

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİNDE İŞ YÖNETİMİ
UYGULAMALARININ BİLGİSAYAR DESTEKLİ PROGRAMLAR
YARDIMIYLA ANALİZİ**

Feyzullah DEMİRBAĞ

Tez Yöneticisi:
Prof. Dr. Mehmet ÜLKER

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ, 2008

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİNDE İŞ YÖNETİMİ
UYGULAMALARININ BİLGİSAYAR DESTEKLİ PROGRAMLAR
YARDIMIYLA ANALİZİ**

Feyzullah DEMİRBAĞ

Tez Yöneticisi:
Prof. Dr. Mehmet ÜLKER

Yüksek Lisans Tezi
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu tez 06.02.2008 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği /oyçokluğu ile başarılı / başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mehmet ÜLKER
Üye: Doç. Dr. Ragıp İNCE
Üye: Yrd. Doç. Dr. Ömer KELEŞOĞLU

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca, engin bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, özellikle tez çalışmam esnasında karşılaştığım güçlüklerde kıymetli zamanlarını benimle paylaşan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet ÜLKER'e ve İTÜ İnşaat Fakültesi Yapı İşletmesi Anabilim Dalında öğretim üyelerinden Dr. Murat KURUOĞLU'na teşekkürü bir borç bilir, saygılarımı sunarım.

Ayrıca, bu günlere ulaşmamı sağlayan, benden desteklerini hiç esirgemeyen sevgili aileme ve her zaman yanımda olan arkadaşlarıma da sonsuz teşekkür ederim.

Feyzullah DEMİRBAĞ

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
TABLolar LİSTESİ.....	VIII
SİMGELER.....	IX
KISALTMALAR	X
ÖZET	XI
ABSTRACT.....	XII
1.GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	2
1.2. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmaların İncelenmesi ve Bu Çalışmaların Gelişimi	3
2. PROJE YÖNETİMİ	4
2.1. Proje Yönetiminin Amaç ve Kapsamı.....	4
2.2. Proje Yönetiminin Ana Yapısı	6
2.3. Proje Safhaları ve Proje Hayat Döngüsü.....	8
2.4. Proje Entegrasyon Yönetimi	8
2.4.1. Proje Plan Geliştirme	9
2.4.2. Proje Plan Uygulama.....	9
2.4.3. Toplam Değişim Kontrolü	9
2.4.4. Proje Kapsam Yönetimi	10
2.4.5. Proje Zaman Yönetimi	10
2.4.5.1. Aktivite Tanımlama	11
2.4.5.2. Aktivite Süre Tahmini.....	11
3. SÜRESEL PLANLAMA	12
3.1. Süresel Planlama Araçları	12
3.1.1. Çubuk (Bar) Diyagramları	12
3.1.2. Devre Diyagramları.....	14
3.1.3. CMP (Critical Path Method) Diyagramı	16
3.1.3.1. Ok Diyagramlar (ADM – Arrow Diagramming Method).....	17
3.1.3.1.1. Ok Diyagramını Oluşturma Kuralları	17
3.1.3.1.2. Ok Diyagramlarının Oluşturulması.....	18
3.1.3.1.3. Aktivite Sürelerinin Hesaplanması.....	21
3.1.3.1.4. Ağ Diyagramının Hesabı.....	22
3.1.3.1.5. Erken Başlama (ES – Early Start).....	22
3.1.3.1.6. Geç Başlama (LS – Late Start).....	23

3.1.3.1.7. Bolluklar.....	23
3.1.3.2. Kutu Diyagramlar.....	25
3.1.3.2.1. Kutu Diyagramlarının Oluşturulma Kuralları	27
3.1.3.2.2. Kutu Diyagramların Oluşturulması.....	28
3.1.3.2.3. Ağ Diyagramın Hesabı.....	28
3.1.3.2.4. Erken Başlama (ES, Early Start).....	28
3.1.3.2.5. Geç Başlama (LS, Late Start).....	29
3.1.3.2.6. Bolluklar.....	29
3.1.4. PERT (Project Evaluation and Review Technique) Metodu.....	29
4. İNŞAAT PROJELERİNDE SÜRESEL PLANLAMA	32
4.1. Proje Planının Oluşturulması	32
4.2. Planlama Tabloları	35
4.3. Tabloların Kullanım Örneği.....	41
5. PROJE YÖNETİMİNDEKİ YAZILIMLARIN KARŞILAŞTIRILMASI.....	47
6. PRIMAVERA PROJECT PLANNER (P3) İLE İŞ PROGRAMI HAZIRLAMA	52
6.1. Takip Edilen İşlem Sırası	52
6.1.1. Verilerin Hazırlığı	52
6.1.2. New Project - Yeni Proje Oluşturma.....	53
6.1.3. Proje için giriş haklarının ayarlanması.....	53
6.1.4. Activity Codes – Aktivite Kodlarının Girilmesi	54
6.1.5. Activity ID, Description, O.D. – Aktivite Bilgilerinin Girilmesi	54
6.1.6. Aktivitelere Aktivite Kodlarının Atanması	54
6.1.7. Columns – Kolonlar	54
6.1.8. Organize – Gruplama	54
6.1.9. PERT – Kutu Diyagramı.....	55
6.1.10. Schedule – Hesaplatma	55
6.1.11. Resource Dictionary – Kaynak Sözlüğü	55
6.1.12. Budgeted Quantity – Hesap Miktarı (Kaynak Miktarı)	55
6.1.13. Target – Hedef Proje Oluşturma	55
6.1.14. Update – Güncelleme.....	56
6.1.15. Bars – Çubuk Diyagramı Yönetimi.....	56
6.2. Bazı Komutların Açıklamaları	56
6.2.1. Calendar – Takvim.....	56
6.2.2. Lag – Gecikme	57
6.2.3. Constraint – Kısıtlama.....	57

6.2.4. Activity Type – Aktivite Tipleri	57
6.2.5. Print – Çıktı Alımı.....	57
6.2.6. Filter – Filtreleme.....	57
6.2.7. Global Change – Toplu Değişiklikler	58
6.3. Primavera'da Excel ile Veri Alış-Verişi.....	58
6.3.1. Export – Import.....	58
6.4. Primavera Bünyesindeki Raporlama Sistemleri.....	58
7. ÖRNEK İÇME SUYU İNŞAATI PROJESİNE AİT İŞ PROGRAMININ PRİMAVERA PROJECT PLANNER YARDIMIYLA HAZIRLANMASI	60
7.1. Proje Bilgileri.....	60
7.2. İçme Suyu İnşaatına Ait Verilerin Hazırlığı	61
7.2.1. İçme Suyu İnşaatı Aktivite Kodlama Tablosu	61
7.2.2. İçme Suyu İnşaatı Aktivite Tanımlama Tablosu.....	61
7.2.3. İçme Suyu İnşaatı Aktivite İlişki Tablosu.....	62
7.2.4. İçme Suyu İnşaatı Kaynak Tablosu.....	63
7.2.5. İçme Suyu İnşaatı Kaynak Atama Tablosu	64
7.3. Primavera Project Planner İle İş Programının Hazırlanması.....	65
7.3.1. Programı Çalıştırmak	65
7.3.2. Mevcut Bir Projeyi Açmak	65
7.3.3. Yeni Bir Proje Girmek	66
7.3.4. Aktiviteleri Tanımlama	67
7.3.5. Aktivite Kodlarına Ait Sözlük Oluşturulması.....	68
7.3.6. Aktivitelere Ait Tüm Özelliklerin Görülmesi	69
7.3.7 Aktivite Tiplerinin Seçilmesi	70
7.3.7.1. Task Tipi Aktivite	71
7.3.7.2. Independent Tipi Aktivite.....	71
7.3.7.3. Meeting Tipi Aktivite.....	71
7.3.8. Aktivite Bağlantılarının Oluşturulması	71
7.3.9. İş Süresinin Hesaplanması	72
7.3.10. Masraf Hesaplarını Ayarlamak	75
7.3.11. Kaynak Mevcudiyetini Ayarlamak	76
7.3.12. Kaynak Atamalarının Yapılması.....	76
7.3.13. Bütçe Özeti'nin Oluşturulması	77
7.3.14. Hedef Oluşturma ve İlerleme Kaydetme.....	79
7.3.15. İş Programının Güncelleştirilmesi.....	81

7.3.16. Aktiviteleri Kesme-Kopyalama-Yapıştırma	83
7.3.17. Benzer Projelerde Aynı Aktiviteleri Kullanmak	83
7.3.18. Aktiviteler Arasındaki Bağlantıları Silmek Veya Düzenlemek	84
7.3.19. Aktivite İlerlemesine Müdahale Etmek.....	84
7.3.20. Fiyat Değişiklerini Uygulamak	85
7.3.21. Kaynak Varlığını Analiz Etmek.....	86
7.3.22. Tarih Formatını Düzenlemek	86
7.3.23. Tekrar Eden Tatilleri Belirlemek	87
7.3.24. Bar Formatının Düzenlenmesi	88
7.3.25. Kolonları Düzenlemek	88
7.3.26. Çubuk Diyagramda Kolon Ekleme – Silme.....	89
7.3.27. Aktiviteleri Gruplandırmak ve Sıralamak	90
7.3.28. Gruplara Göre Toplam Maliyet.....	91
7.3.29. Görünüşler Arasında Geçiş Yapmak.....	92
7.3.30. PERT Ekranının Özellikleri	93
7.3.30.1. PERT Görünüşünde Konumun Belirlenmesi	93
7.3.30.2. Görüntüyü Büyültüp Küçültmek.....	93
7.3.30.3. Aktivite Kutusu Formatını Düzenleme	94
7.3.30.4. Aktivite Uçlarını ve Renklerini Ayarlamak	95
7.3.30.5. Bağlantıları Gösteren Çizgileri Ayarlamak.....	96
7.3.30.6. Aktivitelerin İşteki İlerleme Durumunun Analizi	97
7.3.30.7. Herhangi Bir Aktivitenin Öncül ve Ardıllarını Görmek	97
7.3.31. Tamamlanan İş Programının Raporları	98
7.3.31.1. Program Raporları.....	98
7.3.31.2. Kaynak ve Maliyet Raporları.....	103
7.3.31.3. Mevcut Raporların İçeriğini Düzenleme.....	106
7.3.32. Proje Başlangıç Verilerinin Değişme İmkânı.....	107
7.3.33. Verilerin Resim Olarak Kopyalanması	107
7.3.34. Projeyi Yedekleme	108
7.3.35. Proje Önizlemesi ve Çıktı Almak	108
8. SONUÇLAR	109
KAYNAKLAR	110
ÖZGEÇMİŞ.....	112

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1	: Zaman-maliyet-kapsam ilişkisi
Şekil 2.2	: Proje yönetimi iskeleti
Şekil 2.3	: Proje hayat döngüsü safhaları
Şekil 3.1	: Örnek bir çubuk diyagramı çizelgesi
Şekil 3.2	: Devre diyagramı
Şekil 3.3	: CPM grafik planlama tekniğinde işlemlerin tipik gösterim tarzları
Şekil 3.4	: Ok diyagramda aktivite gösterimi
Şekil 3.5	: Ok diyagramında aktivite gösterimi
Şekil 3.6	: Ok diyagramında aktivite gösterimi
Şekil 3.7	: Ok diyagramında aktivite gösterimi
Şekil 3.8	: Ok diyagramında aktivite gösterimi
Şekil 3.9	: Ok diyagramında aktivite gösterimi
Şekil 3.10	: Örnek şebeke diyagramı
Şekil 3.11	: Ağ diyagramı hesabı
Şekil 3.12	: Ok diyagramında bolluk gösterimi
Şekil 3.13	: Kutu diyagramda aktivite gösterimi
Şekil 3.14	: Kutu diyagramda aktivite gösterimi (SS)
Şekil 3.15	: Kutu diyagramda aktivite gösterimi (FF)
Şekil 3.16	: Kutu diyagramda aktivite gösterimi (FS)
Şekil 3.17	: Kutu diyagramda uygun olmayan aktivite gösterimi
Şekil 3.18	: Kutu diyagramda uygun olan aktivite gösterimi
Şekil 3.19	: Kutu diyagram oluşturma şeması
Şekil 3.20	: Olasılık ve dağılım eğrisi özellikleri
Şekil 4.1	: Proje planlama aşamaları
Şekil 4.2	: Planlama işleyiş şeması
Şekil 4.3	: Planlama tabloları hazırlama ve kullanım sırası
Şekil 4.4	: Planlamanın veri toplama sistemi
Şekil 4.5	: Üç açıklıklı köprü projesi
Şekil 6.1	: P3 ile bir proje ekleme
Şekil 6.2	: P3 ile proje giriş haklarının ayarlanması
Şekil 7.1	: Primavera project plannerin çalıştırılması
Şekil 7.2	: Mevcut bir projenin çalıştırılması
Şekil 7.3	: Yeni bir projenin açılması

Şekil 7.4	: Yeni bir projenin bilgilerinin girilmesi
Şekil 7.5	: Aktivitelerin tanımlanması
Şekil 7.6	: Aktivite numaralarının ayarlanması
Şekil 7.7	: Aktivite ana ve alt kodlarının oluşturulması
Şekil 7.8	: Aktivite özelliklerinin görülmesi
Şekil 7.9	: Aktivite tiplerinin seçilmesi
Şekil 7.10	: Aktivite bağlantılarının oluşturulması
Şekil 7.11a	: İş süresinin hesaplanması
Şekil 7.11b	: İş süresinin hesaplanacağı tarihin belirlenmesi
Şekil 7.12	: İş süresinin hesaplandığı rapor
Şekil 7.13	: İş programının oluşturulduğu ekran
Şekil 7.14	: Masraf hesaplarına girilmesi
Şekil 7.15	: Masraf hesaplarının yapılması
Şekil 7.16	: Kaynak verilerinin girilmesi
Şekil 7.17	: Kaynak atamalarının yapılması
Şekil 7.18a	: Bütçe ayarlamalarının yapılması
Şekil 7.18b	: Bütçe sütunun oluşturulması
Şekil 7.19	: Hedefler ve ilerleme komutu
Şekil 7.20	: Hedefler ve ilerleme adımları
Şekil 7.21	: Güncelleştirme tarihinin belirlenmesi
Şekil 7.22	: Güncelleştirilen tarihteki iş programının son hali
Şekil 7.23	: Aktiviteleri kesme – kopyalama – yapıştırma hatası
Şekil 7.24	: Benzer aktiviteleri başka projelerde kullanmak
Şekil 7.25	: Aktivite bağlantılarını görmek
Şekil 7.26	: Aktivite ilerlemesine müdahale etmek
Şekil 7.27	: Fiyat değişikliklerini uygulamak
Şekil 7.28	: Kaynak varlığını analiz etmek
Şekil 7.29	: Tarih formatını değiştirmek
Şekil 7.30	: Tatil günlerini belirlemek
Şekil 7.31	: Bar formatını düzenlemek
Şekil 7.32	: Kolon düzenlemesi yapmak
Şekil 7.33	: Kolon eklemek
Şekil 7.34	: Aktivite yer kodunun kolon olarak eklenmesi
Şekil 7.35	: Aktivitelerin yer koduna göre gruplandırılması
Şekil 7.36	: Aktivitelerin yer koduna göre gruplandırılmış görüntüsü

Şekil 7.37	: Gruplandırılan aktivitelerin yer kodlarına göre toplam maliyetleri
Şekil 7.38	: PERT diyagramı görünüşüne geçmek
Şekil 7.39	: PERT diyagramı görüntüsü
Şekil 7.40	:PERT diyagramında konumun belirlenmesi
Şekil 7.41	: PERT diyagramında görüntü değiştiren kısa yol simgeleri
Şekil 7.42	: PERT diyagramında görüntü büyüklüğü ayarları
Şekil 7.43	: Aktivite kutu formatının düzenlenmesi
Şekil 7.44	: Aktivite uçları ve renklerinin değiştirilmesi
Şekil 7.45	: Formatı değiştirilmiş aktivite örneği
Şekil 7.46a	: Bağlantı çizgilerini ayarlamak
Şekil 7.46b	: Bağlantı çizgilerinin değiştirilmiş hali
Şekil 7.47	: PERT diyagram görüntüsü
Şekil 7.48	: Bir aktivitenin öncüllerinin ve ardıllarının gösterilmesi
Şekil 7.49	: Primavera’da raporlama
Şekil 7.50	: Program raporları
Şekil 7.51	: Program genel rapor
Şekil 7.52	: Bütçe raporları
Şekil 7.53	: Metraj raporu
Şekil 7.54	: Aktivite bağlantı türlerine ait rapor örnek gösterimi
Şekil 7.55	: İş koduna göre gruplandırılan aktiviteleri gösteren rapor
Şekil 7.56a	: Maliyet raporu
Şekil 7.56b	: Maliyet raporu
Şekil 7.56c	: Maliyet raporu
Şekil 7.57a	: Kaynak raporu
Şekil 7.57b	: Kaynak raporu
Şekil 7.58a	: Rapor verilerini değiştirmek
Şekil 7.58b	: Rapor verilerini değiştirmek
Şekil 7.59	: Proje başlangıç veri bilgilerini değiştirmek
Şekil 7.60	: Proje görüntüsünden resim kopyalamak
Şekil 7.61	: Proje yedekleme
Şekil 7.62	: Çıktı önizlemesi

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1	: Aktivite listesi
Tablo 3.2	: Aktivite süre tablosu
Tablo 3.3	: CPM hesap tablosu (Örnek problem 3.1)
Tablo 4.1	: Aktivite kodlama tablosu
Tablo 4.2	: Aktivite tanımlama tablosu
Tablo 4.3	: Aktivite ilişki tablosu
Tablo 4.4	: Proje kaynak tablosu
Tablo 4.5	: Proje kaynak atama tablosu
Tablo 5.1	: Proje yönetim yazılımları ve özellikleri
Tablo 6.1	: Aktivite kodlama tablosu örneği
Tablo 6.2	: Aktivite listesi hazırlama tablosu örneği
Tablo 7.1	: İçme suyu inşaatı aktivite kodlama tablosu
Tablo 7.2	: İçme suyu inşaatı aktivite tanımlama tablosu
Tablo 7.3	: İçme suyu inşaatı aktivite ilişki tablosu
Tablo 7.4	: İçme suyu inşaatı kaynak tablosu [28]
Tablo 7.5	: İçme suyu inşaatı kaynak atama tablosu

SİMGELER

M	: Aktivite fiziksel miktarı
t	: Aktivite süresi
α	: Aktivite hızı
E_j	: j. düğüm noktasının başlama süresi
E_i	: i. düğüm noktasının erken başlama süresi
k	: j. düğüm noktasına gelen okların i değerleri
$(T_E)_{\text{son}}$	: En son aktivitenin en erken başlangıç tarihi
$(T_G)_{\text{son}}$	: En son aktivitenin en geç başlangıç tarihi
G_i	: i. düğüm noktasının erken başlama süresi
G_j	: j. düğüm noktasının başlama süresi
S	: Aktivite başlangıç tarihi
$ES(X)$	: X aktivitesinin erken başlama zamanı
$D(x)$	: X aktivitesinin süresi
$EF(X)$	: X aktivitesinin erken tamamlama zamanı
T	: Aktivite bitiş tarihi
$LF(X)$	: X aktivitesinin geç tamamlanma zamanı
$D(x)$	: X aktivitesinin süresi
$LS(X)$	: X aktivitesinin geç başlama zamanı
t_a	: En iyimser süre (en erken tamamlanma, optimist süre)
t_b	: En kötümser süre (en geç tamamlanma, pesimist süre)
t_m	: Normal ya da ortalama süre
t_e	: Beklenen tamamlanma süresi
V_{te}	: Beklenen sürenin varyansı
σ_{te}	: Beklenen sürenin varyansı
T_s	: Projenin yeni tamamlanma süresi (öngörülen tahmin)
T_x	: Beklenen tamamlanma süresi (sonuç süre)
Z	: Tamamlanma olasılığı
σ_{Tx}	: T_x süresinin standart sapması
V_{te}	: Tamamlanma varyansları
σ_{te}	: Yapının i' inci katının temel seviyesinden yüksekliği

KISALTMALAR

P3	: Primavera Project Planner
G.S.M.H.	: Gayri Safi Milli Hasıla
CMP	: Critical Path Method
PERT	: Program Evaluation and Review Technique
ADM	: Arrow Diagramming Method
PDM	: Precedence Diagramming Method
ES	: Early Start
LS	: Late Start
TB	: Toplam Bolluk
SB	: Serbest Bolluk
BB	: Bağımsız Bolluk
AB	: Ara Bolluk
EF	: Early Finish
LF	: Late Finish
TS	: Aktivite Süresi
SS	: Start to Start
FF	: Finish to Finish
FS	: Finish to Start
LAG	: Bekletme
K.H.G.M	: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi
MS PROJECT	: Microsoft Office Project
PCT	: Percentage
İ.T.	: İlişki Tipi
G.S.	: Gecikme Süresi
İSKO	: İş Kodu
YERK	: Yer Kodu

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİNDE İŞ YÖNETİMİ UYGULAMALARININ BİLGİSAYAR DESTEKLİ PROGRAMLAR YARDIMIYLA ANALİZİ

Feyzullah DEMİRBAĞ

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

2008, Sayfa: 112

Bu çalışmada; inşaat mühendisliğindeki iş yönetimi uygulamalarının bilgisayar destekli programlar yardımıyla analizi amaçlanmıştır. Sayısal uygulama olarak, 1300 nüfuslu bir köyün içme suyu inşaatı göz önüne alınmıştır. Projelendirmesi ve kontrollüğü Van İl Özel İdare'si tarafından yapılan bu içme suyu inşaatına ait iş programı Primavera Project Planner yardımıyla hazırlanmıştır. Öncelikle kâğıt üzerinde belirlenen bu iş programı, şantiyedeki uygulamaya geçilmeden evvel Primavera Project Planner (P3) ile iş akışına göre planlanmış ve raporlama imkânından yararlanarak; iş süresinin, maliyetinin, işi yapacak ekipmanlarının ve kaynaklarının, işin her aşamasındaki gerçekleşme durumları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş Programı, Primavera Project, Ms Project, Aktivite, Maliyet

ABSTRACT

Masters Thesis

ANALYSIS OF APPLICATION OF WORK MANAGEMENT IN CIVIL ENGINEERING WITH SUPPORTING ASISTANCE OF COMPUTER PROGRAMMES

Feyzullah DEMİRBAĞ

Firat University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Civil Engineering

2008, Pages: 112

In this study, it is target to analysis application of work management in civil engineering with supporting asistance of computer programmes. As a numerical application, it is consideredd a village which accommodated 1300 people who need drinking water constaction. This work programme is been prepared by supporting of Primavera Project Planner (P3) will be prejected and control by Special Management of Van City. Before starting practice application in work site, this work programme's, which firstly is determined on paper, work time, it is cost, it is equipment that will be work, and satisfactoriness of resources will be establish in every step with supporting Primavera Project Planner and with reports that is planned according continuing work.

