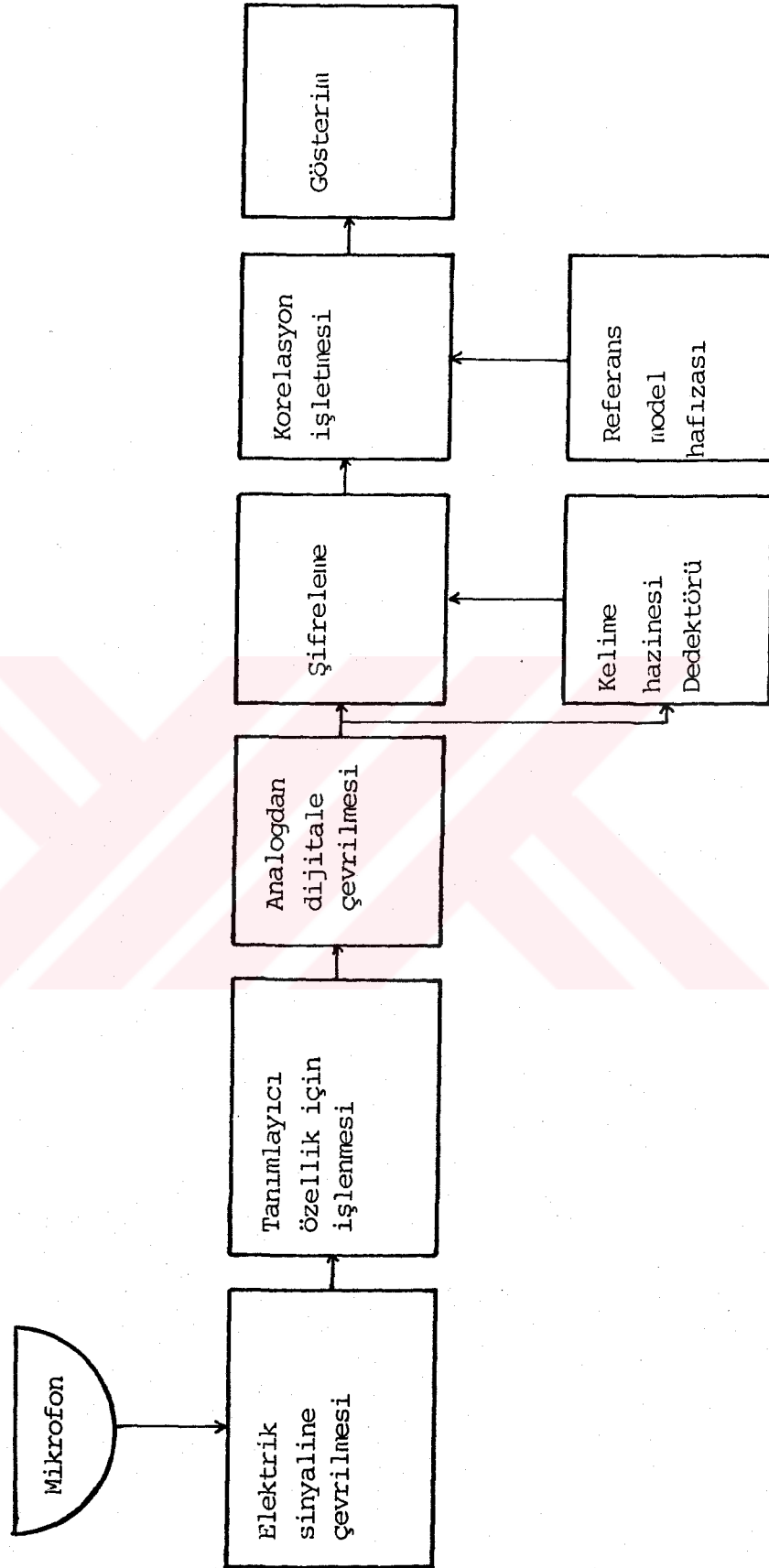
bulunur, kritik program değişikliklerine ilişkin kominikasyonu sağlar veya spesifik projelerin sorunları hakkında bilgi alışverişinde bulunur. Böylece şef mühendis ihtiyaç duyulan bilgi düzeyi ile etkin bir çoklu proje yönetimi için gereken idari kontrol düzeyi arasında bir rekabet ortamı oluşturmak ister.

19.5. Otomatik Konuşma Algılamanın (ASR) Teknolojisi

Konuşma insan iletişiminin en doğal tanıdık ve güvenilir formudur. Bilgisayarlara ses girişi minimum kullanıcı eğitimi gerektirir ve iletişim kanalında en yüksek kapasiteli çıktıyı sağlar. Ancak insanların karakteristik özelliklerine bağlı konuşma tarzlarına ve deyimlere alışık olmayan birisi için (veya bilgisayar için) konuşma, algılama oldukça karmaşık hale gelebilir. Bu özellik universal bir konuşma algılama sistemi oluşturmaya engeldir.

ASR sistemleri sürekli veya izole edilmiş konuşma sistemleri olarak sınıflandırılırlar. Sürekli sistemler doğal konuşmada olduğu gibi bir dizi sözden oluşan bilgiyi algılar. Buna izole sistemlerde (VAMPS gibi) kelimeler arasında kısa duraklamalar gerekmektedir. ASR'nın temel işleyişi kısaca açıklanabilir. Söylenen kelime bir mikrofon aracılığı ile elektrik sinyaline çevrilir. Bu sinyal tanımlayıcı özelliğini çıkartmak için işlenir. Bu özellik daha sonra analogdan digitale çevirici tarafından her kelime için ince bir metal plaka oluşturulmak üzere digital hale getirilir. Sistemdeki tüm ince metal plakalar ASR'ın kelime hazinesini oluşturur. Bir ses girişi yapıldığında ona ait plaka diğer plakalarla karşılaştırılır ve en yakın olanı seçilir. Seçilen ses plakası software rutinlerini harekete geçirir ve video gösterim terminalinde (VDT) arzu edilen gösterimi sağlar.

Birçok ASR uygulanması bilgi kaynağı şeklinde kullanılmaktadır. Örneğin, envanter kontrolü, satış ve istek



Şekil: 19.1.1. ASR Çalışmasının Şematik Gösterimi

girdileri. Bu uygulamalarda ASR ile birlikte oluşan hardware ve software ek maliyetleri, artan verimlilik , azalan işgücü ve eğitim masrafları gözönünde bulundurularak değerlendirilmelidir. İdari bilişim ve karar destek sistemlerine uygulandığında ASR'nin dolaylı ve dolaysız maliyet faydalarının ölçülmesi daha da zorlaşır. Önemli faydaları şunlardır: minimum kullanıcı eğitimi, kişisel sistem girişinde ve emir yerine getirmede esneklik, sistem güvenliğinde iyileşme, kullanıcılar arasında süratli ulaşım ve kabul görme, kağıt dosyalarda azalma ve kritik bilgiyi araştırmak için harcanan zamanda azalma. Bu dezavantajları ise şunlardır: kısıtlı kelime hazinesi, algılamada farklılıklar, ASR ile bilgisayar donanımı arasındaki sistem entegrasyonu eksikliğine dayalı maliyet artışları. Algılamadaki doğruluk kolayca karıştırılmayan kelimeler seçilerek çoğaltılabilir. ASR sistemindeki diğer aralıklar etkin bir idari bilişim sistemi oluşturmada büyük engel teşkil etmezler. Teknolojik gelişmeler bu dezavantajları zamanla azaltacaktır.

19.6. VAMPS'nın Faydaları ve Gelişimi

1970'lerde bilişim için sesle yönlendirilmiş sistemlerin kullanımı henüz yaygın değilken, lockheed-Georgia'daki elektronik uzmanları konuşma girişleri üzerinde çalışmalar yaptılar ve hatasızlık oranının komputer terminalindeki bilgi giriş ile rekabet edebilecek düzeyde olduğunu gördüler. Bu sonuçlar şef mühendise küçük bir proje mühendislik ekibi ile VAMPS'yi geliştirme konusunda ilham kaynağı oldu.

Şef mühendis kendi sistemini kullanmadan önce makina-yı bazı esas modellerini algılama konusunda eğitmesi gerekiyordu. Her anahtar kelime mikrofona 3 kez okunuyordu. Ses algılama ünitesi bu üç sözün ortalamasını alır ve metal plakada dijital formda muhafaza eder. Şef mühendisin en son bilgileri elde edebilmesi için değişiklik olduğu anda bilgiler güncelleştirilmelidir. Yazılım sisteminde BASIC

programındaki tek satır değiştirmek sesten çok klavye kontrolunu gerektirmektedir. şef mühendisin klavyesi, sistemdeki bilgiye kontrol dışı girişleri engellemek için kilitlenmiştir. VAMPS' de kullanılan kelimeler ve emirler Tablo 19.1'de özetlenmişti.