Key Words: Project Management, Primavera, Ms Project, Activite, Cost

1. GİRİŞ

Günümüzün küreselleşen dünyasında ülke ekonomilerinin gelişmesini sağlayan sektörlerin başında inşaat sektörü gelmektedir. Ekonomimiz içerisindeki bu önemine karşın, inşaat yatırımlarının kendine has özellikleri, üretim yerinin her projede değişmesi, üretimin tekrarlanmaz oluşu, açıkta imalat yapılması, çevresel faktörlerden etkilenmesi, değişik tipte ve büyüklükte riskler altında oluşu, onu diğer sektörlerden farklı tutmaktadır. Bu sebeple de inşaat projelerinin yönetimini üstlenecek değişik tipte bir mühendis-yönetici mühendis ihtiyacı doğmuştur. Dünyada, bu ihtiyacı görmüş ülkelerde ilk zamanlarda bu konuda eğitim veren yüksek lisans ve doktora programları açılarak bu ihtiyaç karşılanmaya başlanmış daha sonraları ise inşaat yönetimi alanında eğitim yapan lisans programları açılmıştır.

Bugün mühendis, sanayi toplumunun en önemli elamanlarından biri olup görevi, insan ve toplumun gereksindiği tesis, mal ve hizmet üretiminde bilimsel ve teknolojik araştırma sonuçlarını fiziksel olgulara (ürüne) dönüştürmek; böylece ekonomi ve teknoloji arasında ilişki kurmaktır. Bunun sonucunda mühendis, üretim mekanizmasının ve sanayi toplumunun merkezi olmaktadır. Bu durum mühendisi, teknik bilgilerini sürekli yenileyerek, insan, toplum ve ekonomi sorunlarına akılcı (rasyonel) çözümler üretmeye zorlamaktadır.

Dünyadaki inşaat sektöründeki gelişmelere bakıldığında, 1960-70'li yıllarda ortaya çıkan yönetim alanındaki gelişmelerin sonucu olarak, özellikle de A.B.D.'de inşaat firmalarının yüklenicilik hizmetlerinden daha ziyade, inşaat projelerinin yönetimi hizmetlerine yöneldiği görülmektedir. Türk İnşaat sektöründe, uygulamada karşılaşılan eksikliklerin büyük çoğunluğunun özellikle yönetim ile ilgili problemlerden kaynaklandığını ve mevcut inşaat mühendisliği eğitiminin bu eksiklikleri karşılamada yetersiz kaldığını söylemek yanlış olamayacaktır [2].

Proje, istek sahibinin kafasında canlandığı hayalin gerçeğe dönüştüğünü görmesiyle (fiziksel olarak ortaya konulması ile) sona eren bir süreçtir. Proje, ortak bir amaca ulaşmak için gösterilen geçici bir çabadır [1]. Başka bir tanımlama ile proje; probleme özel, bir defaya mahsus oluşturulan, belirli bir zaman içerisinde bir grup amacı başarmayı hedefleyen işlemlerdir [5]. Günümüzde inşaat projelerinin artan boyutları ile değişik mesleklerin (disiplinlerin) katkılarını zorunlu kılan karmaşık nitelikleri, ekip çalışması ve proje yönetimini kaçınılmaz kılmaktadır. Öte yandan inşaat projeleri, genellikle kendine özgü, tek ve tekrarlanamayan niteliktedirler. Kaynaklar çoğu zaman kısıtlı ve proje, dış çevrenin etkisi altındadır. Projelerde işlerin işgücü, makine, malzeme, finansman açısından dışsal koşullardan en az etkilenecek minimum maliyet ve optimum sürede bitirilebilmesi doğrultusunda, işletmecilik ve mühendisliğin bilimsel temellerine ve inşaatın özel gereksinimine cevap olarak son yarım asırda yeni bir yönetim teknolojisi gelişmiştir. Bu gelişimin son ürünü olan Proje Yönetimi, inşaat

yönetimine özgün sorunların nasıl ele alınıp çözülebileceğinin anahtarlarını vermektedir. Proje Yönetimi teknoloji seçimi, süre, maliyet, kalite, risk, iş güvenliği, iletişim (haberleşme, evrak ve arşiv), personel yönetimi ve sözleşme uygulamasından oluşmaktadır. Bunun değişken parametreleri “para” , “zaman” , “kaynak” ile bunları belirleyen “insan”dır.

Yönetici, iş analizleri ve görev tanımlarını hazırlayarak doğru insanları, doğru yerlerde ve doğru biçimde çalıştırmalı; kalite, maliyet ve süre yönünden en etkin sonuca ulaşmalıdır. Bu husus proje yönetimi çerçevesinde planlayan ve uygulayan yöneticiyi kilit unsur haline getirmekte ve bir savaşa benzetilen inşaat (proje) yönetiminde Atatürk’ün “Ordunun kudreti zabitanın ve kumanda heyetinin kıymeti ile ölçülür.” (1923) sözü büyük değer taşımaktadır.

Günümüz projelerinde yukarıdaki konuların göz ardı edilmesinin Türkiye’de büyük kaynak savurganlığına yol açtığı tartışmasızdır. Yurdumuzda yatırımlardan beklenen sonucun alınamaması (bütçe ve ticaret açıkları ile yüksek enflasyon) artık yukarıda sayılan konuları ciddiyle ele alan bir çalışma disiplini kaçınılmaz kılmaktadır. Tarihimizde 1553–1559 yılları arasında inşa edilen Süleymaniye Cami ve Medresesi ile ilgili maliyet kayıtları yanında insan kaynağı dağılım çizelgeleri çok etkili bir süre planlaması ve uygulaması yapıldığını göstermektedir. Oysa 1974–1975 yılları arasında tamamlanması planlanan 100 projenin %60’ının tamamlanamaması ve %100’ü aşan fazla harcama yapılması (82/36) Osmanlı’dan günümüze bu yeteneklerin bir kenara atıldığını düşündürmektedir. Oysa para ülkemizde kıt kaynaktır. Gayri safi milli hâsılaya (GSMH) en büyük katkısı olan inşaat sektöründe durgunluğun tüm ülkeyi sarstığı dikkate alınırsa, bu endüstrinin ülkemizde önemli bir yeri olduğu ve ekonomideki etkinlik açısından yönetici inşaat mühendislerine büyük görevler düştüğü söylenebilir. Projeleri birlik içinde gerçekleştirmek zorunda olan bu mühendislerle, işletme temeline dayalı, inşaata özel yöneticilik eğitimi veren kurs ve okullar açılmış ve bu kurumlarda genç mühendislerle inşaat ile ilgili yönetsel bilgiler ve araçlar (süre, kalite, maliyet, finansman, planlama ve yönetimi, sözleşme uygulaması vb.) çağın gereği bilgisayarlar yardımıyla aktarılmaya başlanmıştır. Bunların bütünsel organizasyon ve eşgüdümünü Proje Yönetimi sağlamaktadır [6].

1.1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Projelerin amaçlarına zamanında ve tespit edilen maliyet sınırları içerisinde ulaşabilmesi için başarılı bir biçimde yönetilmeleri gerekmektedir. Bir işin en uygun süre ve maliyette gerçekleştirilebilmesi için bütün taraf (mal sahibi, yüklenici, malzeme satıcıları, resmi kuruluşlar vb.) ve çalışanların (mühendis, mimar vb.) süre, yer, kapasite ve maliyetler açısından, iç ve dış sınır koşulları karşısında, zamana bağlı olarak koordine edilmesi işi planlama olarak

tanımlanır. Diğer bir deyişle, planlama yapılacak olan imalatları tercih ve fiziksel sıra göz önünde tutularak önem sırasına koyma işidir.

Bunlar;

- a) Fiziksel Sıra, Bir imalatın başlamasının diğer bir imalatın tamamlanmasına bağlı olmasından doğan sıradır.
- b) Tercihi Sıra, Bir imalatın başlamasının diğer bir imalatın tamamlanmasına bağlı olmamasına rağmen özel gerekçelere bağlı olarak yapılan, imalatın daha sağlıklı yürütmesini sağlayan sıradır.

Planlama önem sırasına konulan işlerin süresel ve finansal uzantıları göz önüne alarak işi zamana yayma eylemidir. Yapılacak olan işin zamana yayılması ile oluşan iş programını kontrol eder ve programdan sapmalar tespit ederse sapmayı nedeni ile birlikte raporlayıp, karar vericiye sunan bir karar destek mekanizmasıdır.

Bir başka açıdan ise, planlama sayısal resimleri değerlendiren bir bilgi bankasıdır. Çeşitli departmanlardan aldığı bilgileri birbirleri ile karşılaştırarak farklılıkları belirler ve hazırlanan raporlarla ilgilileri uyarır. Planlama departmanı oluşturduğu arşivleme sistemi ile geçmiş dönemdeki projeleri analiz eder ve geleceğe dönük projeksiyonlarının daha gerçekçi olmasını sağlar.

1.2. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmaların İncelenmesi ve Bu Çalışmaların Gelişimi

Proje yönetiminin temelleri, modern formuyla, sadece birkaç on yıl geçmişe dayanmaktadır. Her ne kadar bazı çevreler tarafından piramitlerin yapımı veya Çin Seddi'nin inşaatı bir proje yönetimi olarak kabul edilse de birçok kişi proje yönetiminin modern konseptinin Amerika Birleşik Devletleri askeri kuvvetleri tarafından atom bombasının geliştirildiği Manhattan Projesi ile başladığını kabul eder [3]. Modern proje yönetimi teknikleri 19. Yüzyılın sonlarında karmaşıklaşan iş yaşamı ile birlikte şekillenen ve gelişen yönetim ilkelerinin evrimleşmesi ile elde edilmiştir. Özellikle o yıllarda gerçekleştirilen büyük ölçekli devlet projeleri proje yönetimi tekniklerinin gelişmesinde itici güç olmuştur.

1900'lü yılların başında Frederick Taylor'un (1856–1915) yönetim tekniklerinin bilimsel olarak analiz edilebileceğini ve geliştirilebileceğini keşfetmesi ile birlikte yönetim anlayışında yeni bir sayfa açıldı. Taylor'un çalışmalarından önce verimliliği artırmanın tek yolu işçilerin daha uzun saatler boyunca daha sıkı çalıştırılmasıydı. Taylor iş süreçlerini, en basit parçalarını tek tek analiz ederek, daha verimli hale getirdi. Philedelphia'daki mezar taşında yazan "bilimsel yönetimin babası" sözü belki bu nedenle kendisine atfedildi [4].

1917 yılında Henry Gantt (1861–1919) proje takvimini oluşturmada büyük kolaylıklar sağlayan Gantt Diyagramlarını geliştirdi. Bilgisayarın da devreye girmesiyle birlikte proje

mühendislerinin işi iyice kolaylaştı. Çünkü Gantt diyagramları planlama, inceleme ve hatta gerçek zamanların da tablolara eklenmesi ile birlikte performans ölçümü alanlarında büyük kolaylıklar sağlamaktaydı. Gantt'ın çalışmaları birinci dünya savaşı sırasında savaş gemilerinin yapımında kullanıldı ve bu kullanışlı araç çok fazla değişiklik geçirilmeden günümüze kadar ulaştı. İkinci dünya savaşını takip eden yıllarda ise pazarlama yaklaşımı, endüstriyel psikoloji ve davranış bilimleri işletme biliminde daha kapsamlı olarak yer almaya başladı.

İkinci dünya savaşının etkisiyle işgücü arzının daralması ve iş yaşamının daha da karmaşık bir hal alması ile birlikte, organizasyonel yapılarda değişiklik yapılması zorunlu hale geldi. PERT diyagramları (ilk defa 1958 yılında Amerikan ordusunda Polaris denizaltı füzelerinin yapımı projesinde kullanıldı.) olarak adlandırılan karmaşık şebeke diyagramları ve proje boyunca en uzun yolu ve en kısa tamamlanış süresini hesaplamaya yarayan kritik yol metodu (Critical Path Method) proje yöneticilerinin, projenin akışı üzerindeki kontrollerinin artmasına yardımcı oldu. İlk önce askeri alanda silah geliştirilmesi konusunda kullanılan bu teknikler değişen rekabetçi piyasaların etkisiyle endüstriyel projelerin de vazgeçilmez araçları haline geldi.

Yukarıda bahsedilen Gantt Diyagramları, PERT ve CPM tekniklerinin proje yönetimini daha basit hale getiren en önemli araçlar olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Ancak bu araçların bu kadar çok kullanılabilir hale gelmesi bilgisayar alanındaki hızlı gelişim ile birlikte bu teknikleri uygulayan paket programların projelerde aktif olarak kullanılmasının bir sonucudur. Paket programlar 1970'lerle birlikte özellikle büyük askeri projelerde kullanılmaya başlanmıştı. Ancak o yıllarda bilgisayarların çizim kapasitelerinin gelişmemiş olması, çizici araçların oldukça pahalı olması bu araçların projelerde kullanımını sınırlı kılmıştır. Fakat günümüzde bilgisayarların hem maliyetlerinin düşmesi, yaygınlaşması hem de grafik çizim kapasitelerinin artması ile birlikte birçok farklı endüstride proje yönetimi ile ilgili paket programlar kullanılabilir hale gelmiştir [18]. Microsoft Project, Primavera bunların başlıcaları olmak üzere bu çalışma boyunca verilecek örneklerde Primavera ürününü kullanılacaktır.

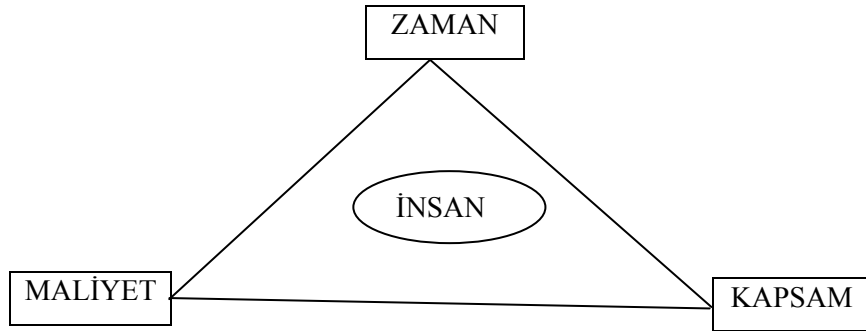
2. PROJE YÖNETİMİ

2.1. Proje Yönetiminin Amaç ve Kapsamı

İnşaat sektörü karmaşık yapısı ve projelerin tek ve tekrarlanamaz niteliği ile kendine özgü (el yapımı halı misali eşsiz) bir sektördür. Bu sektörü karmaşık kılan, her proje için yeni baştan örgütlenen pek çok tarafı (mal sahibi, proje mükellefleri, yükleniciler, alt yükleniciler, malzeme üreticileri, çevre örgütleri, kamu kuruluşları vb.) ve pek çok aşamayı (ön fizibilite, tasarım, ihale, imalat, işletme, bakım vb.) bünyesinde barındırması ve tüm bu taraflar ve

aşamalar arasında oluşan bir seri belli belirsiz ilişkileridir. Bu karmaşık yapıyı analitik olarak çözümlmek, örgütlemek ve bir amaç doğrultusunda hedef verme işi de bir o kadar zor olacaktır. Ancak bu işin zorluğu yanında projenin başarısındaki payı kesinlikle göz ardı edilemez bir gerçektir.

Bu noktada bu zorluğun üstesinden gelmek için, işletme ve mühendisliğin ortak çalışması sonucu İnşaat Yönetimi (Construction Management) disiplini ortaya çıkmış ve karmaşık yapıyı modellemiştir. Halen bu konuda modelleme çalışmaları ihtiyaçlar doğrultusunda devam etmekteyse de, genel yapısı ortaya konulmuştur [7].



Şekil 2.1 Zaman-maliyet-kapsam ilişkisi

Her ne kadar diğerlerini etkilemeden üçlü kısıtın birinden fedakârlıkta bulunmak mümkün olmasa da aşağıda kapsam, zaman ve maliyet kısıtlardan fedakârlıkta bulunmanın meydana getirebileceği bazı senaryolar verilmektedir [8].

- Zamanı azaltmak, özellikle fazla mesai gerekiyorsa, maliyetlerde artışa sebep olacaktır.
- Maliyetleri düşürmeye çalışmak proje takvimini olumsuz yönde etkiler. Hatta kapsamdan ödün vermek gerekebilir.
- Kapsamı arttırmak maliyet ve zamanın artmasına neden olur.
- Kapsamı düşürmek her ne kadar maliyet ve zaman kısıdında azalış sağlasa da daha sonra bahsedeceğimiz kalite kavramını olumsuz yönde etkileyeceğinden finansör veya müşterinin tatminsizliğine yol açar. Bu ise yeniden düzenleme, zamanda gecikme, verimlilikte düşüş ve maliyetlerin artması demektir.
- Devam eden bir projeye ilave kaynak eklemek (insan veya fiziksel kaynak) proje bütünlüğüne zarar verebileceğinden verimsizliğe yol açabilir.
- Bitirme zamanlarını geciktirmek, bilişim projeleri insan (analist, programcı) odaklı projeler olduğundan maliyetleri düşürmeyecektir.

Planlamada amaç ve kapsamı aşağıda sıralanan maddeler şeklinde ifade edebiliriz [9];

- a) Projelerin tasarım ve yapım aşamasında izlenecek yolu belirlemek,
- b) İmalatlar için optimum süre-kaynak-maliyet miktarlarını saptamak,
- c) İmalatlarla ilgili verileri toplayarak planlananlar ve gerçekleşenler arasında karşılaştırma yapmak,
- d) Şirket merkezi ile şantiyeler arasında iletişim ve koordinasyonu sağlamak,
- e) Periyodik raporlarla yönetimi bilgilendirmek,
- f) Yapılan bütün tasarım çalışmalarını ve imalat verilerini depolayarak bilgi arşivi oluşturmak,
- g) Arşivlenen bilgiler doğrultusunda verim analizleri yapmak.

2.2. Proje Yönetiminin Ana Yapısı

Proje yönetimi, finansör ve müşterilerin beklentilerinin karşılanması amacıyla, bilgi, yetenek, araç ve tekniklerin proje faaliyetlerine uygulanmasıdır [1]. Bu tanımlama proje yönetimi için spesifik bilgi ve tekniklerin uygulanmasının gerekliliğini vurgulamanın yanında, projede ile ilişkili kişilerin beklentilerinin karşılanmasının önemle üzerinde durmaktadır. Proje yöneticileri için amaç sadece kapsam, maliyet, zaman ve kalite hedeflerini sağlamak olmamalı, bunun yanında bütün sürecin işleyişini kolaylaştıran bir yaklaşımla projede görevli veya beklentileri olan kişilerin gereksinim ve beklentilerini karşılama yönünde bir tutum sergilenmelidir. Şekil 2.2 proje yönetiminin iskeletini özetlemektedir.



Şekil 2.2 Proje yönetimi iskeleti [3]

İhtiyaçlar ve beklentiler, projenin yürütülmesinde rol alan proje ekibi, projeden beklentisi olan finansör veya müşteriler, tedarikçiler, destek ekibi ve kullanıcıların ihtiyaç ve beklentilerini temsil etmektedir. Projenin ortaya çıkışında itici güç bu kişilerin ihtiyaç ve beklentileridir ki projenin başlangıç safhasında büyük önem taşımaktadır. Proje yöneticileri bu kişiler ile iyi iletişim halinde olmaya özen göstermelidir. İhtiyaçlar ve beklentiler uyumlaştırılmalıdır.

Bilgi Alanları, proje yöneticilerinin geliştirmek zorunda oldukları yetenekleri temsil eder. Öz fonksiyonlar projelerin başarıya ulaşması için gereken spesifik bilgiyi temin ederken, kolaylaştırıcı fonksiyonlar hedeflere ulaşıp ulaşılmadığının analiz edilmesine yardımcı olur. Her biri için kısa açıklama aşağıda verilmektedir:

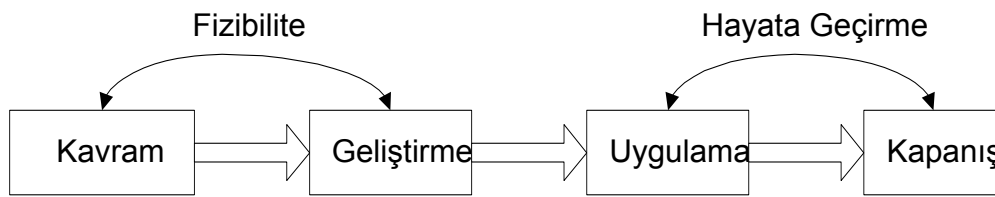
Proje Kapsam Yönetimi, başarılı bir biçimde projenin tamamlanması için gerekli bütün iş süreçlerinin tanımlanmasıdır.

- ✓ Proje Zaman Yönetimi, projenin tamamlanması için geçecek sürenin belirlenmesi, uygulanabilir bir takvimin oluşturulmasını içerir.
- ✓ Proje Maliyet Yönetimi, proje bütçesinin oluşturulması ve yönetilmesinden oluşur.
- ✓ Proje Kalite Yönetimi, garanti edilen ihtiyaç ve beklentilerin karşılanmasını sağlar.
- ✓ Proje İnsan Kaynakları Yönetimi, proje ile ilişkili kişilerin seçimi, yönetimi ve koordinasyonu ile ilgilenir.
- ✓ Proje İletişim Yönetimi, proje için gerekli bilginin oluşturulması, biriktirilmesi, paylaşılması ve saklamasını içerir.
- ✓ Proje Risk Yönetimi, projenin başarıya ulaştırılması ile ilgili risklerin tanımlanması, analiz edilmesi ve yanıtlanması ile ilgilenir.
- ✓ Proje Temin Yönetimi, projenin ihtiyaç duyduğu organizasyon dışı kaynakların temin edilmesini yönetir.

Proje Yönetimi Entegrasyonu bu fonksiyonlar arasındaki ilişkiyi sağlarken, Araçlar ve Teknikler proje yöneticilerini kapsam, zaman, maliyet ve kalite hedeflerine ulaşmada desteklerler.

2.3. Proje Safhaları ve Proje Hayat Döngüsü

Projeler sistemin parçaları olarak işlev gördüklerinden ve belirsizlik içerdiklerinden safhalara ayırarak incelemek daha elverişli olacaktır. Proje hayat döngüsü proje safhalarının bir koleksiyonudur [3]. Her ne kadar projeler çeşitli sektörlerde uygulandıklarından veya değişik hedeflere ulaşmak amacıyla planlandıklarından birbirlerinden farklılıklar gösterebilirler de özünde kavram, geliştirme, implementasyon ve kapanış gibi dört ana safhadan oluşurlar. İlk iki safha planlama veya fizibilite safhası olarak adlandırılırken, son iki safha hayata geçirme üzerinde yoğunlaşır.



Şekil 2.3 Proje hayat döngüsü safhaları

Daha önce de belirttiğimiz üzere bu çalışma kapsamında tasarlanmaya çalışılan bilişim projelerinin yönetimi olduğundan proje hayat döngüsüne bir de yazılım geliştirme projesi açısından ele alınacaktır. Uygulama geliştirme açısından incelendiğinde yazılım geliştirme projesi, iş gereklerinin yazılım ürünlerine dönüşmesi için gerekli olan aktivitelerin tanımlanması ve daha sonra iş gereklerindeki bu değişikliklerin yazılım ürününe çevrilmesidir [10].

2.4. Proje Entegrasyon Yönetimi

Her ne kadar Proje Entegrasyon Yönetimi, ilk bakışta proje yönetimi fonksiyonlarının sonuncusu olarak gözükse de proje yönetiminin iskeletini oluşturduğundan ve diğer bütün fonksiyonlar proje entegrasyon yönetiminden etkilendiğinden, PMBOK (Project Management Book Of Knowledge) tarafından proje yönetimi dokuz bilgi alanından ilki olarak incelenmektedir.

Proje entegrasyon yönetimi, proje hayat döngüsü boyunca diğer proje yönetimi bilgi alanları arasındaki koordinasyonu sağlar [3]. Diğer bir deyişle proje entegrasyon yönetimi, projenin başarılı bir biçimde tamamlanabilmesi için projenin bütün unsurlarının doğru zamanda bir araya gelebilmesini garanti etmektedir. Ana süreç proje plan geliştirme, proje plan uygulama ve toplam değişim kontrolünden oluşmaktadır [11]. Birçok proje yöneticisi tarafından entegrasyon yönetimi, projenin genel anlamda başarıya ulaşabilmesi için anahtar bilgi alanı olarak kabul edilmektedir [3]. Proje entegrasyon yönetimi süreci boyunca proje yöneticisi

tarafından proje elemanlarının, planların ve yerine getirilmesi gereken görevlerin koordinasyonu sağlanır, üst düzey yöneticiler ile iletişim kurulur.

2.4.1. Proje Plan Geliştirme

Proje plan geliştirme, diğer planlama süreçlerinin çıktılarının alınması ve bu çıktıların uygun, tutarlı bir belge haline getirilmesi işlemidir [3]. Proje plan geliştirme sonucunda elde edilen dokümanlar diğer proje plan belgelerinin koordinasyonuna yardımcı olurken, projenin yürütülebilmesi ve kontrolü için bir rehber vazifesi görür. Proje planları aynı zamanda proje planlama varsayımlarını ve seçeneklere bağlı olarak verilecek kararları belgeler, proje ekibinin iletişimini kolaylaştırır, kapsamı belirler, projenin ilerleme durumu konusunda temel oluşturur. Planlar mutlaka çevrede gerçekleşecek değişikliklere uyum sağlayacak yapıda dinamik olmalı, ana hatları ile yapılacak işlere rehberlik etmeli, sadece gerektiğinde detaylandırılmalıdır. Her proje spesifik olduğu gibi proje planları da spesifiktir. Ancak, her bir plan için içermesi gereken ortak unsurlar bulunmaktadır. Bu unsurlar giriş, tanımlama, idari ve teknik yaklaşım, çıktılar, zaman ve maliyet başlıkları altında toplanabilir [22].

2.4.2. Proje Plan Uygulama

Proje Plan Uygulama, proje planında tanımlanan işlerin yerine getirilmesi işlemidir [3]. Proje hayat döngüsünün en uzun safhasıdır ve maliyetlerin büyük bir kısmı bu safhadan kaynaklanır. Proje ekibi proje planı çerçevesinde bilgi ve tecrübelerini kullanarak hedeflenen ürünün üretilmesini ve test edilmesini gerçekleştirir. Proje entegrasyon yönetimine göre proje plan geliştirme ve proje plan uygulama safhaları birbirinden ayrılmaz faaliyetlerdir. Ürünü ortaya koyacak ekibin planı tasarlamasının, proje plan ve uygulama safhaları arasındaki koordinasyonu sağladığına inanılır.

2.4.3. Toplam Değişim Kontrolü

Toplam değişim kontrolü, proje hayat döngüsü boyunca değişikliklerin tanımlanması, değerlendirilmesi ve yönetilmesini içermektedir [1]. Değişime neden olan faktörler anlaşılmalı çalışılır, değişimin fayda getirdiğinden emin olunur. Değişim fark edildiğinde, değişimin yönetilmesi için aktivitelere hazırlanılır. Bu raporların esas hedefi gelecekte gerçekleşebilecek muhtemel problemlere karşı proje yöneticisini ve ana proje ekibi elemanlarını uyarmaktır.

Proje planında yapılan değişikliklerin kapsamda değişikliklere yol açması neticesinde doğal olarak diğer birçok bilgi alanı da etkilenecektir. (takvimin değişmesi, maliyetlerin artması vs.) Proje hayat döngüsü boyunca ortaya çıkabilecek değişiklikler değişim kontrol sistemi vasıtasıyla

yönetilir. Değişim Kontrol Sistemi, proje dokümanlarının ne zaman ve nasıl değişebileceğinin formal bir biçimde belgelendirmesi sürecidir. Aynı zamanda bu sistemde değişiklik yapmaya yetkili elemanlar, projede meydana gelebilecek değişimleri izleyebilmek için takip edilecek manuel veya otomatik metotlar ve gerekli dokümantasyon tanımlanır. Genellikle projelerde yapılacak değişikliklere değişim kontrol heyeti karar verir. Değişim kontrol heyeti, değişiklikleri onaylama veya reddetme hakkına ve sorumluluğuna sahip olan, proje ekibi elemanlarından kurulu formal bir gruptur.

Toplam değişim kontrolünde kullanılan bir başka önemli teknik de konfigürasyon yönetimidir. Konfigürasyon Yönetimi, fiziksel ve idari herhangi bir karakteristiğini tanımlamak, bu karakteristiklerde meydana gelen değişimleri yönetmek, değişimin uygulanma sürecini raporlama ve ihtiyaçların sisteme uygunluğunu doğrulamak ve denetlemek için toplam değişim yönetimine uygulanan her türlü belgelendirilmiş süreçtir [12].

2.4.4. Proje Kapsam Yönetimi

Proje yönetimi açısından verilecek en zor kararlardan bir tanesi kapsamı belirlemektir. Kapsam kelimesi ile bir ürünün üretilebilmesi için yapılması gereken tüm işler ve bu işlerin yapılaş süreçleri ifade edilir. Proje yönetiminde kapsam sözcüğü iki farklı kavramı temsil eder, ürün kapsamı ve proje kapsamı [1]. Ürün kapsamı ürünün özelliklerini ve hangi fonksiyonları içermesi gerektiğini tanımlarken; proje kapsam yönetimi, projeye nelerin dâhil olup olmayacağını belirlenmesi ve kontrol edilmesidir [3]. Aralarındaki bir başka önemli fark ise ürün kapsamı, ihtiyaçlar neticesinde belirlenirken proje kapsamı, proje planı neticesinde belirlenir.

2.4.5. Proje Zaman Yönetimi

Proje zaman yönetimi, basitçe tanımlanmış, projenin zamanında tamamlanmasını sağlayan aktiviteler bütünüdür [1]. Ana proje takviminin oluşturulmasıdır. Proje takvimi, proje faaliyet planının tarifeye dönüştürülmüş halidir. Projeyi izlemek ve proje aktivitelerini kontrol etmek için temel oluşturur.

Projeler sürekli operasyonlar olduklarından proje takvimi büyük önem taşımaktadır. Hatta zaman, proje yönetimi değişkenlerinden en az esnekliğe sahip olanıdır. 1995 CHAOS raporuna göre bir yılda tamamlanması gereken bir projenin ancak iki seneyi aşkın bir zamanda (ortalama 2.2 yıl) tamamlanabildiği ortaya çıkmaktadır ki bu da müşteri/sponsorların neden bu konu üzerinde önemle durduklarını açıklamaktadır. Bütün proje aktiviteleri aynı detay seviyesinde tasarlanmamakla birlikte bir proje için çok farklı takvimler oluşturulabilir.

Ana takvim, geliştirme takvimi, test takvimi gibi. Ancak üzerinde durulması gereken nokta, bu takvimlerin bir önceki adımda oluşturulan sınıflandırılmış iş listesi ile uyumunu sağlamaktadır.

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

2.4.5.1 Aktivite Tanımlama

Aktivite, içinde belli bir ekip veya makine gücünü barındıran, belirli bir miktardaki kaynak sarfiyatına sahip iş kalemidir [7]. Aktivite tanımlama, iş paketleri sonucunda elde edilecek alt çıktılar ve bunların birleşiminden meydana gelecek ana çıktıyı elde edebilmek amacıyla, sınıflandırılmış iş listesinde yer alan spesifik aktivitelerin tanımlanması ve dokümantasyonunun yapılmasıdır [1].

Örneğin:

“Donatı hazırlığı bir aktivitedir ancak demir bir kaynaktır.”

“Duvar yapılması bir aktivitedir ancak tuğla bir kaynaktır.”

2.4.5.2 Aktivite Süre Tahmini

Aktivitelerin tanımlanması ve öncelik sıralarının belirlenmesi ile birlikte aktivitelerin süreleri tahmin edilmeye çalışılır. Projenin ne zaman tamamlanacağını hesaplanması ancak her bir faaliyetin süresinin hesaplanması ile mümkündür. Fakat bu kesin olmayan bir süreçtir. Çünkü yapılmaya çalışılan işlem bir anlamda geleceği tahmin etmeye çalışmaktır. Bu nedenle bahsedilen süre, işin gerçekte ne kadar süreceği ile birlikte muhtemel sapmaları da dikkate alınmalıdır.

Tahmin sürecinin karmaşık olmasının başlıca nedeni aktivite süresini etkileyen faktörlerin çok sayıda olmasıdır. Uygun personel sayısı, birim işlere atanacak kişilerin yetenek ve bilgi birikimleri, beklenmeyen olaylar, çalışma saatlerinin verimliliği, hatalar ve yanlış anlamalar zaman boyutunu etkileyen faktörlerin başlıcalarıdır. Bunların dışında simülasyon tekniklerine de başvurulabilir. Tecrübeler, aktivitelerin tahmin edildiğinden daha uzun sürdüğünü göstermektedir. Genellikle proje takvim geliştiricileri aktivite sürelerini tahmin ederken gerçek sürenin %80’ini tahmin etmektedirler [13].

3. SÜRESEL PLANLAMA

3.1. Süresel Planlama Araçları

Projenin istenen süre içinde ve ekonomik olarak tamamlanabilmesi için dikkatlerin öncelikle hangi işlemlere (kritik işlemler) yöneltilmesinin bilinmesi ve bu işlemlerin daha kontrollü yapılması gerekir. Çeşitli işlemlerin arasında eşgüdümün yani koordinasyonun sağlanması gerekir. İşte bu ve bunun gibi bazı zorluklar nedeniyle iş programı metotlarının geliştirilmesi gerekli kılınmıştır [15].

Bu metotlar, planlanması ve izlenmesi gereken her işte uygulanabilen, basit fakat o ölçüde etkin, grafik temelli yöntemlerdir. Ortak bir amaca yönelik, birbiri ile bağıntılı bir dizi iş kaleminden oluşan bir projenin planlanması ve kontrolü amacıyla en yaygın kullanılan tekniklerden en bilinenleri arasında aşağıdaki yöntemler sıralanabilir [7].

- 1) Bar Diyagramları
- 2) Devre Diyagramları
- 3) CMP (Critical Path Method)
- 4) PERT (Program Evaluation and Review Technique)

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

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

3.1.1. Çubuk (Bar) Diyagramları

Kullanılan ilk metottur. 1900 yılında Amerikalı bir mühendis olan Henry GANTT tarafından geliştirilen bu metotta işlemler, zaman ölçeğine göre çizilen bir dizi yatay çubuk ile gösterilir. Her çubuk, projedeki bir işlemin başlangıç tarihini, süresini ve bitiş tarihini gösterir [19].

Planı yapılan projenin işlemleri birer yatay çubuk şeklinde bölümlenmiş bir tablo üzerinde, birbirini izleyecek tarzda çizilir. En son işlemin bitiş noktası, aynı zamanda projenin tamamlanma süresini verir. Çok sağlıklı bir planlama türü değildir, ancak çok basit olarak projenin akışının kontrolünü mümkün kılabilir [18].

Blok, kat veya Birim işlemler (A ve B Blokları)	Yıl, Ay, Hafta, Gün													
	2003										2004			
	MAYIS				HAZİRAN				TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	
	1	2	3	4	1	2	3	4						
Hafriyat	A			B										
Kalp, demir														
Beton dökümü														
Duvar Örülmesi														
Sıva yapılması														
Doğrama, çatı														

Şekil 3.1 Örnek bir çubuk diyagramı çizelgesi

Uygulamada en çok kullanılan bu yöntemde bu diyagramı oluşturmak için aşağıda sıralanan adımlar izlenmelidir.

- 1) İş kalemlerinin bir listesi yapılmalıdır.
- 2) Yapılan listedeki iş kalemlerinin ölçülebilir (yani metrajının yapılabilir) olması gerekmektedir.
- 3) Listedeki iş kalemleri önem sırasına konulur. Bu sıralamada önce fiziksel sıranın yapılması işlemleri kolaylaştıracaktır.
- 4) İş kalemlerinin süreleri tahmin edilir.
- 5) Liste, 1. sıradaki iş kaleminden başlayarak aşağı doğru bar diyagramının sol tarafına yazılır.
- 6) Bu iş kalemlerinin sürelerine uygun olarak yatay eksene bir çubuk yerleştirilir.
- 7) Bu çubuklar iş kalemlerinin birbirlerine göre durumları değerlendirilerek sola ya da sağa doğru kaydırılır. Örneğin Şekil 3.1.'te hafriyat işi tamamlandıktan sonra kalıp ve demir işine geçilmektedir.
- 8) Sıralanan ve kaydırılan imalatlara göre projenin toplam süresi değerlendirilerek iş programı tamamlanmış olur.

Ancak aktivite sayısı arttıkça kontrol edilebilmesi güçleşir. Bir diğer sakıncası ise aktiviteler arası ilişkiler (mantıksal ilişki) net olarak belli olmayıp yoruma açıktır [19]. Sınırlı sayıda aktivite olduğundan pratik yararları olan bu yöntemin avantajları;

- ✓ Oluşturulması çok kolaydır.
- ✓ Görsel olarak rahatlıkla izlenebilir.
- ✓ Gelişimin izlenmesi kolaydır.

Çubuk (Gantt) Diyagramlarının önemli yetersizlikleri şöyle özetlenebilir [20]:

- 1) İşlemler arasındaki ilişkiler gösterilemediğinden, işlem sırasının yeniden düzenlenmesi gerektiğinde sakıncalar ortaya çıkmaktadır.
- 2) İş Miktarını işlemlere bağlı olarak göstermezler
- 3) Hangi işlemlerin süreleri toplamının projenin süresini verdiğini göstermezler. Başka bir deyişle kritik işlemler yani kesin olarak öngörülen süresinde bitmesi gereken işlemler belli değildir, böyle işlemlerin tamamlanmasındaki gecikme tüm proje süresini geciktireceğinden, çubuk diyagramlarındaki bu yetersizlik çok önemlidir.
- 4) Tamamlanmaları için fazla zamanı (bolluğu) olan, yani kritik olmayan işlemleri göstermezler. Oysa bu bollukların bilinmesi kaynak dengelemesi açısından çok önemlidir.
- 5) Yukarıdaki yetersizliklere bağlı olarak proje süresinin kısaltılması ile maliyet arasındaki bağıntının nasıl değişeceği sorularına cevap alınamamaktadır.
- 6) Çubuk diyagramları olasılık arz eden işlerde kullanılamazlar.

3.1.2. Devre Diyagramları

Devre diyagramları, bir eksenin zaman eksenine olduğu buna karşı diğer eksenin imalat büyüklüğünün ölçüsü (m, m², m³,...v.b.) olarak oluşturulan sistemdir. Özellikle belirli bir yörünge izleyen iş kalemlerinin planlaması ve izlenmesi için uygun bir araçtır. Örneğin yol inşaatları, alt yapı inşaatları vb.

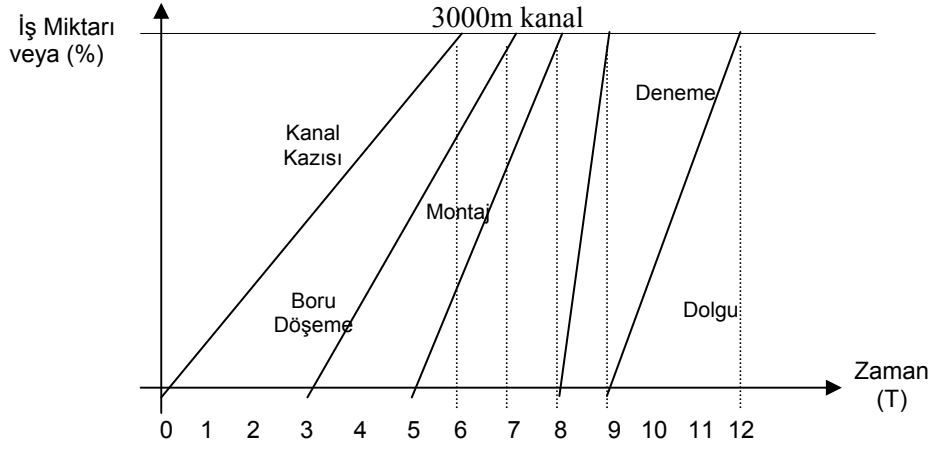
Devre diyagramlarının bir başka alanı iş kalemleri arasındaki ilişkilerin ve iş kalemlerinin süresel kısıt altında birbirine ne kadar yakınlştırılacağına belirlenme çabasıdır. Bir başka deyişle “iş kalemleri birbirlerini etkilemeden bir arada ne kadar imalat edilebilir” sorusunun yanıtının alınmasıdır [7].

Bu işlem için aktivite hızı kavramı kullanılır. Aktivite hızı işin fiziksel miktarı toplam süresinin oranıdır. Şu şekilde hesaplanır;

$$M = \alpha * t \quad \alpha = M / t \quad (1)$$

Burada M işin fiziksel miktarını, t işin toplam süresini verir.

Örneğin: 500m'lik bir kaldırım yenilenecek olsun. Günde 20m kaldırım inşa ediyor olalım. Burada; $\alpha = 20 \text{ m/gün}$ $M = 500\text{m}$ $t = M / \alpha$ $t = 500 / 20 = 25 \text{ gün}$ bulunur. Diyagramları oluşturmak için ya iş kaleminin süresi ya da imalat hızını tahmin etmemiz gereklidir. Her iki değeri de yukarıdaki formül (1) yardımıyla birbirlerine dönüştürebiliriz. Bundan sonraki adım diyagram üzerine iş kaleminin grafiğinin işlenmesinden ibarettir.



Şekil 3.2 Devre diyagramı

Şekil 3.2'de beş ayrı iş kalemi için oluşturulmuş bir devre diyagramı görülmektedir. Burada örnekte 3000m içme suyu isale hattı inşaatı yapılmaktadır. Bu iş için kazı yapılması, boru döşemesi yapılması, boru montajı yapılması, su iletiminin denemesinin yapılması ve dolgu yapılması işlemleri sırasıyla $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ hızlarıyla gösterilmektedir. Doğrular birbirlerini kesmediği sürece birbirine yaklaşabilir.

Diğer bir ifadeyle, soldan sağa sıraya dikkat edilerek;

$$\alpha_1 < \alpha_2 \quad \text{ise son taraftan,}$$

$$\alpha_2 > \alpha_3 \quad \text{ise baş taraftan,}$$

birbirlerine yaklaşabilir. Bu durumda şekli tekrar incelersek;

- ✓ Kazı yapılması işine doğru boru döşeme işi yaklaştırılır. Bu işlem boru döşeme ile kazı iş kalemlerinin sonları birbirlerine değecek noktaya kadar yapılır.
- ✓ Boru döşeme işi ile boru montajı birbirine baş noktaları değecek şekilde yaklaştırılır.