Tablo: 19.1. Vamps' da Kullanılan Kelimeler

NO.	WORD	MODE	NO	WORD	MODE
1	PASSWORD	any	28	SUPPLIES	Overhead
2	COMMANDS	any	29	TOOLS	overhead
3	MENU	any	30	FURNITURE	overhead
4	BLANK	any	31	RENTAL	overhead
5	OVERHEAD	any	32	MEMBERSHIPS	overhead
6	NEXT	any	33	SERVICES	overhead
7	HEADCOUNT	any	34	TRAVEL	overhead
8	IRAD	any	35	R & M	overhead
9	-		36	M & DC	overhead
10	-		37	PROGRAMMING	overhead
11	RESEARCH	irad	38	PROCESSING	overhead
12	DEVELOPMENT	irad	39	DESİNG	overhead
13	BID	irad	40	PREMIUM	overhead
14	-		41	DOUBLE-D	overhead
15	-		42	O2*	overhead/headcount
16	BRANCHTRAVEL	irad	43	O3	overhead/headcount
17	DOLLARS	irad	44	06	overhead/headcount
18	TECHNOLOGY	irad	45	11	overhead/headcount
19	ASSETS	irad	46	14	overhead/headcount
20	RATIOS	irad	47	18	overhead/headcount
21	SIGNUPS	irad	48	22	overhead/headcount
22	-		49	24	overhead/headcount
23	-		50	83	overhead/headcount
24	ENGINEERING	overhead	51	85	overhead/headcount
25	HOURLY	overhead	52	90	overhead/headcount
26	SALARY	overhead	53	DIVISIONS	headcount
27	TRAINING	overhead	54	-	

Herhangi bir zamanda girişi yapılabilen 7 emir vardır. Bunlardan üçü sesle yönlendirilmiş emirler dizisine giriş yapılmasını sağlar.

şef mühendis Proje yönetirken sistem değişik şekiller de kullanılır. Örneğin şef mühendis 03 numaralı bölümün bütçesine ve harcamalarına baktığında pozitif bir farklılık olduğunu görür ve aynı zamanda ek çalışan talep ettiğini

farkeder. Bu gelişki üzerine bölümün tüm projeleri detaylı bir şekilde incelenir. Eğer yeterli sonuçlar alamazsa, bölüm yöneticisini görüşmeye çağırır.

19.7. VAMPS' nın Geleceği

Lockheed-Georgia ses sistemlerini geliştirmeye ve iyileştirmeyi planmaktadır. Zaman kazandıran asıl aşama, sistemle idari bilgisayar arasındaki on-line bağlantısının yapılması olacaktır. Yakın gelecekte yönetim verilerinin geçidi ve çapı genişleyecek, özet şema kullananların sayısı artacaktır. Şirkette oluşturulmuş bir yönetim bitişim sisteminin (MIDS) ASR sistemine yapılacak, uygulanmasında pek yakında gerçekleşecektir.

BÖLÜM 20. PROJE YÖNETİMİ ARAŞTIRMASINA İLİŞKİN BİR İNCELEME

20.1. Giriş

Bu bölümde, 1976'dan 1983'e kadarki süre içindeki proje yönetimi ile ilgili literatür incelemesi sunulmaktadır.

Bu literatürlerdeki proje düzeyleri, ulusal düzeydeki gelişme projelerinden, yeni sistemi yerleştirmeye ve geliştirmeye çalışan departman düzeyindeki projelere kadar büyük farklılıklar göstermektedir.

20.2. Proje Seçimi ve Değerlendirilmesi

Proje seçimi ve değerlendirilmesi konusu, ekonomik temellere ve sosyal fayda/Maliyet analizlerine dayanır. Bu, kantitatif ve kalitatif faktörlerin gözönünde bulundurulmasını gerektirir.

Souder proje değerlendirme için sekiz değişik model geliştirmiş ve değişik organizasyon ortamlarında kullanılmak üzere farklı modeller sistemini önermiştir. Bu sekiz model şunlardır: Index modelleri, portföy modelleri, karar teorisi modelleri, risk analizi modeli, sınır modeli, skorelama modeli, profil modeli ve kontrol listeleri. Kendisi bu yönetim bilimi modellerinin proje değerlendirmenin sadece analitik yönünü oluşturduğu ve gerçek hayatta ise diğer organizasyonel ve kişisel davranış faktörlerden büyük ölçüde etkilendiğini ileri sürmektedir. Souder Q-Sort/Nominal Interacting (QS/Ni) diye anılan yapılandırılmış bir prosesi tarif etmektedir. Bu metod psikometrik metodlarla kontrol altına alınmış grup etkileşimlerini birleştirmektedir. Proje değerlendirmesinde bir dizi hedefin belirlenmesi çok önemlidir. Daha sonra proje veya problem tipine göre

spesifik bir seçim modeli kullanılır. Schwartz & Vertinsky seçim işleminin başka bir bileşeni ile ilgilenmişlerdir: R&D yatırım fırsatları arasında kişisel tercihlerin formülasyonu, idarecilerin şu üç nokta üzerinde trade-off yapmaktadır: Kaynakların işlenmesi, beklenen ödemeler ve riskler . Burada özellikle üzerinde durulan, idarecilerin fonksiyonları, organizasyonun özellikleri ve bir yargıya varırken yapmaya meyilli oldukları trade-off' larıdır. Cook & Seiford, bu trade-off' ları biraraya getiren R&D proje seçimi işlemine bazı pratik yaklaşımlar getirmiştir. Buna benzer bir yazıda Rubenstein & Schroeder R&D projelerindeki teknik başarıda kişisel, organizasyonel ve durum değişkenlerinin etkilerini araştırmıştır.

Proje Değerlendirme Metodolojisi (PAM), Silverman tarafından önerilmiştir ve proje değerlendirmede ekonomik yaklaşımlara ve skorlamaya değinilmiştir. Aslında PAM bir model değil, bir fikirdir ve her yeni duruma adapte edilmesi gerekir.

Cooper, Merrifield, Poolini & Glaser ve Plebani & Jain proje seçimini etkileyen bir dizi faktörü belirlemiş ve her proje için tek bir değer ölçütü elde etmek için dereceleme, skorlama ve biraraya getirme için cetveller hazırlamışlardır. Balachandra & Raelin, devam edilmesi veya bitirilmesi gereken projelerin ayırt edilebilmesi için belirleyici analizin kullanılmasını önermiştir.

Bağımlı projelerin ekonomik analizine en önemli katkılardan birini Goldwenger & Paroush yapmıştır. Önerilen faaliyet analizi yaklaşımında tam sayı programlama modelinin formülasyonu gerekmektedir. Bu modelde karar değişkenleri projeler değil, projelerin bileşiminden oluşan faaliyetlerdir. Karar vericinin fayda fonksiyonu faaliyetlerle değil, faaliyetlerin özellikleriyle tanımlanır. Bu yaklaşım için öne sürülen iki temel fayda;

- 1- Karar vericiye iletilen objektif ve sübjektif bilgilerin ayrımı
- 2- Fizibilite kısıtlamalarından olduğu kadar, etkinlik düşüncesinde etkilenen projeler arası etkileşimin üstesinden gelebilmelidir.

Erlenkotter & Rogers, toplam üretim ve yatırım maliyetlerini minimum yapan sınırlı kapasite arttırma projesi için bir prosedür geliştirmiştir. Değişken üretim faaliyetleri, sürekli bir zaman fonksiyonu ile tanımlanabilir; buda bir bakıma projeler arası rekabeti arttırır.

20.3. Planlama ve Programlama

Bu konudaki literatür 3 kategoriye ayrılmaktadır:

- 1- Proje faaliyetleri ve planlanmış sonuçlar
- 2- Programlama
- 3- Kaynakların pay edilmesi / Bütçeleme

20.3.1. Proje Faaliyetleri ve Planlanmış Sonuçlar

Proje, herbiri somut bir nihai ürüne sahip ufak faaliyetlere bölünmelidir. Bu faaliyetlerin hepsi birbiriyle etkileşimli ve tüm projenin network diyagramını oluşturacak şekilde bir bütünün parçaları olmalıdır. Planlama aşamasının son gereksinimi projenin kaynak ihtiyaçlarının ölçümüdür.