Devre diyagramlarının yetersizlikleri şunlardır:

- 1) İşlemlerin ilişki tipinde, sıra veya sürelerinde herhangi bir değişiklik olduğunda, diyagramın en azından bir kısmının yeniden çizilmesi gerekmektedir.
- 2) Kritik ve kritik olmayan işlemler saptanamamaktadır.
- 3) Özellikle kaynak dengelemesine ve optimum proje süresinin belirlenmesine olanak vermeyen bu yetersizlikler devre diyagramlarının değerini azaltmaktadır [20].

3.1.3. CMP (Critical Path Method) Diyagramı

Birçok proje zaman kısıtını sağlayamadığından dolayı başarıya ulaşamamaktadır. Kritik yol yöntemi projenin toplam süresini tahmin etmekte kullanılan bir şebeke analizidir. 1957 yılında Remington Rand'dan J.E.Kelly ve Du Pont'dan M.R.Walker tarafından geliştirilmiştir. Amaç tabii ki projenin mümkün olan en kısa sürede sona ermesidir. Şebeke diyagramı üzerindeki kritik yol yani kritik olan aktivitelerin saptanması ve kaynakların bu kritik aktivitelere yeniden atanması mantığına dayanır.

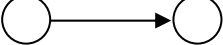
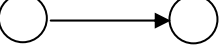
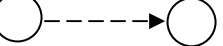
Bir proje için kritik yol, en kısa tamamlanma süresini hesaplayan aktiviteler serisidir. Bu yol proje şebeke diyagramı boyunca uzanan en uzun ve en az aylak süre ihtiva eden yoldur. Dolayısıyla da projenin tamamlanabileceği en kısa süreyi belirtmektedir. Aylak süre, bir aktivitenin projenin süresini aksatmadan başlama süresinin ertelenebilme miktarıdır. Doğal olarak kritik yol üzerindeki her aktivite için aylak süre sıfır olacaktır. Kritik yolun belirlenmesi, projenin kontrol edilebilmesi açısından önemlidir. Bu yol üzerindeki aktivitelerde gerçekleşecek herhangi bir gecikme tüm projeyi etkileyeceğinden proje yöneticilerinin bu aktiviteler üzerinde yoğunlaşmaları gerekmektedir. Kritik yol üzerinde olmayan aktiviteler kullanılarak bu esneklik sağlanabilmektedir. Proje yöneticisi bu aktivitelerin zamanlarını proje takvimine göre ayarlayarak işgücü, mali kaynak, araç ve gereç kullanımını verimli hale getirmeye çalışırlar [14].

Yukarıda sıralanan tekniklerden PERT ve CPM büyük ölçekli projelerin planlaması ve koordine edilmesinde en çok kullanılan iki tekniktir. Bu teknikler sayesinde proje yöneticileri aşağıdaki sonuçları elde edebilmektedirler [16].

1. Proje aktivitelerinin grafik gösterimi.
2. Projenin tahmini olarak ne kadar süreceği.
3. Projenin zamanında tamamlanabilmesi için hangi aktivitelerin önem derecelerinin fazla olduğu.
4. Projenin tamamlanma süresini ertelemeyen hangi aktivitelerin ne kadar geciktirilebileceği.

CPM' de her işlem için belli bir süre tahmin edilir. İşin niteliğine geçmiş deneyimlere, eldeki olanaklara dayanılarak belirlenen bu süre kesinmiş gibi kabul edilir ve genellikle de yapılan hata sonucu etkilemeyecek düzeyde kalır [15]. Projenin kademesel veya bütün olarak süresinin hesaplanabilmesi amaçlı bir yaklaşımdır.

- ✓ Modelseldir, şekillerle ifade edilir.
- ✓ Kademeseldir, aktiviteler arası ilişkilerle oluşur.
- ✓ Bütünseldir, tüm projeyi bir arada gösterir.

İşlemin Gösterimi	Süre (t)	Yapılan İş	Adı	Örnek
	+	+	İşlem	Duvar örülmesi Beton dökülmesi
	+	-	Süre işlemi	Beton kürü Kalıp bekleme
	-	-	Kukla İşlemi (dummy activity)	-

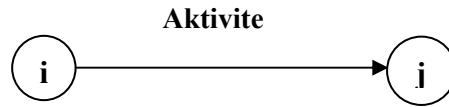
Şekil 3.3 CPM grafik planlama tekniğinde işlemlerin tipik gösterim tarzları [17]

İki tür gösterim biçimi vardır. Bunlar;

- ✓ Ok Diyagramı (ADM, Arrow Diagramming Method)
- ✓ Kutu Diyagramı (PDM, Precedence Diagramming Method)

3.1.3.1. Ok Diyagramlar (ADM – Arrow Diagramming Method)

Her bir aktivite bir okla temsil edilir. Okun uzunluğunun ve yönünün önemi yoktur. Temel ilişki türü baş-son ilişkisidir. Yani bir aktivite biter diğer bir aktivite başlar.

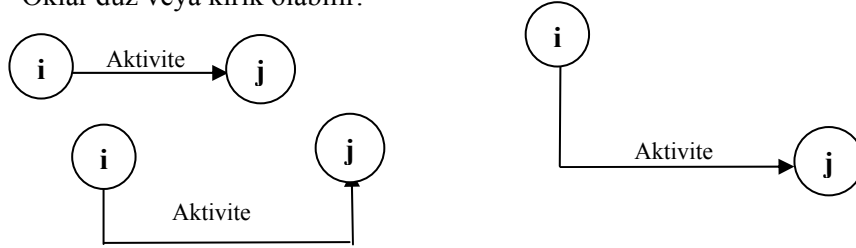


Şekil 3.4 Ok diyagramda aktivite gösterimi

3.1.3.1.1 Ok Diyagramını Oluşturma Kuralları

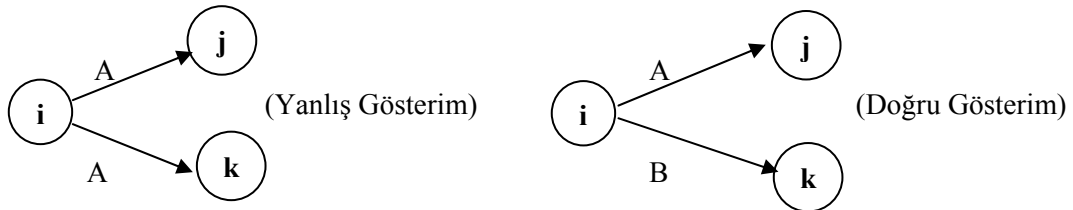
Ok diyagramının oluşturulmasında bir dizi kural vardır. Bunlar:

- 5) Oklar düz veya kırık olabilir.



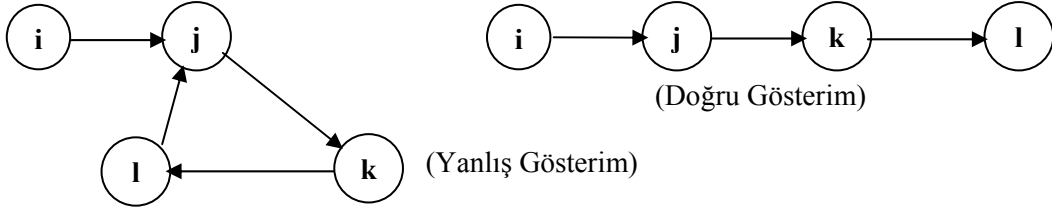
Şekil 3.5 Ok diyagramında aktivite gösterimi

- 5) Bir aktivite için yalnız bir ok kullanılır.



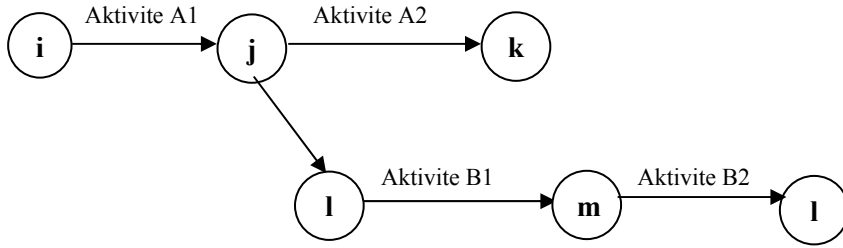
Şekil 3.6 Ok diyagramında aktivite gösterimi

5) Bir aktivite kendinden önce biten bir aktiviteye bağlanamaz.



Şekil 3.7 Ok diyagramında aktivite gösterimi

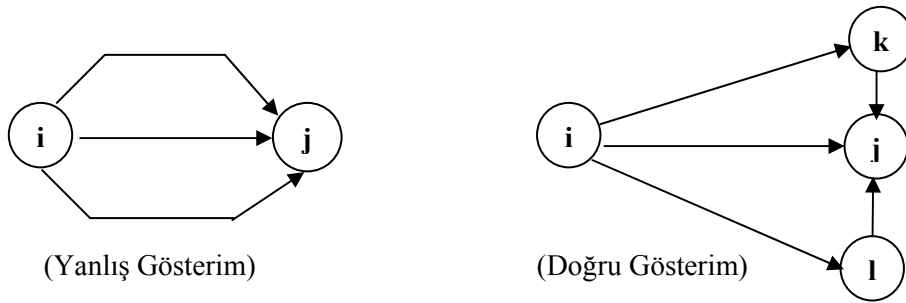
4) Bir aktivite bölünerek birkaç okla gösterilebilir.



Şekil 3.8 Ok diyagramında aktivite gösterimi

5) Sistemin bir başlangıç bir de bitiş noktası vardır. Bu sebeple bütün oklar iki düğüm noktası arasında bulunmalı, yani başlangıcı ve bitiş bağlantısız olmamalıdır.

1) Bir düğüm noktasında birden fazla ok bitip, birden fazla ok başlayamaz. Bu durumda kukla denilen süresi olmayan gösterim amaçlı aktivite sisteme eklenir. Bunun sebebi aktiviteler arasındaki ilişkileri net bir biçimde ifade etmektir.



Şekil 3.9 Ok diyagramında aktivite gösterimi

3.1.3.1.2. Ok Diyagramlarının Oluşturulması

Öncelikle aktivitelerin bir listesini hazırlayarak bu aktiviteleri ağ diyagramına mantıklı bir şekilde tek tek yerleştirilmesi gerekmektedir. Aktivitelerin ağ diyagramında yerlerinin bulunmasında öncelikle inşaat sektöründeki bilgi birikimimiz etkili olacaktır. Aktivitelerin yerinin belirlenmesinde yapılan işlemin fiziksel anlamı ve mantık sırasını izlemesi önemlidir.

Ancak bu hususta işimizin kolaylaşması için, aşağıdaki soruların aktiviteye sorarız;

- ✓ Hangi aktiviteler bu aktiviteden sonra başlar.
- ✓ Hangi aktiviteler bu aktivite ile beraber başlar.
- ✓ Hangi aktiviteler, bu aktiviteden bağımsız yapılmalı ve bu aktiviteden önce bitirilmelidir.

Yukarıdaki sıralanan sorulara aldığımız yanıtla göre aktivitenin yerini belirlemiş oluruz.

Bu soruların sorulması ve yanıtlarının alınması sürecini kolaylaştırmak için genel amaçlı bir konut inşaatında temelde hangi aktiviteler bulunduğu bakalım. Bu aktivitelerin bir konut şantiyesinde bulunan tüm binalarda tekrar edeceğini, hatta binanın her katında tekrarlanan aktiviteler olduğu unutulmamalıdır [7]. Bu temel aktiviteler;

- ✓ Serbest kazı,
- ✓ Tesviye kazısı,
- ✓ Bodrum, temel kazısı
- ✓ Temel betonlarının dökümü (Donatı, Kalıp, Beton)
- ✓ Kat kolon betonlarının dökümü (Kalıp, Donatı, Kalıp, Beton)
- ✓ Kat döşeme betonlarının dökümü (Kalıp, Donatı, Beton)
- ✓ Çatının kapatılması,
- ✓ Duvarların örülmesi (Dış cephe ve iç cephe)
- ✓ Kapı, pencere kasalarının takılması,
- ✓ Duvar elektrik borularının döşenmesi,
- ✓ Pis ve temiz su borularının döşenmesi,
- ✓ Kalorifer borularının montajı,
- ✓ Tavan sıvaları,
- ✓ İç ve dış sıva,
- ✓ Kapı, pencere kanatlarının takılması,
- ✓ Soğuk demir işleri,
- ✓ Boya badana yapılması,
- ✓ Duvar kaplamaları (Seramik ıslak hacim kaplamaları, banyo, tuvalet),
- ✓ Yer döşeme kaplamaları,
- ✓ Sıhhi ve elektrik tesisat aksesuarlar (Prizler, petekler, vs),
- ✓ Camların takılması,
- ✓ Sert ağaç işleri (Dolaplar)
- ✓ Kazan Dairesi,
- ✓ Tamirat ve düzeltmeler,
- ✓ Temizlik

Olup, aktivitelerin yaklaşık birbirlerini izlediğini söylemek mümkündür.

Örnek Problem 3.1.

20x30m boyutunda ve 6m derinliğinde bir havuz kaba inşası yapılacaktır. Alanın büyüklüğü göz önüne alınarak üç aşamada inşa edilmesi düşünülmektedir. Ağ diyagramını oluşturunuz.

Önce aktivite listesini oluşturalım. Bu işlem için aktivitelerimiz ve mantık sırası aşağıda olup ağ diyagramı Şekil 3.10' da gösterilmiştir.

Kazı yapılması (Ka1, Ka2, Ka3)

Kalıp yapılması (Kal1, Kal2, Kal3)

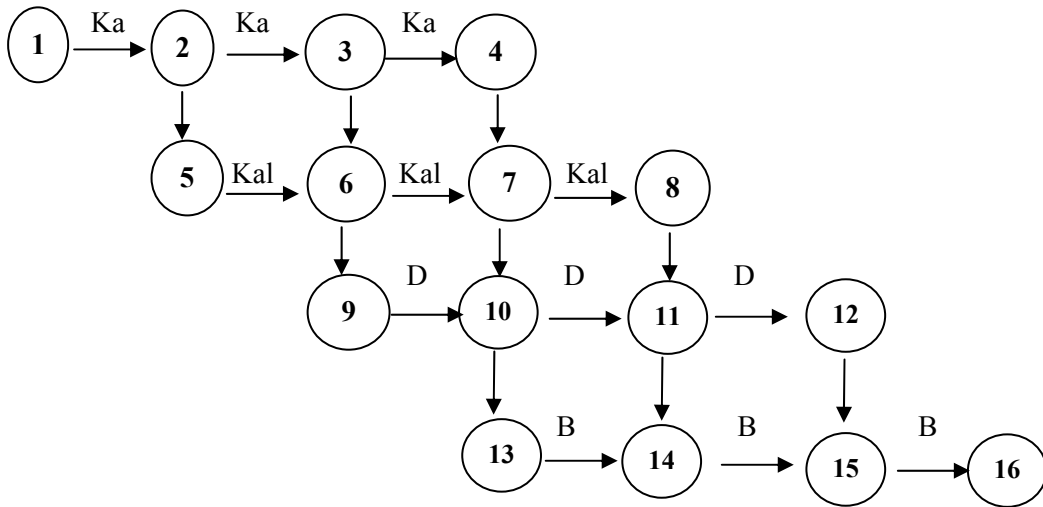
Donatı yerleştirilmesi (D1, D2, D3)

Beton dökülmesi (B1, B2, B3)

Mantık Sırası: Ka → Kal → D → B

Tablo 3.1 Aktivite listesi

İ	J	Açıklama
1	2	1. Aşama Kazı
2	3	2. Aşama Kazı
3	4	3. Aşama Kazı
5	6	1. Aşama Kalıp
6	7	2. Aşama Kalıp
7	8	3. Aşama Kalıp
9	10	1. Aşama Donatı
10	11	2. Aşama Donatı
11	12	3. Aşama Donatı
13	14	1. Aşama Beton
14	15	2. Aşama Beton
15	16	3. Aşama Beton



Şekil 3.10 Örnek şebeke diyagramı

Şekil 3.10'daki diyagramda mantık sırasına göre aktiviteler ilişkilendirilmiştir. Örneğin, 1. aşama kazısı (1-2) bittikten sonra 1. aşama kalıbı (5-6) ve aynı zamanda 2. aşama kazısının (2-3) başlayabileceği şekilden görülmektedir.

3.1.3.1.3 Aktivite Sürelerinin Hesaplanması

Aktivite sürelerinin hesabında esas kriter günlük verimleridir. Bunun belirlenmesi ise pek çok kritere dayanmakla birlikte şantiyede yapılacak gözlemler, geçmiş deneyimler veya Bayındırlık Bakanlığı birim fiyat analizleri yardımıyla oluşturmamız mümkündür. Ancak elde edeceğimiz değerler sonucu tahminlerimizde hata yapmamız olasıdır. Şantiyede verim değerleri düzenli olarak kayıt altında tutulduğu takdirde (şantiye günlük raporlarının düzenli olarak incelenmesi ve bu amaca uygun düzenlenmesi halinde) bu değerlerin giderek daha gerçekçi olmaya başladığı görülecektir [7]. İş verimi (saat veya gün olarak) birim zamanda yapılan iş miktarıdır. Bayındırlık Bakanlığı analizlerini kullanarak bir adam saat çalışmasının nasıl yapılacağına aşağıdaki örnekle bakalım [25].

Örnek Problem 3.2

1m³ 150 dozlu beton analizi şu şekildedir. (Bayındırlık Bakanlığı 16.001 Pozu)

İşçilik :

0.50	Saat	Beton ustası
7.00	Saat	Düz işçi (karıştırmak için)
2.50	Saat	Düz işçi (yükleme, boşaltma, taşıma)
9.50	Saat	Düz işçi
0.25	Saat	Betonyer (250 Lt)
0.15	Saat	Vibratör (2.5 Hp)

Malzeme :

0.500 m ³	Kum
0.780 m ³	Çakıl
150 kg	Çimento
0.100 m ³	Su (karıştırmak için)
0.400 m ³	Su (betonu sulamak için)

Analize göre 8 saat/gün çalışan bir usta günde 16.000m³ beton üretecektir (8/0.5). Bu durumda 16*9.50=152 saat düz işçilik gerekecektir. Bunu günde 8 saat imalat yapıldığı varsayımına göre düzenlersek 152/8=19 adet düz işçi yevmiyesine ihtiyaç duyulur. Ancak unutulmaması gereken nokta inşaatın (yapı üretiminin) bir ekip işi olduğudur [23].

Örnek Problem 3.3

Şekil 3.10’da şebeke diyagramı oluşturulan havuz probleminin süre tablosunu oluşturunuz. (Şebekenin üç aşamada gerçekleştiği unutulmamalıdır.)

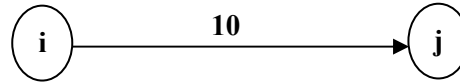
Tablo 3.2 Aktivite süre tablosu

Aktivite	Miktar	Birim	Günlük Verim	İş Süresi
Kazı yapılması	3600	m ³	200m ³	18 (6+6+6)
Kalıp yapılması	1200	m ²	100m ²	12 (4+4+4)
Donatı yerleştirilmesi	11400	kg	666kg	18 (6+6+6)
Beton dökülmesi	60	m ³	İstenilen	3 (1+1+1)

Bu tabloda kazı için 200m³/gün, kalıp yapılması için 100m²/gün, donatı yerleştirilmesi için 666kg/gün ve beton için günde istenildiği kadar dökülebileceği varsayımları ile süreler hesaplanmıştır. Hesaplanan süreler 3 aşamada imalat yapılacağı düşüncesi ile 3 parça olarak ifade edilmiştir. Bu hesaplamada dikkat edilecek en önemli husus, hesaplama sonrası bulunan değerlerin her zaman yukarı yuvarlatılması gerektiğidir. Çünkü 2.01 gün 2 gün bitmiş 3. güne girilmiş demektir.

3.1.3.1.4. Ağ Diyagramının Hesabı

Şebeke hesabına verimler yardımıyla hesaplanan sürelerin şebekeye yerleştirilmesi ile başlanır. Süreler okların üzerine yazılır.



Şekil 3.11 Ağ diyagramı hesabı

Bundan sonra iki aşamalı bir hesaplama süreci başlar. Önce soldan sağa (ileri hesap) yani ilk aktiviteden son aktiviteye doğru yapılan ve aktivitelerin erken başlama ve tamamlanma tarihlerinin belirlendiği aşama. Daha sonra sağdan sola doğru (geri hesap) yani sondan başa doğru yapılan ve aktivitelerin geç başlama ve tamamlanma değerlerinin bulunduğu aşama. Bu iki aşamanın sonunda ortaya çıkan tüm değerleri göz önüne alan bolluk hesapları yapılabilir.

3.1.3.1.5. Erken Başlama (ES – Early Start)

Bir aktivitenin en erken başlayabileceği tarihi gösterir ve;

$$E_j = E_i + t \quad j = i-1, (i = 1, 2, \dots, n)$$

formülü yardımıyla hesaplanır.

Burada E_j , j. düğüm noktasının başlama süresi olup E_i i. düğüm noktasının erken başlama süresidir. t , i ve j düğüm noktaları arasında kalan aktivitenin süresidir. Hesapta dikkat edilmesi gereken nokta birden fazla okun bittiği düğüm noktasında, oklardan gelen sürelerin en büyüğü alınması gerektiğidir.

$$E_j = \max(E_i^k + t) \quad (k = j. \text{ düğüm noktasına gelen okların } i \text{ değerleri})$$

3.1.3.1.6. Geç Başlama (LS – Late Start)

Bu işleme başlamadan önce $(T_E)_{\text{son}} = (T_G)_{\text{son}}$ kabulü yapılır. Bunun anlamı en son aktivitenin en erken başlangıç tarihi, en geç başlangıç tarihine eşit olduğudur. Sonra;

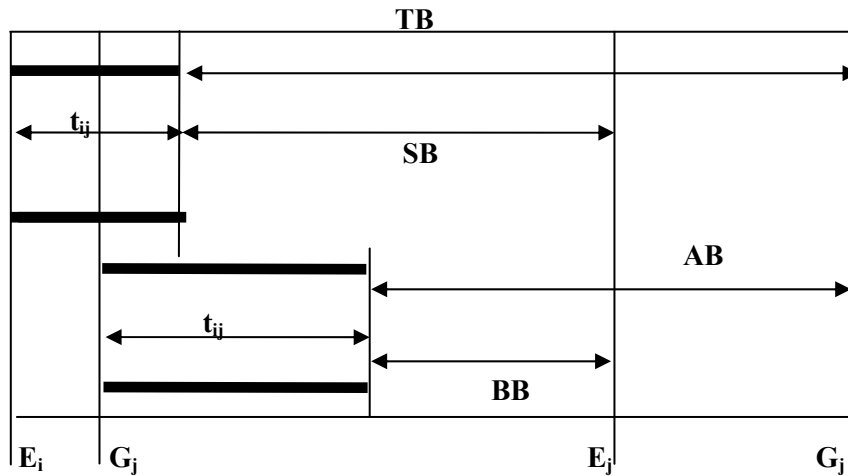
$$G_i = G_j - t \quad i = j-1, (j = n, n-1, \dots, 1)$$

formülü yardımıyla hesaplanır. Burada G_j , j. düğüm noktasının başlama süresi olup G_i , i. düğüm noktasının erken başlama süresidir. t , i ve j düğüm noktaları arasında kalan aktivitenin süresidir. Hesapta dikkat edilmesi gereken nokta birden fazla okun bittiği düğüm noktasında, oklardan gelen sürelerin en küçüğünün alınması gerektiğidir.

$$G_i = \min(G_j^k - t) \quad (k = i. \text{ düğüm noktasına gelen okların } j \text{ değerleri})$$

3.1.3.1.7. Bolluklar

Bolluk bir aktivitenin en erken başlangıç ve en geç başlangıç tarihleri arasında meydana gelen farktır. Şekil 3.12’de iki düğüm noktası arasında olası tüm durumlar gösterilmiştir. Bu şekilde E_i ve G_i i. düğüm noktasının en erken başlangıç ve bitiş değerlerini, E_j ve G_j j. düğüm noktasının en erken başlangıç ve bitiş değerlerini göstermektedir. Bu şekle bakarak aşağıdaki bolluk değerleri yazılabilecektir.



Şekil 3.12 Ok diyagramında bolluk gösterimi

Bolluklar

Toplam Bolluk	$(TB) = (G_j - E_i) - t_{ij}$
Serbest Bolluk	$(SB) = (E_j - E_i) - t_{ij}$
Bağımsız Bolluk	$(BB) = (E_j - G_i) - t_{ij}$
Ara Bolluk	$(AB) = (G_j - G_i) - t_{ij}$

Toplam bolluk sadece bir aktiviteye ait olmayan, bir aktivite zincirine ait bir bolluktur ve bu zincir üzerindeki herhangi bir aktivite bolluk kullandığı takdirde diğer aktivitelere bolluk kalmayacaktır. Serbest bolluk ise tek bir aktiviteye özgü bolluk olup, aktivite bu bolluğu kullandığı takdirde diğer aktivitelere hiçbir etkisi olmayacaktır. Serbest bolluk dıştan bir kısıtlama yapılmadığı takdirde ortaya çıkmaz. Örneğin Kule vinç 20 Mart'tan önce kurulamaz, ya da beton 12 Nisan'a kadar bitmeli gibi yapılan dışsal kısıtlamalar sonuncu ağ diyagramı üzerinde serbest, ara ve bağımsız bolluklar oluşabilecektir. Bu noktada diğer bir önemli nokta bolluğu SIFIR olan aktivitelerdir. Biz bu aktivitelere KRİTİK aktivite adını veriyoruz. Hesaplamalar sonucu bolluğu sıfır olan aktiviteleri belirlemek suretiyle CPM adı verilen hesaplama yöntemini tamamlamış oluyoruz [7].

İsterseniz havuz problemini tekrar ele alarak, CPM hesabını inceleyelim, hesapları yapıldığında bulunan tablo şu şekildedir.

Tablo 3.3 CPM Hesap Tablosu (Örnek Problem 3.1)

i	i	t_{ij}	E_i	G_i	E_j	G_j	TB	SB	BB	AB
1	2	6	0	0	6	6	0	0	0	0
2	3	6	6	6	12	12	0	0	0	0
2	5	0	6	6	6	6	0	0	0	0
3	4	6	12	12	18	18	0	0	0	0
4	7	0	18	18	18	18	0	0	0	0
5	6	4	6	6	10	10	0	0	0	0
6	7	4	10	10	18	18	4	4	4	4
6	9	0	10	10	10	10	0	0	0	0
7	8	4	18	18	22	22	0	0	0	0
8	11	0	22	22	22	22	0	0	0	0
9	10	6	10	10	16	16	0	0	0	0
10	11	6	16	16	22	22	0	0	0	0
10	13	0	16	16	16	16	9	0	0	9
11	12	5	22	22	27	27	0	0	0	0
12	15	0	27	27	27	27	0	0	0	0
13	14	1	16	16	18	18	9	0	9	0
14	15	1	17	17	27	27	9	9	0	0
15	16	1	27	27	28	28	0	0	0	0

Kritik Yol

Kritik yolun belirlenmesi için iki kriter vardır. Bunlar çoğunlukla aynı sonucu verirler.

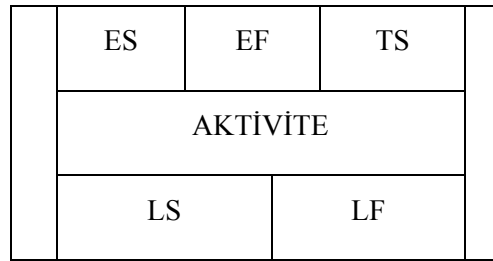
- ✓ Toplam bolluğu sıfır olan aktiviteler zinciri
- ✓ En uzun toplam süreyi veren yörünge

Bu duruma göre örnek problemde kritik yol;

1 – 2 – 3 – 4 – 7 – 8 – 11 – 12 – 15 – 16 toplam süre : 28 gün
1 – 2 – 5 – 6 – 9 – 10 – 11 – 12 – 15 – 16 toplam süre : 28 gün olacaktır.

3.1.3.2. Kutu Diyagramlar

Her bir aktivite bir kutu ile gösterilir ve kutunun büyüklüğünün önemi yoktur.



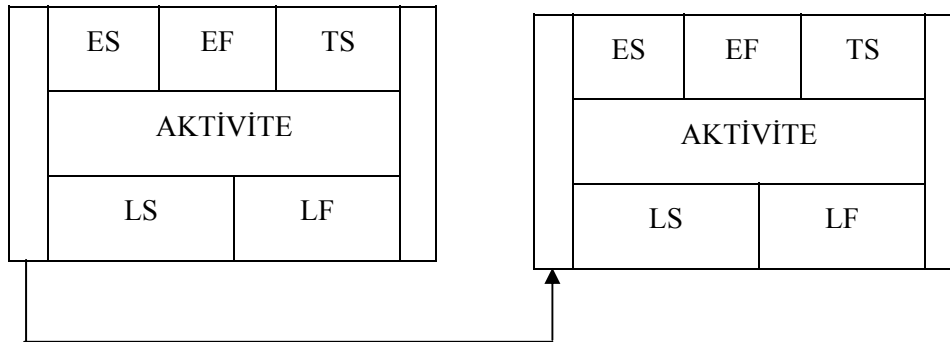
Şekil 3.13 Kutu diyagramda aktivite gösterimi

Burada;

ES : Erken Başlama (Early Start)
EF : Erken Tamamlama (Early Finish)
LS : Geç Başlama (Late Start)
LF : Geç Tamamlama (Late Finish)
TS : Aktivite Süresi (Activity Duration)

anlamına gelmektedir. Ok diyagramlarının aksine temel alınabilecek üç tip ilişki vardır. Bunlar;

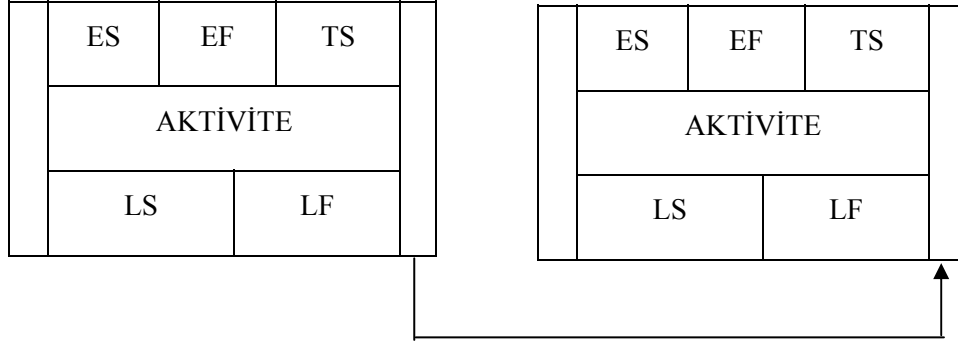
SS (Start to Start, Baş – Baş İlişkisi)



Şekil 3.14 Kutu diyagramda aktivite gösterimi (SS)

A ve B aktivitelerinin aynı anda başladığını göstermek için yukarıdaki grafiği kullanırız. Örneğin, kalıp imalatının kat betonu için hazırlanması ile monte edilecek demir aynı anda başlayabilir.

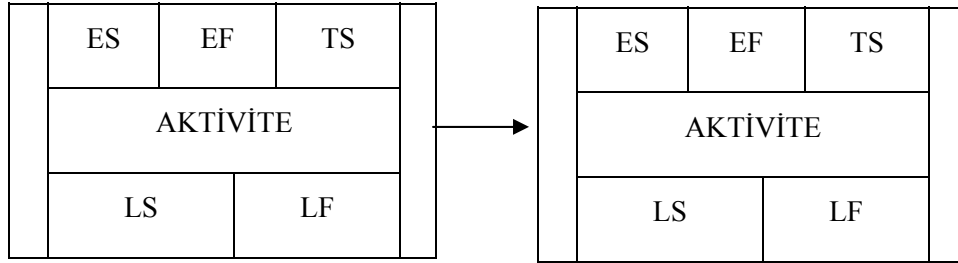
FF (Finish to Finish, Son – Son İlişkisi)



Şekil 3.15 Kutu diyagramda aktivite gösterimi (FF)

A ve B aktivitelerinin aynı anda tamamlanması gerektiği zamanlarda bu ilişki tipi kullanılmalıdır. Örneğin, kalıp ve demiri aynı anda bitirip beton dökmeyi tercih edebiliriz.

FS (Finish to Start, Son – Baş İlişkisi)



Şekil 3.16 Kutu diyagramda aktivite gösterimi (FS)

A aktivitesi biter B aktivitesi başlar. Ok tipi ağ diyagramların standart ilişki türüdür. Beton biter diğer kat kalıbı için çalışma başlar.

Kutu diyagramlarında LAG (Bekletme) adı verilen bir değer kullanılır. Bu değer ilişki türlerine göre;

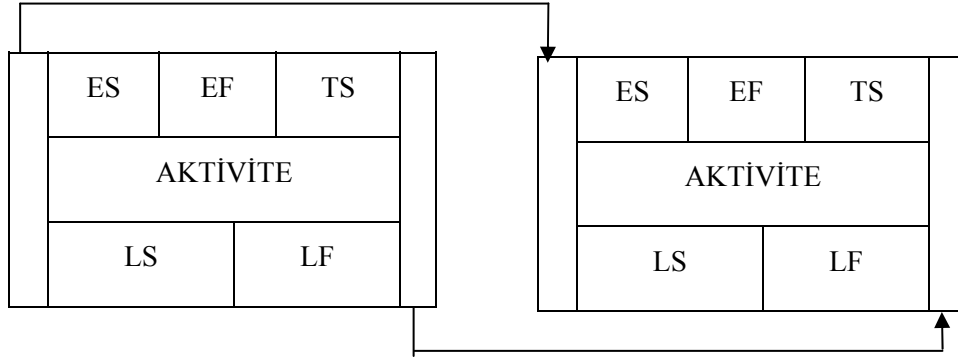
- ✓ SS ilişkisinde, iki aktivite aynı anda başlar ancak lag'a sahip aktivite lag kadar geç başlar.
- ✓ FF ilişkisinde, iki aktivite aynı anda biter ancak lag'a sahip aktivite lag kadar geç biter.
- ✓ FS ilişkisinde, bir aktivite biter diğer aktivite lag kadar geç başlar. (Özellikle beton bekleme kalemi için tercih edilmektedir.)

3.1.3.2.1 Kutu Diyagramlarının Oluşturulma Kuralları

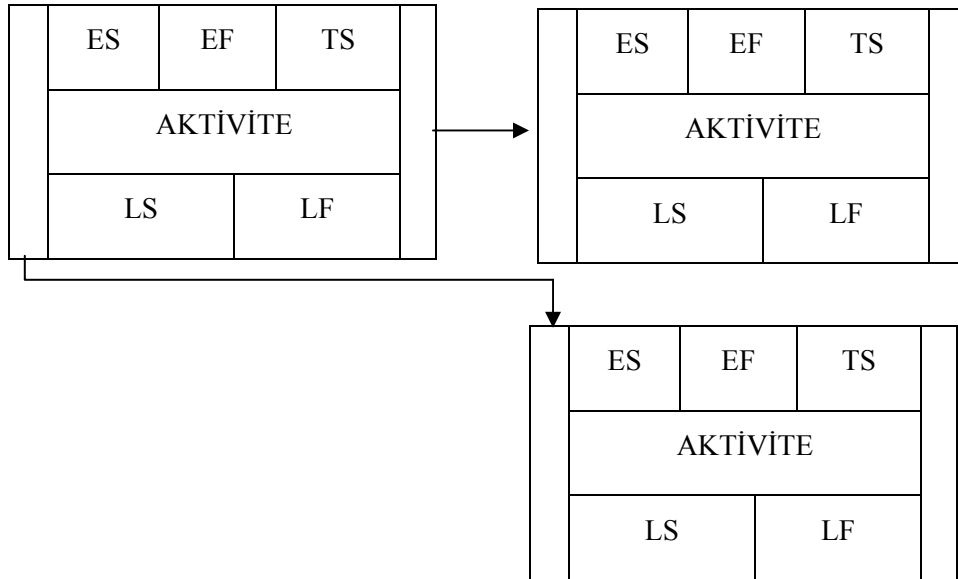
Kutu diyagramlarının oluşturulmasındaki kurallar ok diyagramlarında kullanılan kurallar ile aynıdır.

- 1) İlişkileri gösteren oklar düz veya kırıklı olabilir.
- 3) Bir aktivite için yalnız bir kutu kullanılır.
- 3) Bir aktivite kendinden daha önce biten bir aktiviteyi başlangıç seçemez.
- 5) Bir aktivite bölünerek bir kaç kutu ile gösterilebilir.
- 5) Sistemin bir başlangıç bir de bitiş noktası vardır.

Ok diyagramlarından farklı olarak bir kutuda birden fazla ilişki oku başlayıp, birden fazla ilişki oku başlayabilir. Bu sebeple kukla aktivite diye bir şey yoktur. Ancak bir aktiviteden sonra gelen diğer bir aktivite için yalnız bir ilişki oku kullanılır.



Şekil 3.17 Kutu diyagramda uygun olmayan aktivite gösterimi



Şekil 3.18 Kutu diyagramda uygun olan aktivite gösterimi

3.1.3.2.5. Geç Başlama (LS, Late Start)

Bu işleme başlamadan önce ok diyagramlarında olduğu gibi $(T_E)_{\text{son}} = (T_G)_{\text{son}}$ kabulü yapılır. Sonra;

$$LF(\text{Son Aktivite}) = T$$

$$LF(X) = \text{Min}(LS(x) \text{'in tüm ardılları}))$$

$$LS(X) = LF(X) - D(x)$$

Formülü yardımıyla hesaplanır. Burada T, bitiş tarihi; LF(X), X aktivitesinin geç tamamlanma zamanı; D(x) X aktivitesinin süresi; LS(X), X aktivitesinin geç başlama zamanı olarak tanımlanır.

3.1.3.2.6. Bolluklar

Bolluklar ok diyagramları bölümünde detayları ile anlatılmıştır. Kutu diyagramlarında da benzer bolluk türleri bulunur. Bolluğun bir aktivitenin başlangıç (ES,LS) tarihleri arasında meydana gelen fark olduğu ok diyagramlarında tanımlanmıştır.

$$\text{Toplam Bolluk} \quad (TB) = LS(X) - ES(X)$$

$$\text{Toplam Bolluk} \quad (TB) = LF(X) - EF(X)$$

formülü yardımıyla hesaplanır.

3.1.4. PERT (Project Evaluation and Review Technique) Metodu

PERT(Project Evaluation and Review Technique) Polaris füzelerinin geliştirilmesinde Amerikan donanmasının çalışmaları sonucu ortaya çıkmıştır. 1950'li yılların sonlarına doğru Polaris füze programının gerçekleştirilmesi amacıyla Booz, Allen ve Hamilton firmasının danışmanlığında amerikan donanması ile birlikte bir ekip kurulmuş, bu ekip istatistiksel ve matematiksel teknikler kullanarak projenin planlama, değerlendirme ve kontrol safhaları üzerinde yaptıkları incelemeler neticesinde bu tekniği geliştirmişlerdir [26].

PERT tekniği aktivite süre tahminlerinde yüksek derecede belirsizlik olması durumunda kullanılmaktadır. PERT, kritik yol yöntemini ağırlıklı ortalama süre tahminine uygulamaktadır. Aktivite süreleri bilinmiyor veya çok yüksek değişim gösteriyorsa üç farklı zaman tahminine dayanan probabilistik zaman tahminlemesi kullanılır.

1. İyimser Süre (Optimistic Time) : En uygun koşullarda aktivitenin tamamlanması için gereken süre. 'a' ile temsil edilir.

2. Kötümser Süre(Pessimistic Time): En kötü koşullarda aktivitenin tamamlanması için gereken süre. ‘b’ ile temsil edilir.

3. En Olası Süre (Most Likely Time): Aktivitenin tamamlanması için gereken en olası süredir. ‘m’ ile temsil edilir.

PERT’i CPM den ayıran en önemli özellik, bu metodun süre ve maliyet bakımından kesinlik arzetmeyen projeler için hazırlanmış olmasıdır. Örneğin, araştırma-geliştirme projeleri, ilk kez gerçekleştirilen ve özellik taşıyan yatırımlar v.s.

PERT zaman tahminlerinin dağılımının beta dağılımına uyduğunu kabul eder. Teorik olarak doğrulanmamasına karşılık beta dağılımı uygulamada birçok örnekte uygun sonuçlar vermektedir [21]. Aktivitelere ilişkin her bir tahminin, iyimser ve kötümser tahmin aralığında olması gerektiğine dikkat edilmelidir. Dağılım simetrik olabildiği gibi sağa veya sola çarpık olabilmektedir. Her aktivite için beklenen süre t_e ile gösterilir ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

Bir projede ;

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

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

t_m : Normal ya da ortalama süre

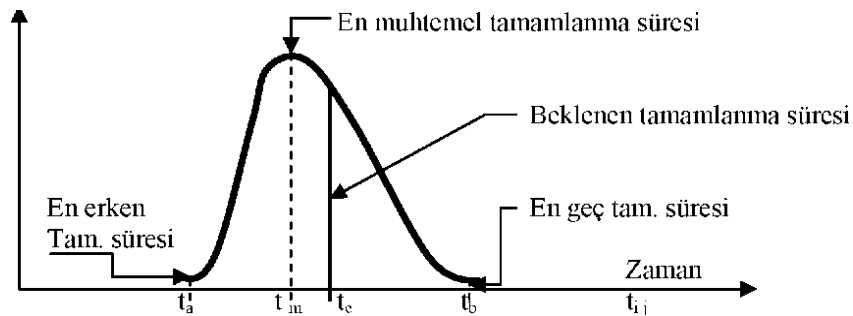
t_e : Beklenen tamamlanma süresi

V_{te} : Beklenen sürenin varyansı

σ_{te} : Beklenen sürenin varyansı

$$t_e = 1 (t_a + 4*t_m + t_b) \quad V_{te} = \left[\frac{t_b - t_a}{6} \right]^2 \quad \sigma_{te} = \sqrt{V_{te}}$$

İşlemin tamamlanmasına ait “ihtimal dağılım eğrisi” aşağıda gösterilmiştir.



Sekil 3.20 Olasılık ve dağılım eğrisi özellikleri

PERT yönteminde projenin belirli bir yüzde olasılıkla ne zaman tamamlanabileceği;

$$T_s = T_x + Z \times \sigma_{T_x}$$

bağıntısıyla hesaplanır. Burada:

T_s : Projenin yeni tamamlanma süresi (öngörülen tahmin)

T_x : Beklenen tamamlanma süresi (sonuç süre)

σ_{T_x} : T_x süresinin standart sapması

Z : Tamamlanma olasılığı

PERT seriminde her işleme ait olası en erken ve en geç gerçekleşme süreleri (t_a, t_b) normal gerçekleşme süresi işlem ayrıtları üzerinde verilir. Serimin işlemlerinin tamamlanma süreleri (t_e), varyansları (V_{te}) ve standart sapmaları (σ_{te}) yukarıda verilen formüllerle hesaplanır [17].

4. İNŞAAT PROJELERİNDE SÜRESEL PLANLAMA

Planlama, bir işin optimum süre ve maliyetle gerçekleştirilebilmesi için, işle ilgili tüm birimlerin, sıra, süre, yer, kapasite ve maliyet açısından, iç ve dış sınır koşulları çerçevesinde zamana bağlı olarak koordine edilmesi işlemidir. Sıraya konulmuş aktiviteler eğer takvime yerleştirilirse o zaman ortaya program çıkar. İş programı diyoruz çünkü işlerin ne zaman başlayacağını ve biteceğini belirlemiş oluyoruz. Takvime yerleştirilmemiş yani süresi belirlenmemiş her düzen sadece plandır.