İlk network'ün oluşturulması karmaşık bir işlemdir. Elmaghraby & Herroelen şu üç fikri gözönüne almıştır.

- 1- Deterministik zaman ölçülerini kullanacak kritik yolun belirlenmesi;
- 2- Faaliyetlerin rassal sürelerini gözönünde bulundurarak projenin tamamlanması için olasılık dağılımı fonksiyonunun belirlenmesi;

3- Sınırlı bir kaynak için optimal programın belirlenmesi.

Haag öncelikli network'e alternatif olarak iki adım-
lık bir metot geliştirmiştir. Haag ayrıca metodu kullanır-
ken uygulanması gereken 4 kuralı listelemiş ve açıklamış-
tır. Bu metot ayrıca kişisel ihtiyaçlara da kolayca vur-
gulanabilmekte ve proje network'ü oluşturmak için geçiri-
len zamanı da büyük ölçüde azaltmaktadır. Willis, faali-
yet öncelikleri bilgilerine dayanarak "ok-üzerindeki-faa-
liyet" network diyagramını oluşturmaya çalışmıştır.

Wiest, PERT'e alternatif olarak "Öncelikleri Diyagram
lama Metodu'nu (PDM) geliştirmiştir. Büyük çaplı projele-
ri morellendirmede geleneksel PERT/CPM' den daha kolay ve
esnek bir yaklaşıma sahip olan bu metot, öncelik ilişkile-
ri ve düğümdeki faaliyet network'ünden yararlanır. İşle-
rin erken ve geç başlama zamanlarının hesapları toplam bol-
luktan etkilenir.

Monte Carlo simülasyonu da PERT'e alternatif olarak
gösterilmiştir; ancak çok pahalı bir tekniktir. Cook &
Jennings gerçek hayattaki problem büyüklüklerinin simulas-
yon metodlarını, standart PERT kullanımının doğruluğunu
ve maliyetini ölçmüşlerdir. Sonuçlar PERT network'unun si-
mulasyonunu kullanmanın standart PERT' den daha doğru so-
nuç verdiğini göstermiştir. Britney, PERT programlamanın
da Bayesian nokta ölçümünün mümkün olduğunu bulmuştur.

PERT'in alternatiflerinden biri de iyi bilinen GERT'
dir. Taylor & Moore tarafından açıklanmıştır. İlk durum
bir R&D ekibi tarafından analiz edilen bir dizi R&D pro-
jesi; ikinci durum ise iki R&D ekibi tarafından analiz edi-
len R&D projesidir. Bu teknik R&D proje planlamasında ge-
leneksel PERT ve CPM tekniklerinden daha uygun ve sayısız
network modellendirme yeteneğine sahiptir.

20.3.2. Programlama

Bu bölümde programlama faaliyetleri teknik yönüyle ve detayları ile incelenmektedir. Morton birçok teknik ve araçtan söz etmiştir. Her ne kadar bunların bazıları faaliyetlerin planlanması sayılabilirse de asıl amaçları proje programı ve/veya tamamlanmış program kısmının değerlendirilmesidir. Faaliyet sürelerinin iyileşme trend eğrisini yansıtmak için değiştirilmesi, belli stok kısıtlamalarının olması veya aşınma maliyetlerinin değerlendirilmesi gibi konularda CPM/PERT teknikleri yetersiz kalmaktadır. Bu tür kısıtlamalar büyük proje kuruluşlarında önemli sorun yaratmaktadır. Moore ve Taylor sürekli olarak bir proje ekibinin üzerinde çalıştığı çoklu R&D projelerinin çalışmaları üzerinde rapor hazırlanmıştır. GERT sonuçları tüm network zamanı ve maliyeti ile birlikte her proje süresi ve maliyeti hakkında da istatistiksel bilgi içermektedir. Bu sonuçlar, değişik model bileşimlerinin değerlendirilmesi, uzmanlaşma sağlanması için tüm zaman ölçümlerinin hazırlanması, işgücünün malzeme ve kapital yatırımının planlanıp programlanması gibi konularda yönetime bilgi sağlamaktır. Hassaslık analizleri, başarı-başarısızlık olasılıklarındaki değişmelerin network zamanı ve maliyetini azaltabildiği R&D işlemlerinin anahtar dönemlerini belirlemede kullanılmaktadır.

Robillard & Trahan, projenin toplam süresini istatistiksel açıdan ele alınmıştır. Bu çalışma, hesaplamalara bir programın toplam süresinin dağılım fonksiyonuna yeni yaklaşımlar getirilerek PERT teknolojisindeki teknik gelişmeler gösterilmeye çalışılmıştır.

Bazı heuristic yaklaşımlar da araştırılmıştır. Cooper proje programlama problemini çoklu kısıtlanmış kaynaklarla açıklamaya çalışmıştır. İki tür heuristic işlem tartışılmaktadır:

- 1- Paralel Metod; tek programı yönetir.

- 2- Örnekleme metodu; probabilistik tekniklere dayanarak bir çok programı idare etmek ve aralarından en iyi olanını seçmek

Makul olmayan proje programlarının çözülmesi için, dolaylı metot programı iyileştirmek için kaynak dengeleme prosedüründen yararlanılır. Problemi, bilinen kaynak kısıtlamaları ile formüle etmek sınırlı kapasiteleri düzenlemenin dolaysız bir yoludur. Kurtuluş & Davis, toplam kaynak gereksinmesine ve kaynak kullanım hızına bağlı olarak performansa dayalı çeşitli heuristic programlama kurallarını incelemiştir. Projenin bir çok kategorisinde daha iyi performansa sahip ve çoklu proje ortamında performansı kategorize etmeyi mümkün kılan yeni bir kural önermiştir.

Aquilano & Smith (CPM/MRP) adında kritik yol metodu ile malzeme gereksinimi planlamasını birleştiren yeni bir model ortaya koymuştur.

Kaynak gereksinimini ve envanter kayıtlarını da içeren teknik ilişkiler ile proje faaliyetlerini birleştirdiği için bu tekniğin başarılı bir yaklaşım olması beklenmektedir. Fakat CPM/MRP sınırlı kaynak heuristiclerinin üstesinden gelebilecek kapasite değildir. Dipman & Green, programlama tekniklerini, projeye uygulanabilirlik, parametrik odalar, hazırlık gereksinimleri, veri tabanı, sistemin işleyiş maliyeti, esneklik, güncelleştirme kolaylığı ve raporlama kriterleri temelinde kıyaslanmıştır.

Bir kısım programlama da optimalleştirme yaklaşımı ile ilgilenmektedir. Örneğin 0-1 programlama, dal-sınır tekniği gibi. Talobt & Patterson, projenin tamamlanma süresini minimum yapacak, sınırlı kaynakların birleştirilmesi faaliyetlerinin tamsayı programlama algoritması ile çözülmesini tamamlamıştır. Weglarz dağıtılan kaynakların biraraya getirilmesinde hem toplam kaynak kullanımının,

hem de proje süresince toplam tüketimin kısıtlı olması halinde proje programlama problemini incelemiştir.

Tryfina benzer bir problemi ele almıştır; sürekli tekrarlanan tüm projelerin süresi bulununca maliyetler toplamı da minimum edilmiş olur; hem de kritik kaynakların elde edilme sorunu ortadan kalkar. Toplam proje maliyeti dolaylı ve dolaysız performans maliyetlerinden oluşmaktadır. Bu problemi çözmek için 0-1 tamsayı programlamanın bir formundan yararlanılmıştır. Patterson & Roth, 0-1 formülasyonundan yararlanarak bir algoritma geliştirmişler ve proje programlama modelini çoklu-kaynak problemlerine oranla oldukça kısa hesaplama süresiyle çözmüşlerdir. Bu prosedürü gerçekleştirmek için bilgisayar programları da mevcuttur.

20.3.3. Kaynak Birleştirme/Bütçeleme

Bu bölümde kıt kaynakların birleştirilmesi ve bütçelenmesi üzerinde durulmaktadır.

Burt, kaynak birleştirme kararındaki belirsizlikler durumunda projelerin planlama ve kontrol problemi üzerinde durmuştur.

Slowinski, her faaliyetin gereksinmesinin farklı kaynak ünitelerini ilgilendirdiği proje faaliyetlerindeki birleştirme sorununu ele almıştır. Zaman ve maliyet kriterleri projenin performans değerlendirmesinde ele alınmaktadır. Bu tür problemlerin çözümünde lineer programlama yaklaşımları kullanılmaktadır.