Hep yöneticilere planlı ve programlı çalışmaları öneriliyor. Planlama araçlarını kullanarak inşaat projelerinde süresel planlama ve ona bağlı kaynak ve maliyet planlamasının nasıl yapılacağı konularına başlanacaktır.

4.1. Proje Planının Oluşturulması

Proje planı, temelde Şekil 4.1’de belirtilen adımların izlenmesi ile oluşturulur. Bu adımları gerçekleştirdiğimiz zaman iş programı hazırlama araçları ile birlikte kullanacak bilgileri hazırlanmış olur. Planlama çabasının programlamaya geçişi bu şekilde sağlanmış olur. İşleme başlamadan önce aşağıdaki soruların yanıtını vermek işlemleri hızlandırmak bakımından yararlı olacaktır:

Projenin tamamı için ne kadar süre gerekli?

Ne kadar detaylı çalışma yapılacaktır?

Kimlerle iletişim kurulmalı? Organizasyon nasıl?

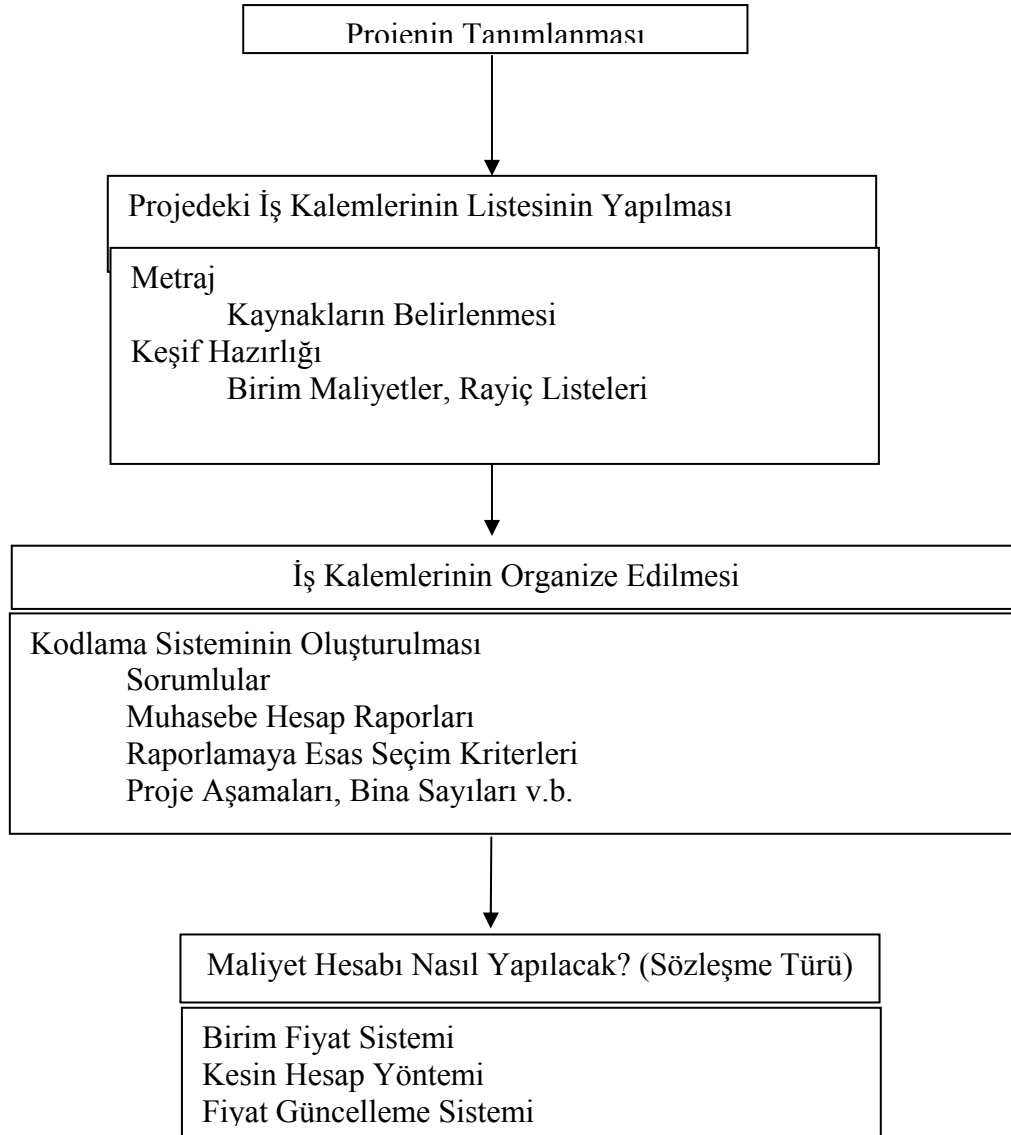
Ne tür raporlar hazırlanmalı?

İletişimde ne tür grafikler yardımcı olabilir?

Proje Planının birinci aşaması projenin tanımlanmasıdır. Burada dikkat edilecek husus kısa ve anlamlı bir proje ismi bulmaktır. Bu isim proje içinde yer alacak tüm uzmanlar tarafından aynı anlamda yorumlanmalı ve kullanılmalıdır [15]. Örneğin “Konut inşaatı” projesi yerine “250 dairelik, 14 blokluk sosyal tesisleriyle birlikte inşa edilecek site” projesi daha anlamlı ve daha çok kişi tarafından anlaşılır değil midir? Bu örnekler çoğaltılabilir. İkinci aşamada ismini belirlediğiniz projeniz için;

1. Aktivite detaylı listesinin yapılması,
2. Listedeki iş kalemlerinin metrajının (belirli bir ölçü birimiyle ölçülmesi) yapılması,
3. Metrajı yapılan iş kalemlerinde kullanılacak malzemeler ile analizlerinin hazırlanması

İşlemlerini gerçekleştiririz. Bu, proje planlamasının en uzun süren işlemidir. Bu işlem de bir ekip tarafından daha sonra detaylı anlatacağım tablolaştırma sistemi ile gerçekleştirilebilir.



Şekil 4.1 Proje planlama aşamaları

Üçüncü aşamada listesini yaptığınız iş kalemleri için bir organizasyon sisteminin geliştirilmesi aşaması gelir. Örneğin 10 blokluk bir konut şantiyesi olsun. Her blok 7 katlı ve her katında 3 daire olsun. Şimdi aşağıda verilen soruların yanıtını arayacak olursak;

- 1) Bir dairede kaç iş kalemi vardır? _____
- 2) Bir katta kaç iş kalemi olur? _____
- 3) Bir blokta kaç iş kalemi hesaplıyorsunuz? _____
- 4) Peki Tüm şantiyede? _____

Buna alt yapı ve peyzaj için ek iş kalemleri eklenmeli ve malzeme alınması, nakli, taşeron seçimi v.b. iş kalemlerini de göz önünde tutulmalıdır. Genel amaçlı bir konut projesinde temelde 23 kalem olduğu, kat betonlarının tek bir kalem olduğunu da göz önüne alarak bir daire için 15 iş kalemi diye bir kabul yapalım, bu durumda bir katta 45 adet, bir blokta 315 adet ve

tüm şantiyede 3150 adet iş kalemi hesaplarız kabaca. Buna tüm blokları ilgilendiren tesisat, asansör, alt yapı ve peyzaj kalemlerini de ilave edersek sanırım böyle bir şantiyede 5000'e yakın aktivite oluşturmak gerekecek. Şimdi tüm bu aktiviteleri küçük kâğıtlara yazsak ve bunları şu çiftliklerde yetiştirilen alabalıkların kuyruklarına bağlasak bir havuz dolusu kuyruklarında aktiviteler yazılı balıklar. Şimdi siz bir sistem geliştirin ve istediğiniz balığı bir seferde yakalayın. Yani istediğiniz iş kalemini bir defada havuzun içinde bulmanız lazım. Sanırım bu örnek oldukça çarpıcı çünkü şantiyecilerimizin kafasını sürekli meşgul eden bir sürü iş kalemi ve onların ne kadar yoğun olduğu net bir biçimde ortaya çıkıyor. İşte bu balıkların istendiği anda yakalama işi için bir organizasyon yapılması gerekmektedir. Aktivitelerin seçilmesi, sıralanması, arandığında bulunması için kullanılan en akılcı sistem bir kodlama sistemidir [7]. İşte dikkat edilesi husus kodlamayı tasarlarırken, ana kod adını verdiğimiz ve kod cümlecığının karakter sayılarına göre içeriğini belirleyen anlamlı bütünlerin, anlaşılır ve uygulama yararı sağlayacak biçimde seçilmesidir. Bu kapsamda detay düzeyi istenildiği kadar arttırılabilir.

Son olarak sistemin bütünü için maliyetin nasıl belirleneceği sorulur. Bunun en keskin yanıtı sözleşmeden gelecektir. Ancak proje yönetiminin öncelikle mal sahibi sorunu olduğu göz önüne alınarak sözleşme türüne de karar verileceği unutulmamalıdır. Planlama için ihtiyaç duyduğumuz veri, maliyetin belirlenmesi ve maliyet – kaynak planlaması yapabilmek için kullanılacak yöntemin ne olacağına karar verilmesidir [15]. Bu aşamada verilecek yanıtla göre belki de metrajları detaylı hale getirmek, rayiç listelerini ve birim fiyatları yeniden düzenlemek gerekecektir. Ayrıca fiyat farklarının belirleneceği ve sisteme nasıl yansıtılacağı konusu da aydınlatılmalıdır. Tüm yukarıda sayılanlar hazırlandığında iş programı hazırlamak için gereken veriler elinizde demektir. Şimdi hangi tür iş programı hazırlayacağınıza karar vermelisiniz. Temelde üç tür iş programı vardır:

Master Program (Genel iş programı)

Projenin tasarım, fizibilite aşamasından başlayıp, işletmeye açılacağı zamana kadar geçen sürenin tümünün ele alındığı, tasarım ve yapımla ilgili ara kalemlerin belirlendiği programdır. Bu program ile mal sahibi proje ile ilgili tüm ilerleme kademelerini görebilir. (Proje yöneticisinin seçilmesi, Prosedürlerin oluşturulması, ihale tarihi, inşaat aşamaları, tasarım vb.)

Eksiltme Programı

Bu program tasarım ve yapım açısından ayrı ayrı ele alınarak, proje süresince bulunan çeşitli iş kalemleri ile ilgili sözleşme (ihale) tarihleri belirlenir. (Taşeron ihaleleri, satın alma ihaleleri, işçi, mühendis alımı vb.)

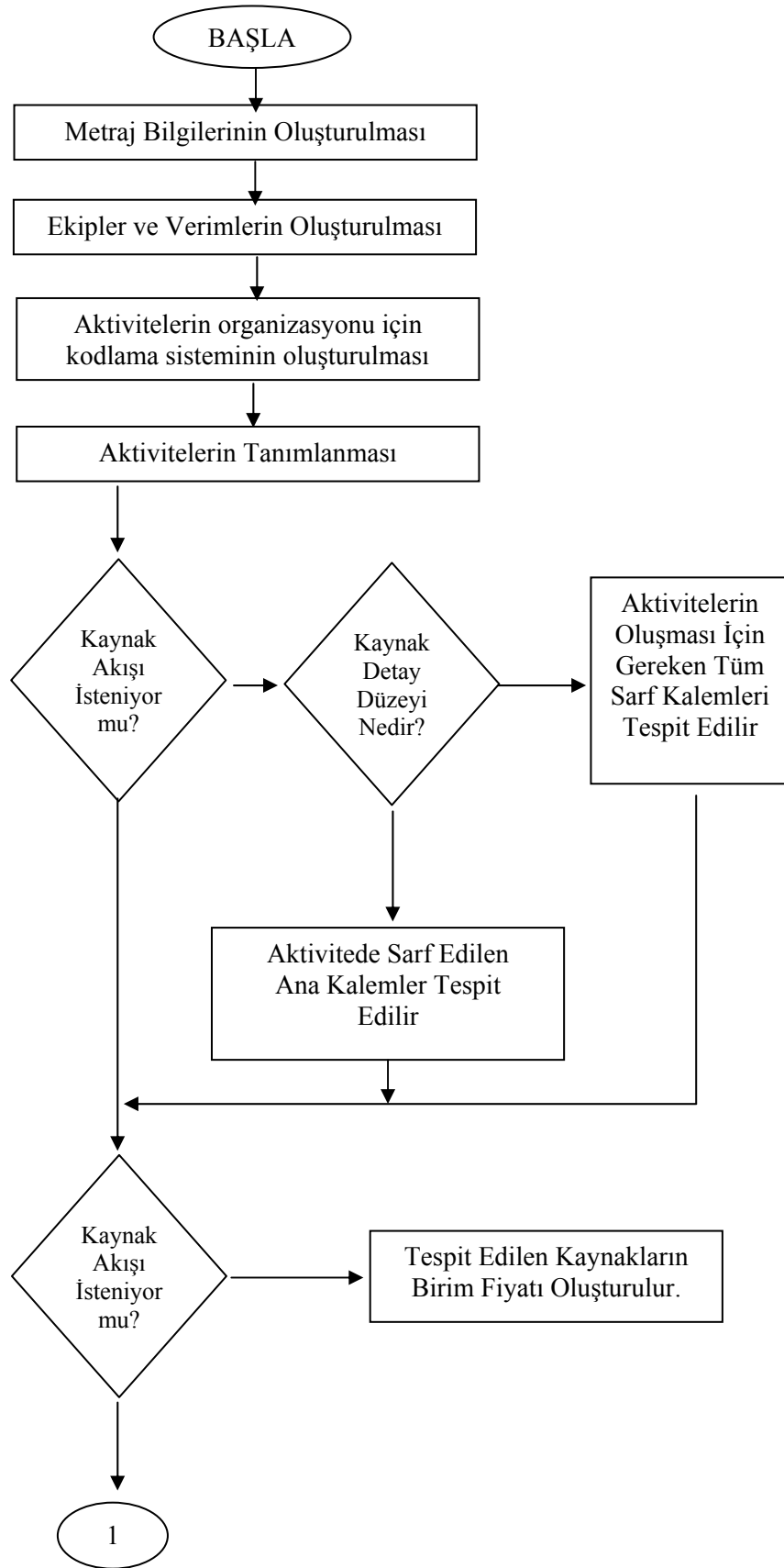
Uygulama Programı

Tasarım ve imalatın tüm aktivitelerinin dökümünün yapıldığı, uygulama ve denetime esas programdır. İş programının türüne de karar verildikten sonra artık 2. Bölümde anlatılan planlama araçlarını kullanmaya başlayabilirsiniz. İsterseniz bu aşama için geliştirdiğim ve planlama tabloları adını verdiğim sistemi inceleyelim. Bu yöntem hem ekip çalışmasının yapılması, hem de verilerin düzenli bir biçimde toplanması amacıyla kullanılabilecek bir yöntemdir.

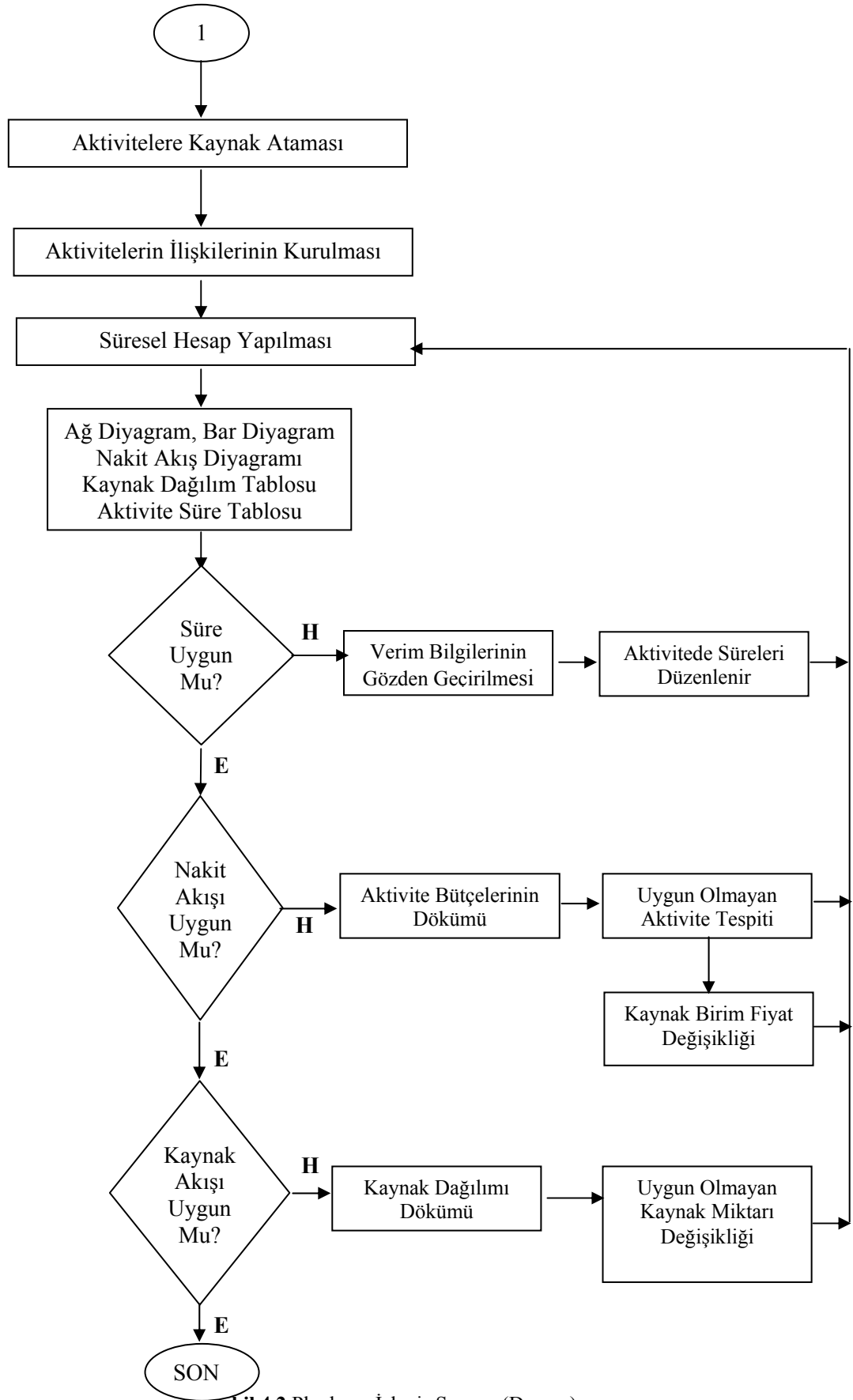
4.2. Planlama Tabloları

Bu sistematik 1993 yılında İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Yapı İşletmesi yüksek lisans öğrencilerine, 6 haftada bilgisayar destekli planlama öğretisini gerçekleştirmek ve gene aynı ders kapsamında ekip çalışması biçiminde gerçekleştirilen dönem projelerinin zamanında teslim edilmesini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Temelde proje planı hazırlandıktan sonra iş programının hazırlanması ve süreç içinde güncellenmesi Şekil 4.2'deki gibi bir akış içinde gerçekleştirilir. Bu çalışmanın başlangıcı olan proje planı ise kapsamlı bir veri depolama çalışmasıdır. Bu veriler inşaat şirketlerinin farklı birimlerinde zaten yıllardır oluşturulmakta ve oluşturulmaya da devam edilmektedir. O halde bu verileri bir araya getirecek, hem proje planını hazırlayacak, hem iş programlarını geliştirecek ve hem de iş programlarının uygulanması aşamasında periyodik değerlendirmesi ile güncelleştirme işlemlerini yapacak planlama departmanına ihtiyaç vardır [6].



Şekil 4.2 Planlama işleyiş şeması



Şekil 4.2 Planlama İşleyiş Şeması (Devam)

Şekil 4.2'deki akış tipik bir proje planı oluşturma ve ardından projenin iş programlarının hazırlanması ve ardından projenin imalat aşamasında izlenmesi ve güncellenmesi sürecini kapsamaktadır. Şimdi bu süreci adım adım izleyelim:

1. Metraj bilgilerinin oluşturulması süreci, projenin adının konulmasından sonra iş kalemlerinin dökümünün yapıldığı aşamadır.
2. Ekip verimlerinin oluşturulması, süre tahminleri için birinci bölümde açıklanan verim değerlerinin hesaplanması ve adam saat değerlerinin oluşturulması çabasıdır.
3. Kodlama sistemi ile ilgili detayları ilgili bölümde açıklamıştım. Bu sistem bir tablo haline getirildiğinde daha kullanışlı olmaktadır.
4. Aktivitelerin tanımlanması süreci, esasında metraj özetleri ile kodlama tablosundaki aktivitelere karşı gelen kodların bir arada gösterildiği bir tablonun oluşturulmasıdır.
5. Aktiviteler arasındaki mantık ilişkisini gösteren ve planlamacının tüm teknik bilgi birikimi ile tecrübelerini ortaya koyarak oluşturduğu ağ diyagramının sayısal ifadesi olarak ilişki tablosu düzenlenir.
6. Kaynakların tanımlandığı (Rayiç listeleri) tablo Kaynak Tanımlama Tablosu olarak isimlendirilir.
7. Tanımlanan kaynakların hangi aktivitelerde kullanıldığını gösteren yeni bir tablo hazırlıyoruz. Bu tabloya da Kaynak Atama Tablosu adını veriyoruz.
8. Bundan sonrası ise süresel hesapların (CPM) yapılması ve belirlenen kriterlere göre raporların oluşturulmasıdır.
9. Raporların incelenmesi sonrası süresel hesaplar yeniden yapılır. Bu, 8. adıma geri dönmek demektir.
10. Proje bitişi ile bu döngü bitmiş olur.

Tablolama sistemi temelde bu akış içinde toplanacak verilerin bir ekip çalışması biçiminde hazırlanması amacıyla oluşturulmuştur. Temel adımları Şekil 4.3'te gösterilmiştir.

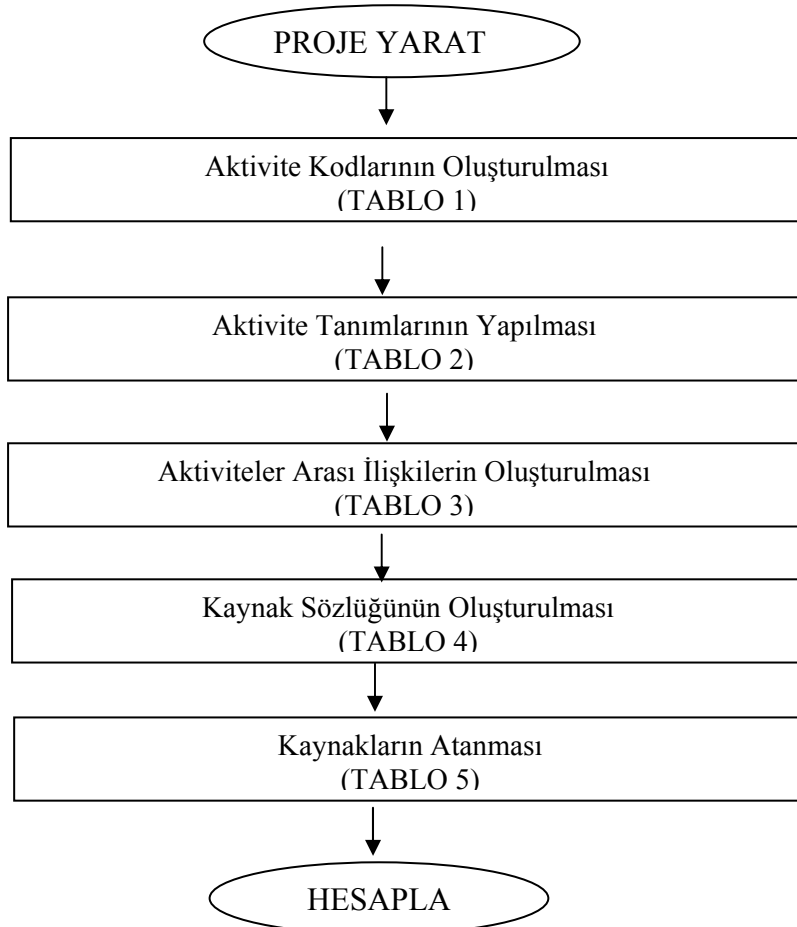
Tablo 1: Aktivite kodlama tablosu adını verdiğimiz tablodur. Bu tablo aşağıdaki örnekte Tablo 1 olarak tanımlanmıştır. Bu sistemde temel ana kodlar ve onların açıklamalarını içeren alt kodlar bulunmaktadır.

Tablo 2: Aktivite Tanımlama Tablosu olarak isimlendirilen ve proje planı sırasında listesi yapılan aktiviteler ile kodlama tablosundan karşı gelen kodun bir arada olduğu tablodur. Bu tablo verileri bir arada gösteren tablo olması dışında, metrajın yeterli yapılıp yapılmadığını ya da kodlama sisteminizin yeterli detayda olup olmadığını ortaya koyması bakımından yardımcıdır.

Tablo 3: Aktivite ilişkilerini gösteren ilişki tanımlama tablosudur. Bu tabloyu oluşturmak için önce ağ diyagramını çizmeniz tablonun oluşturulması bakımından yararlıdır. Ayrıca süresel hesapları genelde bilgisayar ortamında yapıldığından, bilgisayara tanımlanan mantıksal ilişkilerin veri girişi işleminde hata olup olmadığını ancak bu tür bir tablo hazırlayarak kontrol edebilirsiniz. Pek çok planlamacı bu tabloyu hazırlamadan aktivite ilişkilerini bilgisayar ortamına direkt girmeyi tercih eder. Bu bence yapılacak en büyük hatadır. Ne kadar tecrübeli olunursa olunsun binlerce aktivite tanımı içinde yapılmış bir mantıksal ilişki hatasını bulma çabası pek çok zaman gereksiz zaman kaybına yol açmaktadır.

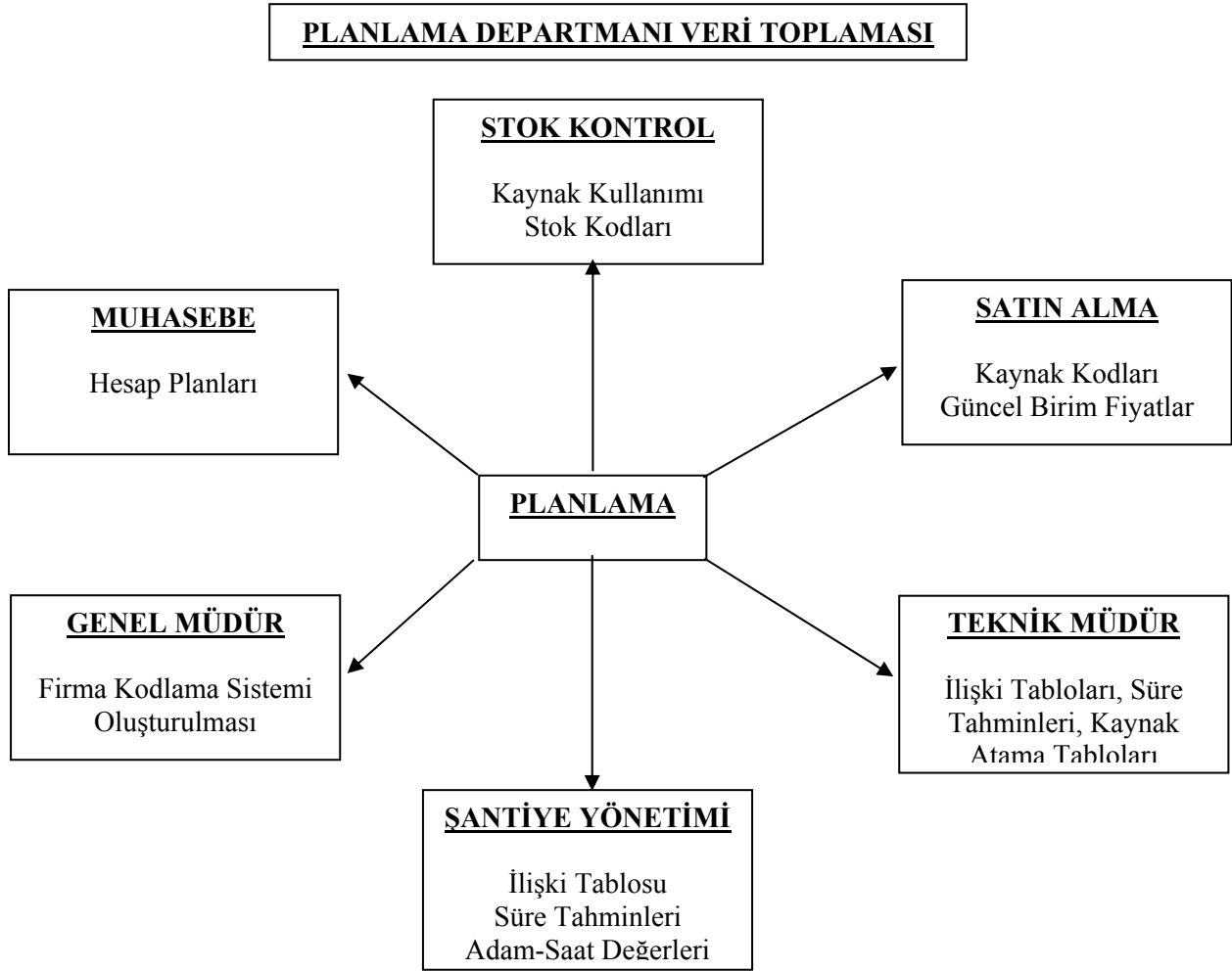
Tablo 4: Kaynak Tanımlama Tablosu adını verdiğimiz tablo olup, temelde proje kapsamında kullanılacak kaynakların (iş gücü, makine, ekipman ve malzemeler) tanımlarının ve birim fiyatlarının oluşturulduğu tablodur.

Tablo 5: Tanımlanan kaynakların hangi aktivitelerde hangi miktarda kullanılacağını gösteren tablo olup kaynak atama tablosu olarak isimlendirilir.



Şekil 4.3 Planlama tabloları hazırlama ve kullanım sırası

Yukarıdaki bahsi geçen tabloların yardımıyla inşaat planlaması, projeyi tümünden masaya yatırmayı gerektirdiği gibi bu şekilde yapılan hazırlık bir uzmanlık işidir. Bu verilerin oluşturulmasını takiben tabloların herhangi bir planlama yazılımına veri olarak girilmesi ise basit bir sekreterliği gerektirecektir. Ayrıca pek çok yazılım, birden fazla operatörün aynı anda veri girmesine destek sağlamaktadır. Bu şekilde veriler bilgisayar ortamına organize, düzgün ve hızlı biçimde girilecek, bu da sistemin kısa sürede oluşmasına yardımcı olacaktır. Bu tabloların hazırlığı sırasında Şekil 4.4'teki gibi bir ekip çalışması yapmak mümkündür.



Şekil 4.4 Planlamanın veri toplama sistemi

Bu şekilden de görüldüğü gibi planlama, verilerini şu birimlerden alabilecektir;

1. Aktivite kodlama sistemi (planlama tarafından yöneticilerle oluşturulur)
2. Metraj bilgilerini teknik ofis projeye teklif aşamasında, mimari büro ön tasarım aşamasında hazırlamaktadır. Bu birimden alınacak metraj özetleri ile aktivite tanımlama tablosu oluşturulur.

3. İlişki tablosunun imalatı gerçekleştirecek proje müdürü ve şantiye şefi ile birlikte hazırlanması ve bunun bir tablo ile yapılması hem sahanın planlamaya olan inancını tazeleyecek hem de planlamanın ofisten şantiyeye inmesini sağlayacaktır.

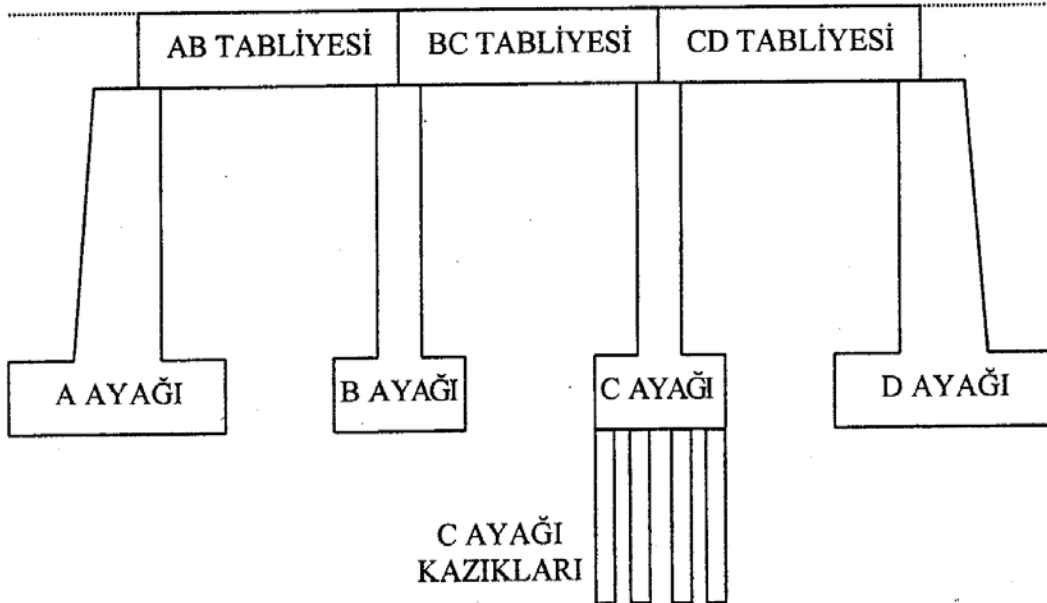
4. Kaynak Tanımlama Tablosunun en belirgin yeri satın alma biriminizdir. Bu biriminiz aynı zamanda stok kontrol işlemlerini de gerçekleştiriyorsa, o zaman kaynaklara zaten belirli bir kod vermiş ve tanımlamalarını yapmıştır. Benzer tanımlama ve kodların direkt kullanılması ve projedeki birim fiyatların güncellenmesi ile veriler elde edilmiş olacaktır. Bu aynı zamanda projenin uygulamaya geçirilmesini izleyen süreçte planlama ve satın alma koordinasyonunu da sağlamış olacaktır.

5. Kaynak Atama Tablosu ise teklife esas maliyete analizlerinden yapılacağından bunun planlama ve kesin hesap ortak çalışması biçiminde gerçekleştirilmesini önereceğim.

6. Ayrıca planlamanın muhasebe sisteminizin kullandığı muhasebe hesap planı sistemini birimine aktarması, pek çok yazılımında var olan kaynakların muhasebeleştirme işine diğer bir deyişle maliyet muhasebesine gereken verileri üretmesi bakımından yararlı olacaktır.

4.3. Tabloların Kullanım Örneği

Bu örnek, bir köprü inşaatı projesidir. Köprü üç açıklıklı ve dört ayaklı bir köprüdür. Her bir açıklık için bir tabliye yapılması öngörülmüştür [7].



Şekil 4.5 Üç açıklıklı köprü projesi

Aktivite Kodlama Tablosu:

Üç açıklıklı köprü inşaatı projemiz için şu şekilde bir Aktivite Kodlama Tablosu düzenlenmiştir. Bu tablonun düzeni ve içerdiği bilgiler şu şekildedir:

Tablo 4.1 Aktivite kodlama tablosu

YERK (YER KODU)		ISKO (IS KODU)	
Alt Kod	Açıklama	Alt Kod	Açıklama
A	1. AYAK	01	KAZI
B	2. AYAK	02	TEMEL
C	3. AYAK	03	KAZIK
D	4. AYAK	04	AYAK
AB	AB ARASI TABLİYE	05	TABLİYE
BC	BC ARASI TABLİYE		
CD	CD ARASI TABLİYE		


1. ana koda ait alt kodlar
ve açıklamaları


2. ana koda ait alt kodlar
ve açıklamaları

Tablonun 1. satırındaki hücrelerde ana aktivite kodları ve parantez içinde bu kodların tanımları yer almaktadır. Her bir ana kod altında bu kod ile ilgili iki sütun bulunur; birincisi alt kodların, ikincisi ise bu alt kodlara ait açıklamaların bulunduğu sütundur. Bizim örneğimizde **YERK** ve **ISKO** olarak iki ana kod tanımlanmış bulunmaktadır. Bunlardan YERK, parantez içindeki tanımından da görülebileceği gibi yer koduna işaret etmektedir. ISKO da benzer şekilde iş kodunu belirtir. Tablonun birinci sütununda YERK ana kodunun alt kodları olan A, B, C, D, AB, BC ve CD görülebilir. Bu alt kodların ne anlama geldiği de tablonun ikinci sütunu olan açıklama sütunundan okunur. Benzer şekilde ISKO ana kodunun alt kodları ve bunların açıklamaları tablonun üçüncü ve dördüncü sütunlarında yer alır.

Tablo 4.2 Aktivite tanımlama tablosu

S.N.	YERK	ISKO	AKTİVİTE TANIMI	O.S.	BAŞLAMA	BİTİŞ
1	A	01	TEMEL HAFRIYATI	4	08-Nis-97	11-Nis-97
2	B	01	TEMEL HAFRIYATI	2	05-Nis-97	07-Nis-97
3	C	01	TEMEL HAFRIYATI	2	20-Nis-97	24-Nis-97
4	D	01	TEMEL HAFRIYATI	5	12-Nis-97	17-Nis-97
5	C	03	KAZIK YAPIMI	12	25-Nis-97	08-May-97
6	A	02	TEMEL BETONU	8	12-Nis-97	25-Nis-97
7	B	02	TEMEL BETONU	4	08-Nis-97	11-Nis-97
8	C	02	TEMEL BETONU	4	09-May-97	13-May-97
9	D	02	TEMEL BETONU	10	26-Nis-97	07-May-97
10	A	04	AYAK	16	26-Nis-97	14-May-97
11	B	04	AYAK	8	12-Nis-97	25-Nis-97
12	C	04	AYAK	8	15-May-97	23-May-97
13	D	04	AYAK	20	24-May-97	16-Haz-97
14	AB	05	TABLIYE YAPIMI	12	15-May-97	28-May-97
15	BC	05	TABLIYE YAPIMI	12	29-May-97	11-Haz-97
16	CD	05	TABLIYE YAPIMI	12	17-Haz-97	30-Haz-97

Tablo yedi sütundan oluşmaktadır. Soldan sağa doğru ilk dört sütunda aktiviteler sıra no'ları, kodları ve adları ile yer alır. Son üç sütunda ise aktivitelere ait orijinal süre, başlama ve bitiş tarihleri görülür. Tablodaki her bir sütunun adı tablonun ilk satırında görülebilir. Bu sütun adları ve ilgili sütunun içeriği ise şu şekildedir:

Tablonun ilk sütunu tablodaki aktivitelerin sıra no'sunu gösterir.

İkinci ve üçüncü sütunlarda ise ilgili aktivitelerin kodları yer almaktadır. Bu kodlar bir önceki tablomuz olan Aktivite Kodlama Tablosu'nda tanımlanmıştır. Bizim örneğimizde aktivite kodları YERK ve ISKO ana kodları altından atandığı için bu sütunların adları da **YERK** ve **ISKO** dur. Başka bir projede, oluşturulan kodlama sistemine göre doğal olarak bu sütunların adları da değişecektir.

Dördüncü sütunumuz **AKTİVİTE TANIMI** sütunudur. Bu sütunda proje kapsamında yer alan aktiviteler adları ile yer alırlar.

Beşinci sütunumuzda her bir aktivitenin tamamlanması için gereken süreler yer almaktadır. **O.S.** kısaltması "Orijinal Süre" anlamına gelmektedir. Altıncı ve yedinci sütunlarda ise her bir aktivitenin **BAŞLAMA** ve **BİTİŞ** tarihleri yer almaktadır. İnşaat projelerindeki aktiviteler, proje başlama tarihinden itibaren belirtilen sıra ve süreleri ile girildiği takdirde her bir aktivite için verilen başlama ve bitiş tarihlerine ulaşılması gerekir. Bu, özellikle oluşturduğunuz sistemi kontrol etmenizi sağlayacaktır.

İlişki Tablosu:

Projemizin ilişki tablosu şu şekildedir;

Tablo 4.3 Aktivite ilişki tablosu

AKTİVİTE	ARDIL	G.S.	İ.T.
1	4	0	FS
1	6	0	FS
2	1	0	FS
2	7	0	FS
3	5	0	FS
4	3	0	FS
4	9	0	FS
5	8	0	FS
6	9	0	FS
6	10	0	FS
7	6	0	FS
7	11	0	FS
8	12	0	FS
9	8	0	FS
9	13	0	FS
10	12	0	FS
10	14	0	FS
11	10	0	FS
12	13	0	FS
12	15	0	FS
13	16	0	FS
14	15	0	FS
15	16	0	FS

Bir önceki tabloda tanımlamaları yapılan aktivitelerin arasındaki mantıksal ilişkiler bu tabloda gösterilmiştir. Aktivitelerin mantıksal sıraya uygun olarak birbirlerini takip etmeleri, bu tabloda gösterilen ilişkilerin aktiviteler arasında sağlanması ile mümkün olur.

Tabloda yer alan sütunlar ve içerikleri şu şekildedir:

İlk iki sütun birbirleri ile ilişki halinde olan aktiviteleri göstermektedir. **AKTİVİTE** sütununda yer alan aktivitelerden sonra **ARDIL** sütununda yer alan aktiviteler gelmektedir. Yani aktivite

sütunundaki aktiviteyi ardıl sütunundaki aktivite izler. Bu iki aktivite arasındaki ilişki tipi **İ.T.** sütununda gösterilmektedir. Bazı durumlarda ardıl aktivitenin başlayabilmesi için bir gecikme süresi (LAG) gerekebilmektedir. Eğer varsa bu gecikme süresi de **G.S.** (Gecikme Süresi) adlı sütunda belirtilir.

Tablomuzdaki ilk satır incelenecek olursa 1 no'lu aktiviteyi 4 no'lu aktivitenin izlediği görülür. Bu iki aktivite birbirine FS (Finish to Start) ilişki tipi ile bağlıdır, yani 4 no'lu aktivitenin başlayabilmesi için 1 no'lu aktivitenin bitmiş olması gerekmektedir. 4 no'lu aktivitenin başlayabilmesi için herhangi bir gecikme süresi görülmemektedir, yani 1 no'lu aktivite bittikten sonra hemen 4 no'lu aktivite başlar. Mesela 5 günlük bir gecikme süresi olmuş olsaydı, 1 no'lu aktivitenin bitişinden sonra 5 gün beklenecek ve ancak o zaman 4 no'lu aktivite başlayabilecekti.

Kaynak Tablosu (Rayiç Listesi)

Kaynak Tablosu'nda projemizdeki aktiviteleri gerçekleştirebilmek amacıyla kullandığımız kaynaklar yer alır. Bir aktivite için gerekli olan kaynaklar bu tablodan seçilerek o aktiviteye atanır.

Tablo 4.4 Proje kaynak tablosu

KAYNAK	AÇIKLAMA	BİRİM	BİRİM FİYAT
AYAK	AYAK YAPIMI	ADET	100.00
BETON	1 M ³ BETON DOKUMU	M ³	30.00
KAZI	1 M ³ KAZI YAPIMI	M ³	3.75
KAZIK	1 ADET KAZIK YAPIMI	ADET	65.00
USTYAPI	1 ADET KIRIS YAPIMI	ADET	100.00

Tablo dört sütundan meydana gelmektedir. Birinci sütun olan **KAYNAK**'ta kaynak kodları, ikinci sütun **AÇIKLAMA**'da ise o kaynağa ait açıklamalar yer alır. Her bir kaynağın birimi **BİRİM** sütununda görülebilir. Son sütun olan **BİRİM FİYAT** sütununda ise kaynakların birim fiyatları bulunur.