Bazı yazılar birleştirme algoritmalarında değişiklik yapmıştır. Dar-el & Tur, sınırsız kaynak elde edebilmeyi varsayan çoklu-kaynak projelerinin kaynak birleştirme algoritmalarını açıklamıştır. Bunu gerçekleştirmek için güncel olarak atanan kaynak ile gelecekteki kaynak yüklemelerinin ağırlık farklarının kareleri alınarak hesaplama yapılmalıdır. Dar-el

efektif bir bilgisayar modelinin gereksinimlerini karşılayan SCREAM adında bir çoklu proje geliştirilmiştir. Modelin asıl fonksiyonu kaynak kullanımı, faaliyet bölüştürme, fazla mesai çalışma ve proje gecikmesi konuları açısından incelenmektedir. Proje gecikmesi kritik bolluk bilgisi ile kontrol edilebilir. Program etkileşimlidir ve çeşitli kaynak bileşimlerinin kontrolü mümkün kılmaktadır.

Talbot & Patterson iki kısıtlama altında optimal programı elde etme problemini incelemektedir; Kısıtlı kaynaklar ve bölünmeyen faaliyetler. Kısıtlı kaynaklar, programlamada gelişmeler yaratmakta, PERT ve CPM kullanımını sınırlamaktadır. Heuristic ve teorik optimal metodlar ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

20.4. Proje Kontrol

Proje kontrolu hakkında yazılar:

- 1- Gerçekleştirme
- 2- İlerleme ölçümleri ve raporlama
- 3- Gecikme ve yüksek maliyet analizleri

şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bir araştırma sonucu proje kontrolünde Gantt şemalarının, maliyet ve bütçe raporlarında ise formal sistemlerinin kullanımının arttığı görülmüştür.

20.4.1. Gerçekleştirme

Taylor & Davis, yönetim sistemlerinin gerçekleştirilmesinde zaman, maliyet faktörlerinin değerlendirilmesi için GERT simülasyonunu kullanmıştır. Bu durumda zaman ve maliyete gereken önemin verilmediğini savunmuştur. Burada amaç, gerçekleştirme işleminde GERT simülasyon modelinin tanımını yapmaktır. Model gerçekleştirme süresi ve maliyeti konusunda istatistiksel veriler sağlanmaktadır.

işlem planlamakta ve böylece network ortamındaki kesintiler önlenmiş olmaktadır.

Anderson & Narasimhan projenin başarı şansını arttıracak stratejilerin geliştirilmesi için bazı proje-riski metodolojileri önermiştir.

Metotlar, (a) yüksek maliyet ve düşük risk durumlarının belirlenmesinde, (b) başarıyı engelleyen "risk faktörlerinin" ortaya çıkmasında belirli fonksiyonlardan yararlanmaktadır.

20.4.2. Program Ölçümü ve Raporlama

Grupta ve Buddhdeo mühendislik projelerinin evrelerindeki ilerlemeyi ölçmek için bir metot vermiştir. Bu yaklaşım, sisteme dahil olan kişilerin etkinliğini de gözönüne almaktadır.

Mühendislik projeleri için Martin, sürekli ve detaylı olarak raporlanmak üzere iş ilerlemeleri için kontrol listeleri oluşturmuştur. Bu, problemi erkenden tanımlayıp düzeltebilmek için gereklidir.

Satthames & Lewis'in araştırmaları projenin tüm programından bir bilişim sistemi yoluyla elde edilen bilginin analizi üzerindedir. Önerdikleri metot, planlanan proje düzeyleriyle bölünmüş, projenin acilliğini ölçmeye yarayan ve gerçek proje seviyesi denilen bir metottur. Metot orjinal plandan sapmalar olduğunda düzeltici faaliyetlerin devreye girdiği durumlarda kullanılmaktadır.

Caspe, yönetim Destek Sistemlerinin gelişimini anlatmıştır. Bu sistem, ilerlemenin idare edilmesi ve raporlanması, dizayn ve inşa etme, kaynak birleştirme ve trend analizi gibi konularda yardımcı olmaktadır.

20.4.3. Gecikme Analizleri ve Fazla Maliyetler

Sharad, maliyet ve program kontroluna ilişkin birçok sorunun yeraldığı bir listeyi ortaya koymuştur. Sürekli kontrol altında tutulması gereken fazla maliyetlerin nedenleri ve bazı düzeltici faaliyet önerileri listelenmiştir. Metodoloji anketi kullanan yöneticilerin fikirleri üzerine geliştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında nedenler üç kategoriye ayrılmıştır: Ölümcül, zedeleyici ve şaşırtıcı, Schonberger sürekli geç kalan projelerin durumunu açıklayabilen deterministik kritik yörünge analizini gösteren simulasyondan yararlanmıştır. Ayrıca proje yönetimini geliştirmek için network simülasyonlarına bazı genellemeler de önerilmiştir.



BÖLÜM 21. UYGULAMA

Bu bölümde PRINAVERA proje planlama ve kontrol paket programı ile hazırlanmış bir proje örnek olarak verilecektir.

Proje; SABANCI Holding ve Amerikan DUPONT firmalarının ortak olarak kurdukları DUSA Endüstriyel İplik Tesisleri A.Ş. fabrikasının montajıdır. İşin kapsamı, fabrika içindeki her türlü boru ve ekipman montajı, izolasyon, havalandırma, boya, elektrik ve enstrüman'dır. İşin boyutu hakkında küçük bir örnek vermek gerekirse: fabrika içinde döşenen boru miktarı yaklaşık 60 km'dir.

İlerideki kısımlarda program ile ilgili bilgi vermek açısından bazı çıktılar verilmiştir. Bunlar program menü ve altmenülerini, data girişlerini ve çeşitli çıkış raporlarını göstermektedir.

PRIMAVERA UTILITIES
~~~~~

The following projects are contained in the directory:

DETA DUSA DUTA

SELECT an existing project.....1  
LIST project names and titles....2  
ADD a new project.....3  
DELETE a project.....4  
DUPLICATE and rename project.....5  
MERGE several projects.....6  
MAINTAIN target plans.....7  
BACKUP one or more projects.....8  
RESTORE one or more projects.....9  
  
CONFIGURE PRIMAVERA.....C  
EXIT PRIMAVERA.....X

Press selection



## LIST project names and titles

| Name | Project title and company name                                             | Seq.no. |
|------|----------------------------------------------------------------------------|---------|
| DETA | DUSA ERECTION WORK DETAIL PROJECT<br>DUSA IND.YARN MANUFACT. & TRAD. INC.  | 1       |
| DUSA | DUSA ERECTION WORK OVERALL PROJECT<br>DUSA IND.YARN MANUFACT. & TRAD. INC. | 2       |
| DUTA | DUSA ERECTION WORK OVERALL PROJECT<br>DUSA IND.YARN MANUFACT. & TRAD. INC. | 3       |

---

Commands: Help More Return Select

CONFIRM selection  
~~~~~

Project name is DUSA

Project Title: DUSA ERECTION WORK OVERALL PROJECT
Company Name: DUSA IND.YARN MANUFACT. & TRAD. INC.

Report Center Heading: TEKFIN SANTIYESI

Project Start Date: 8AUG89 Project must Finish no later than:

Early Finish Date: 23FEB90

Network Type (PDM or ADM): PDM 6 Workdays Per Week

Schedule data date: 30OCT89 Start Day of Workweek: MO

TARGET #	TARGET PROJECT	DATA DATE
1	DUTA	8AUG89
2		

Commands: Advance Edit Help Return

PROJECT DATA MENU
~~~~~

DUSA

Project data:  
  Calendar.....1  
  Activity data.....2

Dictionaries:  
  Activity codes.....3  
  Resources.....4  
  Cost accounts.....5

Calculations:  
  Scheduling.....6  
  Leveling.....7

Reports:  
  Execution.....8  
  Specification.....9

      Return to PRIMAVERA utility menu.....R

      Exit PRIMAVERA.....X

Press selection

## ACTIVITY DATA

Activity ID: 01001  
Title: PIPE ERECTION

DUSA  
TF:  
PCT: 100

ES: EF: Orig. duration 35 Actual start:  
LS: LF: Rem. duration 0 Actual finish:

Activity Codes: OSBL 01 PIPE

| RESOURCE SUMMARY:      | Resource 1 | Resource 2 | Resource 3 |
|------------------------|------------|------------|------------|
|                        | MAN        |            |            |
| Resource               | PIPE       |            |            |
| Cost account/type      |            |            |            |
| Units per day          | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| Budget quantity        | 525        | 0          | 0          |
| Resource Lag/Duration  | 0          | 0          | 0          |
| % Complete             |            |            |            |
| Actual qty this Period | 0          | 0          | 0          |
| Actual qty to date     | 525        | 0          | 0          |
| Quantity to complete   | 0          | 0          | 0          |
| Quantity at completion | 525        | 0          | 0          |
| Variance (units)       | 0          | 0          | 0          |

Commands: Add Delete Edit Help More Next Return autoSort Transfer View Window  
Windows : Act.codes Budget Constraints Dates Financial Log Pred Resources Succ

## ACTIVITY DATA

Activity ID: 01001  
Title: PIPE ERECTION

DUSA  
TF:  
PCT: 100

ES: EF: Orig. duration 35 Actual start:  
LS: LF: Rem. duration 0 Actual finish:

Activity Codes: OSBL 01 PIPE

## SUCCESSORS

| Activity ID | Relationship | Type | Lag | Title             | Total Float |
|-------------|--------------|------|-----|-------------------|-------------|
| 01003       | S            |      | 6   | * PIPE SUPPORTING | -14         |
|             |              |      | 0   |                   |             |
|             |              |      | 0   |                   |             |
|             |              |      | 0   |                   |             |
|             |              |      | 0   |                   |             |
|             |              |      | 0   |                   |             |
|             |              |      | 0   |                   |             |

Relationship Type: C:Conventional S:Start to start F:Finish to finish

Commands: Add Delete Edit Help More Next Return autoSort Transfer View Window  
Windows : Act.codes Budget Constraints Dates Financial Log Pred Resources Succ

ACTIVITY DATA

Activity ID: 01001      DUSA  
 Title: PIPE ERECTION      TF:  
                                  PCT: 100

ES:                    EF:                    Orig. duration      35    Actual start:  
 LS:                    LF:                    Rem. duration      0    Actual finish:

Activity Codes: OSBL 01 PIPE

DATES:

|                     | Early Start<br>~~~~~  | Early Finish<br>~~~~~  | Late Start<br>~~~~~  | Late Finish<br>~~~~~ |
|---------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| Workday (Current) : | 71                    | 71                     | 57                   | 57                   |
| Date (Current) :    |                       |                        |                      |                      |
| Workday (Target 1): | 23                    | 57                     | 24                   | 58                   |
| Date (Target 1):    | 4SEP89                | 13OCT89                | 5SEP89               | 14OCT89              |
|                     | Actual Start<br>~~~~~ | Actual Finish<br>~~~~~ | Total Float<br>~~~~~ | Free Float<br>~~~~~  |

Commands: Add Delete Edit Help More Next Return autoSort Transfer View Window  
 Windows : Act.codes Budget Constraints Dates Financial Log Pred Resources Succ

ACTIVITY DATA

Activity ID: 01001      DUSA  
 Title: PIPE ERECTION      TF:  
                                  PCT: 100

ES:                    EF:                    Orig. duration      35    Actual start:  
 LS:                    LF:                    Rem. duration      0    Actual finish:

Activity Codes: OSBL 01 PIPE

| FINANCIAL SUMMARY:      | Resource 1<br>~~~~~ | Resource 2<br>~~~~~ | Resource 3<br>~~~~~ |
|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Resource                | MAN                 |                     |                     |
| Cost account/type       | PIPE                |                     |                     |
| Budgeted cost           | 0.00                | 0.00                | 0.00                |
| Actual cost this period | 0.00                | 0.00                | 0.00                |
| Actual cost to date     | 0.00                | 0.00                | 0.00                |
| Percent expended        | 0                   | 0                   | 0                   |
| Percent complete        |                     |                     |                     |
| Earned value            | 0.00                | 0.00                | 0.00                |
| Cost to complete        | 0.00                | 0.00                | 0.00                |
| Cost at completion      | 0.00                | 0.00                | 0.00                |
| Variance                | 0.00                | 0.00                | 0.00                |

Commands: Add Delete Edit Help More Next Return autoSort Transfer View Window  
 Windows : Act.codes Budget Constraints Dates Financial Log Pred Resources Succ

## ACTIVITY CODE TITLES:

Name of Activity code

| Code Value | Code Title |
|------------|------------|
|------------|------------|

Commands: Edit Help More Next Print Return Transfer Window  
Windows : Classifications Subtitles Titles For which code name? ARSY

## ACTIVITY CODES DICTIONARY

DUSA

## ACTIVITY CODE TITLES:

Name of Activity code ARSY

| Code Value | Code Title                 |
|------------|----------------------------|
| 01         | PIPES ON PIPE RACK         |
| 02         | RAW FILTERED WATER SYSTEM  |
| 03         | SOFT WATER SYSTEM          |
| 04         | DEMINERALIZED WATER SYSTEM |
| 05         | COMPRESSED AIR SYSTEM      |
| 06         | COOLING WATER DISTRIBUTION |
| 07         | CHILLED WATER SYSTEM       |
| 08         | STEAM GENERATION           |
| 09         | DOW GENERATION             |
| 10         | FUEL OIL TANK FARM         |

Commands: Edit Help More Next Print Return Transfer Window  
Windows : Classifications Subtitles Titles

## ACTIVITY CODES DICTIONARY

DUSA

## CLASSIFICATION OF ACTIVITY CODES:

(54 Available for further coding)

|    | Name  | Length | Description    |
|----|-------|--------|----------------|
|    | ~~~~~ | ~~~~~  | ~~~~~          |
| 1. | BATR  | 4      | BATTERIES      |
| 2. | ARBY  | 2      | AREA OR SYSTEM |
| 3. | WRKS  | 4      | WORK TYPES     |
| 4. |       | 0      |                |
| 5. |       | 0      |                |
| 6. |       | 0      |                |
| 7. |       | 0      |                |
| 8. |       | 0      |                |
| 9. |       | 0      |                |
| 0. |       | 0      |                |

|     | Name  | Length | Description |
|-----|-------|--------|-------------|
|     | ~~~~~ | ~~~~~  | ~~~~~       |
| 11. |       | 0      |             |
| 12. |       | 0      |             |
| 13. |       | 0      |             |
| 14. |       | 0      |             |
| 15. |       | 0      |             |
| 16. |       | 0      |             |
| 17. |       | 0      |             |
| 18. |       | 0      |             |
| 19. |       | 0      |             |
| 20. |       | 0      |             |

## CLASSIFICATION OF ACTIVITY ID:

(5 Available for further coding)

|    | Name  | Length | Description    |
|----|-------|--------|----------------|
|    | ~~~~~ | ~~~~~  | ~~~~~          |
| 1. | AREA  | 2      | AREA OR SYSTEM |
| 2. | TASK  | 3      | TASK NO        |

|    | Name  | Length | Description |
|----|-------|--------|-------------|
|    | ~~~~~ | ~~~~~  | ~~~~~       |
| 3. |       | 0      |             |
| 4. |       | 0      |             |

ommands: Edit Help More Next Print Return Transfer Window

indows : Classifications Subtitles Titles For which code name? WRKS

## ACTIVITY CODES DICTIONARY

DUSA

## CTIVITY CODE TITLES:

Name of Activity code WRKS

| Code Value | Code Title                             |
|------------|----------------------------------------|
| ~~~~~      | ~~~~~                                  |
| DUCT       | DUCTING                                |
| ELEC       | ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING |
| EDER       | EQUIPMENT ERECTION                     |
| INST       | INSTRUMENTATION                        |
| INSU       | INSULATION                             |
| PAINT      | PAINTING                               |
| PIPE       | PIPE ERECTION                          |
| PREF       | PIPE PREFABRICATION                    |
| SUPT       | PIPE SUPPORTING                        |
| TEST       | TESTING                                |

ommands: Edit Help More Next Print Return Transfer Window

indows : Classifications Subtitles Titles

## Types of Reports

~~~~~

Schedule (tabular) reports.....1
Bar chart schedule.....2
Network logic diagram.....3
Resource reports.....4
Cost reports.....5
Export data files.....6
Import data files.....7
Resource loading reports.....8

Help.....H
Return to Project Data Menu.....R

Press selection



REPORT EXECUTION

DUSA

Each report may be assigned to a Series
(A-Z) for multiple report execution.
You can execute now or at the time of
schedule computation.

Series	Ref.No.	Report Title
R	SR-01	SR-01 SCH.REP.-sort.by LS,TF
R	SR-02	SR-02 SCH.REP.-sort.by ES,TF with LRL,UDL
	BC-01	SPINNING MACHINE DETAIL BAR CHART
	NL-01	NL-01 NETWORK REPORT FOR CRITICAL PATH
P	RC-01	RC-01 RESOURCE CONTROL REPORT -by activities
	RU-01	RU-01 PROFILE OF RESOURCE USAGE -monthly
	RR-01	RR-01 CUMULATIVE PROFILE OF RESOURCE USAGE
	RT-01	RT-01 TABULAR RESOURCE USAGE REPORTS -monthly
	CU-01	CU-01 PROFILE OF RESOURCE USAGE-monthly (1000TL)
	CR-01	CR-01 CUM.PROFILE OF RESOURCE COST (1000 TL)

Commands: Delete Edit Help More Print Return execute

SPECIFY SCHEDULE REPORT

DUSA

f.No.:

Title:

Ref.No.	Report Title
SR-01	SR-01 SCH.REP.-sort.by LS,TF
SR-02	SR-02 SCH.REP.-sort.by ES,TF with LRL,DDL
SR-03	SR-03 SCH.REP.-sort.by LF,TF,FPL with FPL,BCL
SR-10	SR-10 SCH.REP.-sort.by SORM,ES,TF
SR-11	SR-11 SCH.REP.-sort.by ISSN,ES,TF
SR-12	SR-12 SCH.REP.-sort.by ANON,ES,TF
SR-13	SR-13 SCH.REP.-sort.SORM,LF,RD with APL,ASL,BCL
SR-90	SR-90 SCH.REP.-SUMMARY
SR-99	SR-99 SCH.REP.PRELIMINARY
SR-08	SR-08 SCHEDULE REPORT-sorted by activity

Commands: Add Del Edit Help Level More Next Return Save Transfer Window execute
 Windows : Content Format List Order Selection Target

BARChart SCHEDULE

DUSA

f. No.

Title:

Ref.No.	Report Title
BC-01	SPINNING MACHINE DETAIL BAR CHART
BC-05	BC-05 BAR CHART-sort.by ES,TF-weekly
BC-10	BC-10 BAR CHART-sort.by SORM,ES,TF-monthly
BC-11	BC-11 BAR CHART-sort.by ISSN,ES,TF-monthly
BC-12	BC-12 BAR CHART-sort.by ANON,ES,TF-monthly
BC-90	BC-90 BAR CHART-SUMMARY
BC-99	BC-99 BAR CHART-DENEME
BC-08	BC-08 BAR CHART - sorted by activity - weekly
BC-02	BC-02
BC-03	COMPARISON FOR CURRENT AND TARGET
BC-04	BC-04
BC-06	DUSA OVERALL PROJECT BAR CHART

Commands: Add Del Edit Help Level More Next Return Save Transfer Window execute
 Windows : Format List Order Selection

Types of Resource Reports

~~~~~

DUSA

- Profile of resource usage.....1
- Cumulative profile of resource usage...2
- Control report.....3
- Productivity.....4
- Earned value (units) report.....5
- Tabular resource usage.....6

Return to Report Specification Menu....R

Press selection:

## PROFILE OF RESOURCE USAGE

DUSA

(Ref.No.):

Title:

| Ref.No. | Report Title                             |
|---------|------------------------------------------|
| RU-01   | RU-01 PROFILE OF RESOURCE USAGE -monthly |

ommands: Add Delete Edit Help More Next Return Save Transfer Window execute  
 indows : List Resources Selection Time.scale

Types of Cost Reports  
~~~~~

DUSA

Profile of resource cost.....1

Cumulative profile of resource cost....2

Control report.....3

Cost, price and rates report.....4

Earned value report.....5

Tabular cost report.....6

Return to Report Specification Menu....R

Press selection:



[illegible][illegible]

[illegible]

Page: 4

[illegible]

BARCHART SCHEDULE

DUSA

Ref. No. BC-06 Title: DUSA OVERALL PROJECT BAR CHART

FORMAT: Page Width [130/230]:130 Print Legend (Y/N):N Skip Lines (Y/N):N
 Time scale of Days, Weeks or Months (D/W/M)? W Begin AUG89 End DEC90

Bar ~~~~~	Current/Target Schedule (C/T) ~~~~~	Date Code ~~~~~	Label ~~~~~	Target Number ~~~~~
Top	C	VV	CURRENT	
Bottom	T	FF	TARGET	1

Date codes: EE=Early dates LL=Late dates FF=ES through LF
 EL=Early/Late dates LE=Late/Early dates VV=Leveled dates

Mask data (M): ACT OD RD PCT TF

Suppress description on subsequent pages (Y/N): N

Print these activity codes:

Summarize activity data for codes:

Skip to new page on codes:

Skip to new line on codes: ARSY

Commands: Add Del Edit Help Level More Next Return Save Transfer Window eXecute
 Windows : Format List Order Selection



DUSA ERECTION WORK OVERALL PROJECT

START DATE 8AUG89 FIN DATE 23FEB90

DATA DATE 30OCT89 PAGE NO. 1

WEEKLY-TIME PER. 1

.....ACTIVITY DESCRIPTION.....						04	02	06	04	01	05	05	02	07	04	02	06	03	01	05	03	
ACTIVITY ID	BD	RD	PCT	CODES	FLOAT	SCHEDULE	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
							89	89	89	89	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
IPES ON PIPE RACK																						
IPE ERECTION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
01001	35	0	100			TARGET	FFFFF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
IPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
01003	20	4	80		-14	TARGET	.FFFFF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ESTING						CURRENT	.	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
01004	10	10	0		-14	TARGET	.	FF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PAINTING						CURRENT	.	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
01005	20	12	40		-2	TARGET	.	.FF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
01006	10	10	0		-14	TARGET	.	FFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
INSULATION						CURRENT	.	.	VVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
01007	20	15	25		-5	TARGET	.	.	FF*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
RAW FILTERED WATER SYSTEM																						
IPE PREFABRICATION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02001	8	0	100			TARGET	FFFF.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
EQUIPMENT ERECTION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02002	8	0	100			TARGET	.FFF.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
IPE ERECTION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02003	15	0	100			TARGET	.	FFFFF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
IPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02004	5	0	100			TARGET	.	FFFF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ESTING						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02005	1	0	100			TARGET	.	.	F *	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PAINTING						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02006	5	0	100			TARGET	.	.	FF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02007	1	1	0		-6	TARGET	.	.	F*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02008	3	0	100			TARGET	.	FF.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
WFT WATER SYSTEM																						
IPE PREFABRICATION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
03001	6	0	100			TARGET	.	FF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
EQUIPMENT ERECTION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
03002	5	0	100			TARGET	.	FF.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PIPE ERECTION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
03003	7	0	100			TARGET	.	FFFF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
03004	2	0	100			TARGET	.	FFF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ESTING						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
03005	1	1	0		-9	TARGET	.	.	FFF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PAINTING						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
03006	3	1	67		-5	TARGET	.	.	FFF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

START DATE 28AUG89 FIN DATE 23FEB90

DATA DATE 30DEC89 PAGE NO. 2

WEEKLY-TIME PER. 1

[illegible]

DUEA ERECTION WORK OVERALL PROJECT

START DATE 8AUG89 FIN DATE 23FEB90

DATA DATE 30OCT89 PAGE NO. 4

WEEKLY-TIME PER. 1

.....ACTIVITY DESCRIPTION.....						04 02 06 04 01 05 05 02 07 04 02 06 03 01 05 03																	
ACTIVITY ID	OB	AD	POT	CODES	FLOAT	SCHEDULE	SEP 89	OCT 89	NOV 89	DEC 89	JAN 90	FEB 90	MAR 90	APR 90	MAY 90	JUN 90	JUL 90	AUG 90	SEP 90	OCT 90	NOV 90	DEC 90	
STEAM GENERATION																							
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
08006	3	3	0		-15	TARGET	.	FFFFF	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSULATION						CURRENT	.	.	*VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
08007	7	7	0		2	TARGET	.	FFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
08008	3	3	0		12	TARGET	.	FFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
DOW GENERATION																							
PIPE PREFABRICATION						CURRENT	.	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
09001	35	15	57		-10	TARGET	.	FFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
EQUIPMENT ERECTION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
09002	10	5	50		-9	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE ERECTION						CURRENT	.	.	*VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
09003	25	20	20		-10	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*.VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
09004	13	6	54		-10	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
TESTING						CURRENT	.	.	*. VV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
09005	5	5	0		4	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PAINTING						CURRENT	.	.	*.VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
09006	8	6	25		12	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	*. VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
09007	6	6	0		68	TARGET	.	*. FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSULATION						CURRENT	.	.	*. VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
09008	13	13	0		61	TARGET	.	*FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING						CURRENT	.	.	*.VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
09009	10	6	40		74	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
FUEL OIL TANK FARM																							
PIPE PREFABRICATION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
10001	8	0	100			TARGET	.	FFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
EQUIPMENT ERECTION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
10002	3	2	33		5	TARGET	.	FFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE ERECTION						CURRENT	.	.	V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
10003	6	1	83		4	TARGET	.	FFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
10004	3	1	67		84	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
TESTING						CURRENT	.	.	*V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
10005	1	1	0		84	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PAINTING						CURRENT	.	.	*V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
10006	3	1	67		89	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	*V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
10007	2	2	0		88	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSULATION						CURRENT	.	.	*VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
10008	6	6	0		84	TARGET	.	FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

DUSA ERECTION WORK OVERALL PROJECT

START DATE 8AUG89 FIN DATE 23FEB90

DATA DATE 30OCT89 PAGE NO. 7

WEEKLY-TIME PER. 1

ACTIVITY DESCRIPTION						SCHEDULE																	
ACTIVITY ID	DD	RD	PCT	CODES	FLOAT	SCHEDULE	SEP 89	OCT 89	NOV 89	DEC 89	JAN 90	FEB 90	MAR 90	APR 90	MAY 90	JUN 90	JUL 90	AUG 90	SEP 90	OCT 90	NOV 90	DEC 90	
REACTOR SYSTEM																							
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*	.	VVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16004	19	19	0		21	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
TESTING						CURRENT	.	.	*	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
16005	12	12	0		21	TARGET	.	.	*	.	.FFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PAINTING						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
16006	7	7	0		21	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
16007	7	7	0		27	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSULATION						CURRENT	.	.	*	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
16008	9	9	0		21	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
16009	6	6	0		46	TARGET	.	.			FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
FLASHER SYSTEM																							
PIPE PREFABRICATION						CURRENT	.	.			VVVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17001	31	31	0		55	TARGET	.	.			FFFFFFFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
EQUIPMENT ERECTION						CURRENT	.	.			V.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17002	8	3	63		58	TARGET	.	.			FFFFFFFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE ERECTION						CURRENT	.	.			*VVVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17003	34	34	0		55	TARGET	.	.			*FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17004	17	17	0		55	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
TESTING						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17005	9	9	0		55	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PAINTING						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17006	4	4	0		55	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	*	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17007	6	6	0		29	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSULATION						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17008	7	7	0		26	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING						CURRENT	.	.			VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17009	6	6	0		90	TARGET	.	.	*		FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SEPERATOR SYSTEM																							
PIPE PREFABRICATION						CURRENT	.	.	*	.	VVVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
18001	32	32	0		11	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
EQUIPMENT ERECTION						CURRENT	.	.			VVVV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
18002	26	26	0		37	TARGET	.	.			FFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE ERECTION						CURRENT	.	.	*	.	VVVVVVV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
18003	47	47	0		11	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*	.	VVV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
18004	19	19	0		11	TARGET	.	.	*	.	.FFFFFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
TESTING						CURRENT	.	.	*	.	VV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
18005	12	12	0		11	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

START DATE BAUG89 FIN DATE 23FEB90

DATA DATE 30OCT89 PAGE NO. 8

WEEKLY-TIME PER. 1

ACTIVITY DESCRIPTION						SCHEDULE																	
ACTIVITY ID	SD	RD	PCT	CODES	FL0AT	SCHEDULE	SEP 89	OCT 89	NOV 89	DEC 89	JAN 90	FEB 90	MAR 90	APR 90	MAY 90	JUN 90	JUL 90	AUG 90	SEP 90	OCT 90	NOV 90	DEC 90	
SEPARATOR SYSTEM																							
PAINTING						CURRENT	.	.	*	.	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18006	5	5	0		14	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	*	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
18007	5	5	0		11	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSULATION						CURRENT	.	.	*	.	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
18008	14	14	0		14	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING						CURRENT	.	.	*VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
18009	10	10	0		21	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
FINISHER SYSTEM																							
PIPE PREFABRICATION						CURRENT	.	.	*	.	VVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
19001	25	25	0		35	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
EQUIPMENT ERECTION						CURRENT	.	.	VVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
19002	22	22	0		56	TARGET	.	.	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE ERECTION						CURRENT	.	.	*	.	VVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
19003	28	28	0		35	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
19004	15	15	0		35	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
TESTING						CURRENT	.	.	*	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
19005	6	6	0		35	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PAINTING						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
19006	7	7	0		35	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
19007	5	5	0		37	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSULATION						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
19008	10	10	0		35	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING						CURRENT	.	.	*VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
19009	10	10	0		56	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
TRANSFER LINES + E.C																							
EQUIPMENT ERECTION						CURRENT	.	.	*	.	VVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
20001	22	22	0		45	TARGET	.	.	*	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE ERECTION						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
20003	17	17	0		45	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
20004	11	11	0		45	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
TESTING						CURRENT	.	.	*	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
20005	9	9	0		45	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	*	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
20007	5	5	0		49	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
INSULATION						CURRENT	.	.	*	.	VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
20008	13	13	0		45	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING						CURRENT	.	.	*	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
20009	5	5	0		53	TARGET	.	.	*	.	.	FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

REPORT DATE 20APR90 RUN NO. 112

TEKFEN ŞANTİYESİ

START DATE 8AUG89 FIN DATE 23FEB90

IDEA OVERALL PROJECT BAR CHART

DATA DATE 3000189 PAGE NO. 10

WEEKLY-TIME PER. 1

ACTIVITY DESCRIPTION						MONTHS																	
ACTIVITY ID	OB	RD	FT	CODES	FLGAT	SCHEDULE	SEP 89	OCT 89	NOV 89	DEC 89	JAN 90	FEB 90	MAR 90	APR 90	MAY 90	JUN 90	JUL 90	AUG 90	SEP 90	OCT 90	NOV 90	DEC 90	
HOT OIL SYSTEM																							
PIPE ERECTION						CURRENT	.	.	*VVVV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23003	20	20	0		38	TARGET	.	.	*FFFFFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*. VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23004	15	15	0		38	TARGET	.	.	*. FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TESTING						CURRENT	.	.	*. VV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23005	8	8	0		24	TARGET	.	.	*. FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PAINTING						CURRENT	.	.	*. VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23006	15	15	0		38	TARGET	.	.	*. FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	*. VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23007	10	10	0		41	TARGET	.	.	*. FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
INSULATION						CURRENT	.	.	*. VVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23008	25	25	0		24	TARGET	.	.	*. FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING						CURRENT	.	.	*. VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23009	10	10	0		78	TARGET	.	.	*. FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
FINISH OIL SYSTEM																							
PIPE PREFABRICATION						CURRENT	.	.	*VVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24001	25	25	0		44	TARGET	.	.	*. FFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
EQUIPMENT ERECTION						CURRENT	.	.	*. V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24002	5	5	0		41	TARGET	.	.	*. F	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PIPE ERECTION						CURRENT	.	.	*. VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24003	15	15	0		41	TARGET	.	.	*. FFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*. VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24004	15	15	0		41	TARGET	.	.	*. FFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TESTING						CURRENT	.	.	*. VVV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24005	10	10	0		41	TARGET	.	.	*. FFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PAINTING						CURRENT	.	.	*. VVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24006	8	8	0		41	TARGET	.	.	*. FFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
INSTRUMENTATION						CURRENT	.	.	*. VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24007	7	7	0		45	TARGET	.	.	*. FFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
INSULATION						CURRENT	.	.	*. VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24008	6	6	0		41	TARGET	.	.	*. FFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING						CURRENT	.	.	*. VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24009	8	8	0		66	TARGET	.	.	*. FFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SPINNING DRIVE ROOM																							
PIPE PREFABRICATION						CURRENT	.	.	VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25001	10	10	0		74	TARGET	.	.	*. FFFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
EQUIPMENT ERECTION						CURRENT	.	.	*. VVVVV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25002	30	30	0		42	TARGET	.	.	*. FFFFFFFF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PIPE ERECTION						CURRENT	.	.	*. VV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25003	7	7	0		43	TARGET	.	.	*. FFFFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PIPE SUPPORTING						CURRENT	.	.	*. VV.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25004	8	8	0		43	TARGET	.	.	*. FFFF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

DUSA ERECTION WORK OVERALL PROJECT

START DATE 8AUG89 FIN DATE 23FEB90

DATA LATE 300C189 PAGE NO. 11

WEEKLY-TIME PER. 1

.....ACTIVITY DESCRIPTION.....							04 02	06 04 01	05 05 02	07 04 02	08 03 01	09 03	
ACTIVITY ID	OD	RD	POT	CODES	FLOAT	SCHEDULE	SEP OCT	NOV DEC	JAN FEB MAR APR	MAY JUN JUL	AUG SEP OCT	NOV DEC	
							89 89	87 89 90	90 90 90	90 90 90	90 90 90	90 90	
SPINNING DRIVE ROOM													
TESTING							CURRENT	.	*	VV.	.	.	.
25005	5	5	0		43	TARGET	.	*	.	.FFFF	.	.	
PAINTING							CURRENT	.	*	V.	.	.	.
25006	5	5	0		44	TARGET	.	*	.	.FFFF	.	.	
INSTRUMENTATION							CURRENT	.	*	VV	.	.	.
25007	5	5	0		43	TARGET	.	*	.	.FFFFF	.	.	
INSULATION							CURRENT	.	*	VV	.	.	.
25008	5	5	0		44	TARGET	.	*	.	.FFFFF	.	.	
ELECTRICAL DISTRIBUTION INC. GROUNDING							CURRENT	.	*	VV	.	.	.
25009	7	7	0		50	TARGET	.	*	.FFFFFFF.	.	.	.	
PROCESS & DRIVE ROOM HVAC & MDW & H.T.E.H.SYSTEM													
PROCESS & DRIVE ROOM HVAC & MDW & H.T.E.H.SYSTEMCURRENT							.	.	VVVVVVVVVVVV	.	.	.	.
26001	100	100	0		0	TARGET	.	.FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	
SPINNING DOW SYSTEM													
PIPE PREFABRICATION							CURRENT	.	VVVVVVVV	.	.	.	.
27001	45	45	0		4	TARGET	.	.FFFFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	
EQUIPMENT ERECTION							CURRENT	.	VVV	.	.	.	.
27002	15	15	0		7	TARGET	.	.FFFFFFF	.	.	.	.	
PIPE ERECTION							CURRENT	.	*.VVVVVV	.	.	.	.
27003	30	30	0		4	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	
PIPE SUPPORTING							CURRENT	.	*.VVVV	.	.	.	.
27004	15	15	0		4	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	
TESTING							CURRENT	.	*.VVV	.	.	.	.
27005	12	12	0		4	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	
PAINTING							CURRENT	.	*.VVV	.	.	.	.
27006	12	12	0		4	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	
INSTRUMENTATION							CURRENT	.	*.VVVV.	.	.	.	.
27007	20	20	0		20	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	
INSULATION							CURRENT	.	*.VVVVV	.	.	.	.
27008	20	20	0		4	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	
ELELTRICAL DISTRIBUTION INC.GROUNDING							CURRENT	.	*.VVVV	.	.	.	.
27009	15	15	0		50	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	
QUICK DRAFT SYSTEM													
PIPE PREFABRICATION							CURRENT	.	*.VVVV.	.	.	.	.
28001	15	15	0		14	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	
EQUIPMENT ERECTION							CURRENT	.	*.VVVVV	.	.	.	.
28002	20	20	0		8	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	
PIPE ERECTION							CURRENT	.	*.VV	.	.	.	.
28003	10	10	0		8	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFF	.	.	.	.	
PIPE SUPPORTING							CURRENT	.	*.VV.	.	.	.	.
28004	10	10	0		8	TARGET	.	*.FFFFFFFFFFFF.	.	.	.	.	
TESTING							CURRENT	.	*.VV	.	.	.	.
28005	5	5	0		5	TARGET	.	*.FFFFFFFFF.	.	.	.	.	

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Proje yönetimi; sürekli gelişen dünyamızın modern endüstrilerinde faaliyet gruplarının kontrolü ve koordinasyon için geliştirilmiş bir yönetim biçimidir.

Proje yönetimi; belli bir proje daha zihinlerde canlanırken devreye girer. Bu nedenle proje yönetimi geniş bir şekilde ele alınmalıdır. Projenin etkili ve başarılı olabilmesi için başlangıçtaki safhalara önem vermek gerekir. Bunlar; sağlam bir proje organizasyon ve uyumlu proje timlerinin kurulması, etkili bir proje lideri seçilmesi, mümkün olan en iyi tahminlemelerin yapılması ve firma amaçlarına uygunluk gibi bir çok konuyu içermektedir.

Özellikle tahminleme yapılırken departmanlar arası iletişim çok iyi biçimde kurulmalı ve sağlanmalıdır. Departmanlar arası veya kişiler arası çakışmaları minimuma indirecek bir yönetim uygulanmalı ve bu çakışmalardan projenin yararına en iyi şekilde yararlanılmalıdır.

Proje yönetimi esnasında dökümantasyon akışı çok önemlidir. Bu konu hem mevcut proje için, hem de gelecekteki benzer projeler için çok büyük yararlar sağlayacaktır.

Projelerin bütçe ve programa göre bitirilmesi; uygun kontrol prosedürlerinin düzenlenmesi, proje uygulamasının baştanbaşa izlenmesi ve maliyetlerin kontrol edilebilmesine bağlıdır. Etkili bir proje kontrolünün gerekleri; proje için detaylı hazırlanmış bir plan, plana göre performans ölçmek ve plandan sapmaları saptayarak bunları düzeltmektir. İyi bir proje kontrolü disiplin gerektirir.

KAYNAKLAR

- [1] Lock, D., "Project Management," Gower House, England, 1988.
- [2] Dean, Burton V., Methods and Studies, Elsevier Science Publishers B.V, North-Holland. 1985.
- [3] Wallace, A.F.C., Culture and Personality, Random House New York, 1970.
- [4] Lewenstein, E.R., "Group Size and Decision Making Committees," Applied Soc. Studies, 1971.
- [5] Hand, C.B., Under Standing Organizations, Penguin Books Ltd, Hanmandsworth, England, 1982.
- [6] Ackoff, R.L., Redesigning The Future, Wiley, New York, 1974.
- [7] Pearson, A.W. and Davies, G.B., "Leadership Styles and Planning and Monetary Techniques," R&D Management, July 1981.
- [8] Posner, B.Z., IEEE Transactions On Engineering Management, Vol. Em-33, No-4 November 1986.
- [9] Thamhain, W.J. and Wilemon, D.L., "Conflict Management In Project Life Cycles," Sloan Manag. Rev., Vol. 17, No-3, pp, 31-50, 1975
- [10] Lawrence, P.R. and Lorch, J.W., "New management Job: The Integrator," Harvard Bus. Rev., Vol. 45, No-6, pp. 142-151, 1967.
- [11] Rahim, M.A., "Measure of Styles of Handling Interpersonal Conflict," Acad. Manag. J., Vol. 26, No-2, pp, 368-376, 1983.
- [12] Dean, Burton V., "Evaluating, Selecting, and Controlling R&D Projects," Research Study*89, American Management Association, New York, 1969.
- [13] Rubenstein, A.H., Chakrabarty, A.K., O Keafe, R.D., Souder, "Factors Influencing Innovation Success at The Project Level," Research Management, May 1976.

- [14] Buell, C.D., "When To Terminate a R&D Project," Research Management, July 1967.
- [15] Holzmann, R.T., "To Stop or Not: The Big Research Decision," Chemical Technology, February 1972.
- [16] Murphy, David C., Baker, Bruce, N., and Fisher, Dalmar, "Determinants of Project Success," Boston College, 1974.
- [17] Cooper, Robert G., "How to Indertify Potential New Product Winners," Research Management, September 1980.
- [18] Balachandra, R., and Raelin, Joseph., "How to Decide When to Abandon a Project," Research Management, July 1980.
- [19] Balachandra, R., and Raelin, Joseph A., "Factors Explaining Decisions to Terminate or Continue R&D Project," Report To The National Science Foundation Under Grant No. |S|-8105585, May 1983.
- [20] Montgomery, D.B., "New Product Distribution, An Analysis Of Supermarket Buyer Decisions," Journal Of Marketing Research, No- 12 pp.255-264, 1975.

ÖZGEÇMİŞ

Alırıza GANİOĞLU, 1967 yılında KARABÜK' te doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Şişli TERAKKİ LİSESİ'nde tamamladı. 1984 yılında İ.T.Ü. İşletme Fakültesi Endüstri Mühendisliği bölümüne girdi. Lisans öğrenimi esnasında; Endüstri Mühendisliği Projesini Fabrika Yerleştirme, bitirme tezini ise Stratejik Planlama konularında hazırladı. 1988 yılında İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Ana Bilim Dalı'nda Lisans Üstü eğitime başladı. 1989 Ağustos 1990-Eylül tarihleri arasında İzmit' te kurulan DUSA Endüstriyel İplik Tesisler A.Ş.'nin fabrika montajında Planlama ve Koordinasyon şefliği görevini yürüttü.