Tablomuzdan bir örnek verilecek olursa, 1 adet kazık yapımı için KAZIK kodu kullanıldığı, biriminin adet olduğu ve adedinin maliyetinin de 65 para birimine eşit olduğu görülür.

Kaynak Atama Tablosu:

Kaynak Atama Tablosu'nda, her bir aktiviteye Kaynak Tablosu'nda verilmiş olan kaynaklardan hangilerinin ne miktarlarda atandığı gösterilir.

Tablo 4.5 Proje kaynak atama tablosu

S.N.	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
1	TEMEL HARFİYATI	KAZI	1000.00
2	TEMEL HARFİYATI	KAZI	500.00
3	TEMEL HARFİYATI	KAZI	500.00
4	TEMEL HARFİYATI	KAZI	1250.00
5	KAZIK YAPIMI	KAZIK	12.00
6	TEMEL BETONU	BETON	100.00
7	TEMEL BETONU	BETON	50.00
8	TEMEL BETONU	BETON	50.00
9	TEMEL BETONU	BETON	125.00
10	AYAK	AYAK	400.00
11	AYAK	AYAK	200.00
12	AYAK	AYAK	200.00
13	AYAK	AYAK	500.00
14	TABLIYE YAPIMI	USTYAPI	24.00
15	TABLIYE YAPIMI	USTYAPI	24.00
16	TABLIYE YAPIMI	USTYAPI	24.00

İlk sütunda aktiviteler sıra no'ları, ikinci sütunda ise açıklamaları ile yer alırlar. Üçüncü sütun olan **KAYNAK** sütununda, belirtilmiş olan aktivitelere hangi kaynağın atanmış olduğu gösterilir. Bu tek bir kaynak olabileceği gibi birden fazla da olabilir. Son sütun olan **MİKTAR** sütununda ise söz konusu kaynak atamasının ne miktarda yapıldığı kaynağın birimi cinsinden belirtilir. Tablomuzda bakacak olursak 1 no'lu Temel Hafriyatı aktivitesine KAZI kaynağının 1000 m3 olarak atandığı görülür. Benzer olarak tablodaki diğer satırlar da bu şekilde okunur.

5. PROJE YÖNETİMİNDEKİ YAZILIMLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Yaşamımızın her alanında karşımıza çıkarak gündelik hayatımızın vazgeçilmez unsurları arasında artık kendine sağlam bir yer edinen bilgisayarların proje yönetiminde de kapsamlı ve karmaşık projelerin yürütülmesinde önemli bir rol oynadığını söylemek yanlış olmayacaktır [24]. Proje yönetim sistemindeki çalışmaların yürütülmesinde kullanılan bilgisayar yazılımları kapasitelerine göre oldukça çok çeşitlilik göstermektedir. Önemli olan ihtiyaçların doğru ve somut bir şekilde belirlenerek, çeşitli yazılımlar arasından bu ihtiyaçları optimum fayda ve maliyet noktasında karşılayabilen yazılımın seçilmesidir. Proje yönetim yazılımı seçilmesinde ilk ve en önemli adım, ürünü kullanacak olan insanların uzmanlık seviyesinin saptanmasıdır. Sonrasında bir ihtiyaç analizi yapılır. Bu, çok basit bir çalışma olabileceği gibi iki-üç hafta süreli kendi çapında bir proje de olabilmektedir. Yazılımı kullanacak olan kullanıcılar ile görüşülür ve bu kişilerin yazılımla ne yapmak istedikleri net bir biçimde ortaya çıkarılmaya çalışılır.

Genel olarak proje yönetim yazılımları en genel anlamda dört konuda yardımcı olurlar:

- Planlama
- Yönetim
- Organizasyon
- Kontrol

Çoğu kuruluş bu yazılımları öncelikli ve yalnız olarak planlama için kullanmaktadır. Yönetim amaçlı olarak kullanıldığı pek görülmemektedir. Kuruluş, ne tür raporlar hazırlamak ve kontrol amaçlı hangi bilgileri takip etmek istediğini kendine samimi olarak sormalıdır. Kullanıcının uzmanlık seviyesi ve ihtiyaçlar belirlendikten sonra birçok seçenek arasından kullanıcının profiline uyan ürünün seçimi kolaylıkla yapılabilecektir. Bununla birlikte değerlendirme kriteri olarak fiyat, ihtiyaçlara uygunluktan çok daha az önemlidir. Kullanıcı ve ihtiyaç analizi yapılmadan önce “yazılım için 500\$ harcayacağız...” gibi bir yaklaşım hatalı olmaktadır. Üretici firma analizinin yapılması gereklidir. Sektörde iyi bir geçmişi ve günümüz bilişim sektöründe finansal olarak haklı bir yere sahip bir üretici firmanın seçimi kritik önem taşımaktadır. Üretici firmanın ürünü için ne kapsamda destek verdiği ile verilen desteğin niteliği de yazılımı kullananlardan öğrenilmelidir. Planlama, Yönetim, Organizasyon ve Kontrol alanlarının her birinde ürünün ne kadar iyi performans gösterdiği belirlenmelidir. Diğer kullanıcılar bazen üretici firmadan daha iyi bilgi kaynağı olabilmektedirler. Yazılımın raporlama yeteneği önemli bir göstergedir. Bir ürünün ihtiyacınız olan raporlama kapasitesine sahip olup olmadığını saptamada, üretici firmanın size ürünün yapabilecekleri hakkında söyledikleri değil, sizin üründen yapmasını istedikleriniz üzerinde yoğunlaşılmalıdır. Hem yazılı hem de grafik olarak

raporlama çok önemlidir. Hem yazılım ile hazır olarak gelen, hem de yazılımın hazırlanmasına imkân tanıdığı rapor türleri dikkate alınmalıdır. Güvenlik de diğer bir önemli husustur. Günümüz bilgisayar sistemleri, çok kullanıcı yapıları haklı olarak ortaya koyduğuna göre iş programına kimin hangi kullanıcı hakkıyla erişimi olacaktır? Bazı yüksek seviyeli yazılımlarda bunun kontrolü çok detaylı olarak yapılabilmektedir [24].

Ürün çalışma ortamınızla nasıl bütünleştirilecektir? Kullanılmakta olan çalışma platformunuza uyacak mı? Yoksa çalışanların tamamı ile yeni bir platforma alışmaları mı gerekecektir? Bunlar da değerlendirmede göz önünde tutulacak diğer noktalardır. Bir ürün seçildikten sonra, bunu etkili şekilde kullanmayı öğrenmenin çeşitli yolları vardır. İlk olarak ürün ile birlikte gelen, yazılımı geliştirenlerce “tutorial” olarak anılan ana kullanım noktalarını öğreten dersler yararlı olacaktır. Bu kaynak, yazılımın kullanımı ile ilgili detay bilgiyi (menüler, düğmeler vb.) içerecektir. Ancak unutulmaması gereken nokta, bu tür yazılımların konu ile ilgili yeterli birikimi olan kişilerce kullanılabilenidir. Bu birikim, proje yönetimi, süre yönetimi ve planlamadır. Bu konuda üretici firma size özel programlar uygulayabileceği gibi ülkemizde bu alanda hizmet veren üniversiteler, sertifika programları vb. bulunmaktadır. Üretici firma dışından alınan eğitimin özellikle yazılımın yapamayacaklarını da göstermesi ve tarafsız olması bakımından dikkate alınması uygundur [7].

Bilgisayarların ve yazılımların hayatı kolaylaştıran araçlar olduğu, kullanımının sadece tuşlara basmaktan ibaret olmadığı, kullanıcısının teknik beceri ve bilgisine dayalı olduğu asla göz ardı edilmemelidir. Proje yönetim alanında 600’e yakın yazılım olduğu göz önüne alındığında bu geniş yazılım yelpazesi içinden, özel ihtiyaçlara cevap verir nitelikte bir yazılımın seçilmesi için bir miktar çaba gerekmektedir.

Proje yönetim yazılımı seçilirken bazı genel hatalara düşülmektedir. Birincisi ürünün fiyatı üzerinde çok durulmasıdır. Gerçekte yüksek yetenekte bir yazılıma ihtiyacı olduğu halde bunu göz ardı ederek yazılım seçimi için belirli bir mali sınırlama getiren ve bu sebeple de orta seviyeli bir yazılım seçimi yapan bir kuruluş, bir sene sonra ihtiyaçlarını karşılamak için yazılıma o kadar çok ekleme ve takviye yapmak zorunda kalmaktadır ki yazılım ve eğitim için harcanan para, yüksek kapasitedeki ürünün fiyatını da geçmektedir [27]. Bir diğer genel hata da personelin bilgi seviyesinin doğru olarak göz önünde tutulmamasıdır. Eğer personelin proje yönetimi ve planlama hakkında bilgisi yoksa hiçbir aracın yardımı olamayacağı unutulmamalıdır. Mevcut bilgisayar donanımına tam olarak uygun olmayan yazılımın seçilmesi diğer bir hatadır. Örneğin iş istasyonunuzda yeterli hafıza olmaması gibi durumlarda, alınan ürün diğer ofis yazılımları ile birlikte aynı anda verimli olarak kullanılamayacaktır.

Yazılımların karşılaştırılması çeşitli kriterlere göre yapılmıştır. Bu kriterler, ana başlıklar halinde yer almaktadırlar. Ana başlıklar; Sistem Özellikleri, Zaman Analizi, Kaynak Analizi, Mantıksal Yapılar, Maliyet Analizi, Performans Analizi / Maliyet Raporlama, Çoklu Projeler, Proje İzleme, Çizelge Yapısı'dır. Her bir ana başlık altında da o başlık ile ilgili kriterler yer almaktadır. Tablo 5'te toplamda 8 ana başlık altında 23 karşılaştırma kriteri bulunmaktadır. Anılan kriterler etkin bir proje planlaması yapılması için gerekli kriterlerdir. Tabloda olmayan yazılımlar için bu kriterler göz önüne alınarak her zaman değerlendirme yapılabilir. Tablonun birinci sütununda karşılaştırma kriterleri, birinci satırda ise yazılımlar adlarıyla görülmektedir. Arada kalan tablo hücrelerinde kriterlere yazılımlar karşılaştırılmış, yazılımın kriteri sağlama durumu çeşitli işaretler belirtilmiştir [7]. Bu işaretler ve anlamları şu şekildedir:

- √ : İlgili kriteri sağlıyor.
X : İlgili kriteri sağlamıyor"
N / A : İlgili kriter hakkında bilgi yok

Tablo 5.1 Proje yönetim yazılımları ve özellikleri

	Microsoft Project	Primavera Project Planner (P3)
Fiyat	469 \$	4.000 \$
E – mail / URL	www.microsoft.com/msproject	www.primavera.com
SİSTEM ÖZELLİKLERİ		
Uyumlu olduğu işletim sistemleri	Win, NT, Mac	Dos, Win
Bir dosyaya çoklu kullanıcı erişimi	√	√
Bir dosyaya eş zamanlı çoklu kullanıcı erişimi	√	√
Belirli verilere erişim kısıtlaması	X	√
Desteklenen ağ yapıları	Windows ağları	Novell, Banyan, LAN
Programlama Dili	√	√
Program dahili kullanım dersleri (online tutorial)	√	√
Güvenlik için şifre kullanımı	√	√
ZAMAN ANALİZİ		
Bütün Kritik Yol	√	√
Her proje başına azami aktivite sayısı	9.999	100.000
Kullanılabilen takvim sayısı	Her kaynak için 1 tane	Proje başına 31 adet
Zaman birimleri (ay, hafta, gün, saat)	√	√
KAYNAK ANALİZİ		
Kaynak seviyelendirme	√	√

Tablo 5.1 Proje yönetim yazılımları ve özellikleri (devamı)

MANTIKSAL YAPILAR		
İş Bölümleme Yapısı (WBS)	√	√
Organizasyon Bölümleme Yapısı	X	√
Kaynak Bölümleme Yapısı	X	√
MALİYET ANALİZİ		
Maliyet Hesaplanması	√	√
Enflasyon Muhasebesi	√	√
PERFORMANS ANALİZİ / MALİYET RAPORLAMA		
Performans değerlendirme / Hakedilen Miktar	√	√
WBS' ye göre hakediş	√	√
ÇOKLU PROJELER		
Çoklu Proje Takvimleme	√	√
Çoklu Proje GANT / PERT Şeması	√√	√√
PROJE İZLEME		
Gerçek Başlama / Bitiş Tarihleri	√ X	√√
Kalan Süre / Maliyet / Kaynak	√√ X	√√√
ÇİZELGE YAPISI		
Aktivite Biçimlendirme	√	√
İsteğe göre Şekillendirme	√	√
Kritik Yolu Belirgin Gösterme	√	√

Başlangıç aşamasında kullanımının Türkçe olması avantajını kullanmak amacıyla Microsoft Project yazılımından yararlanarak yapmayı düşündüğüm uygulama örneğini Primavera Project Planner (P3) yazılımıyla yapmaya karar verdim. Bu değişikliği yapmama sebep olan hususlar aşağıda belirtilmiştir.

- ✓ Herhangi bir iş programında proje planı ve yönetimi hakkında gizliliğin sağlanması, verilere erişim kısıtlaması uygulamasıyla Primavera'da mevcut olup bu özellik sayesinde firma ya da bireysel bazdaki bilgi hırsızlıklarının önüne geçilmektedir.

- ✓ Uygulanabilecek aktivite sayısının Ms Project yazılımından yaklaşık 10 kat daha fazla olması, inşaat sektörü gibi kapsamlı iş kalemlerinin mevcut olduğu uygulamalarda projeleri daha fazla detaylandırma imkânı sağlamaktadır.
- ✓ Bilindiği gibi inşaat uygulamalarında iş gücü bakımından haftanın 7 gününde de çalışmayı gerekli kılarak iş süresinin minimum seviyede olmasını gerektirir. Bu açıdan bakıldığı zaman, Ms Project yazılımında her bir kaynak için bir tane olan takvim sayısı, Primavera ile proje başına 31 adet olduğundan Primavera yazılımının tercih edilmesine bir sebep oluşturmaktadır.
- ✓ Primavera'daki organizasyon ve kaynak bölümlene yapısı sayesinde proje ve kaynak performansının izlenebilirliği ve verimliliği sağlanmaktadır. Ms Project'te bu özelliklerin olmaması bir dezavantaj olarak kabul edilmektedir [29].
- ✓ Bilindiği gibi inşaat sektöründe yazılımı gerektiren hemen hemen bütün projeler büyük çapda olup ve bir sözleşme kapsamında yapılan işlerdir. Sözleşme kapsamında yapılan projelerin de haliyle işe başlama ve iş bitirme tarihleri belli olmak zorunda olduğundan Primavera'nın sağlamış olduğu avantajla işin bitiş tarihi girilebilmektedir.
- ✓ Son olarak, bireysel çapta kullandığım bilgisayarımın işletim sisteminin Macintosh olmaması nedeniyle Ms Project yazılımının kurulumuna ve çalışmasına engel teşkil ettiğinden Primavera yazılımı tercih edilmiştir.

Sonuç olarak yukarıda belirtilen tüm tespitler ışığında, Primavera Project Planner yazılımının Microsoft Project yazılımına nazaran daha avantajlı olduğu kanaatine varılmış ve bu sebeple bundan sonraki aşamada yapılacak olan örnek inşaat projesi uygulamalarında Primavera yazılımından faydalanılacaktır.

6. PRİMAVERA PROJECT PLANNER (P3) İLE İŞ PROGRAMI HAZIRLAMA

6.1. Takip Edilen İşlem Sırası

6.1.1. Verilerin Hazırlığı

P3'e veri girişi yapılmadan önce bazı bilgilerin elimizde olması gerekmektedir. Proje bilgileri, sözleşme bilgileri, kaynak bilgileri, ekip – ekipman – malzeme bilgileri, kısıtlamalar vb. araştırılır. Proje ve keşif özetinden faydalananarak aktivitelerin listesi çıkartılır. Bunlara bir numaralandırma sistemi oluşturulur. Süreleri hesaplanıp yanlarına yazılır. Aktiviteleri, projenin özelliğine göre gruplara ayırabilmek amacıyla kodlama sistemi tasarlanır. Kodlama sistemi ana kodlar ve onların alt kodları şeklinde hazırlanır [22].

Tablo 6.1 Aktivite kodlama tablosu örneği

ALT KOD	AÇIKLAMA	ALT KOD	AÇIKLAMA
VALUES	DES.	VALUES	DES.
A	A BLOK	TE	TEMEL
B	B BLOK	ZE	ZEMİN KAT
C	C BLOK	1K	1. KAT
		2K	2. KAT

Tablo 6.2 Aktivite listesi hazırlama tablosu örneği

AKTİVİTE NO	AÇIKLAMA	SÜRE	KOD1	KOD2	KOD3...
ACT. ID.	DESCRIPTION	ORIGINAL DURATION	VALUES 1	VALUES 2	VALUES 3

6.1.2. New Project - Yeni Proje Oluşturma

P3 açılır. New komutu ile yeni proje oluşturma seçilir. Proje kodu, haftalık çalışılan gün sayısı, projenin başlangıç tarihi ve diğerk genel bilgiler girilir [24]. P3 açıldığında ilk aktivitenin numarasını soracaktır. İlk aktivitenin numarası yazılarak enter tuşuna basılır veya klavyeden esc tuşuna basarak iptal edilebilir.

Add a New Project

Current directory: c:\p3win\projects Dir... OK Cancel Help

Project name: TUBI

Number/Version: BU ALANLARI

Project title: DOLDURABİLİR VEYA BOŞ

Company name: BIRAKABİLİRSİNİZ

Planning unit: Day Project start: 02FEB99

Workdays/week: 5 Project must finish by:

Week starts on: Monday Decimal places: 2

☐ Add this new project to a project group

Project group: Project ID:

Şekil 6.1 P3 ile bir proje ekleme

6.1.3. Proje İçin Giriş Haklarının Ayarlanması

Yeni bir projeye başladığınız zaman o projenin sahibi haline gelirsiniz ve projeye girmesini istediğiniz veya bunu yapmasını istemediğiniz kişileri de belirleme hakkını elde edersiniz. File menüsünden Open seçeneğini seçip istediğiniz projeyi işaretledikten sonra Access seçeneğine tıklayın.

Project owner: DEMO Telephone: OK Cancel Help Restrictions...

Full name:

Users with access:

Access	User	Full Name	Telephone
Read Write	EVERYONE		

Şekil 6.2 P3 ile proje giriş haklarının ayarlanması

6.1.4. Activity Codes – Aktivite Kodlarının Girilmesi

Kodlama yapısını P3'e tanıtmak için Data menüsünden Activity Codes seçilerek ana kodlar ve alt başlıkları girilir. İki bölümden oluşur. Üstte bulunan Codes bölümüne sadece ana başlıklar yazılır, altta bulunan values bölümüne de, (o anda üstte hangi ana başlık seçili ise ona ait) alt başlıklar yazılır. Alt başlık kodlarının uzunluğu, lenght bölümünde belirtilen karakter sayısı kadar olabilir. İlk açışta ekrana P3 tarafından RESP, AREA, MILE gibi kodlar hazır olarak sunulur. Bunlar Mouse ile seçilip eksi işaretine veya delete tuşuna basılarak silinir.

6.1.5. Activity ID., Description, Original Duration. – Aktivite Bilgilerinin Girilmesi

İlk aktivitenin bilgilerini yazmak için birkaç yöntem vardır. P3 ekranında boş alana tıkla. veya aşağı ok tuşuna basarak veya ekranın sol üst köşesinde bulunan artı işaretine basarak aktivite no (Act. ID), açıklama (Description) ve süreler (O.D.) yazılabilir. Siyah bandı Mouse ile seçerek sağa doğru açın. Aktivite girme esnasında, P3'ün aktivite numaralarını otomatik olarak yazması istenmiyor ise Tools-Options-Activity inserting menüsü seçilir. Buradan otomatik işareti kaldırılır. Eğer numaralarının onar değil de ikişer, üçer, beşer gibi rakamlar ile artarak otomatik yazılması isteniyor ise increment hücresindeki rakam değiştirilir [24].

6.1.6. Aktivitelere Aktivite Kodlarının Atanması

Aktivite form açılır. (F7) Sol alt köşesinde ana başlıklar görülür. Buradan hücrenin içine tıklanarak, küçük ok işareti ile ait olduğu alt başlık seçilerek atanır ve okey seçilerek ya da enter tuşuna basılarak onaylanır. Bu yöntem biraz zaman alıcıdır. Kod ana başlıklarını gösteren kolonları oluşturarak girmek daha pratik bir yöntemdir.

6.1.7. Columns – Kolonlar

Format menüsünden columns başlığı seçilir. Ekranda görünmesi istenen kolon başlıkları listeye eklenir veya görünmesi istenmeyenler listeden kaldırılır. Örneğin kolon listesinin sonuna aktivite kodların ana başlıkları eklenir. Böylece kodlar aktivitelere (bar diyagramı görüntüsünde iken) kolonlara yazılarak atanabilir. İlk etapta remaining duration, resource, budgeted cost kolonları listeden kaldırılabilir.

6.1.8. Organize – Gruplama

Format menüsünden organize seçilir. Aktivitelerin gruplanması istenen başlıklar seçilir. Gruplamada ilk başlık “project” olmalıdır. İstenirse grup başlıklarını gösteren bantların renkleri, buradan değiştirilebilir.

6.1.9. PERT – Kutu Diyagramı

Kısa yol çubuğundan veya view menüsünden PERT komutu seçilir. Pert görüntüsünde aktiviteler birer kutu şeklinde gösterilir. Her bir kutunun sol tarafı aktivitenin başlangıcını (start), sağ tarafı ise bitişini (finish) gösterir. Mouse ile herhangi bir aktivitenin sağ kenarına gelinip, sol tuş ile seçilir ve diğer aktivitenin sol kenarına bırakılarak bağlantı oluşturulur. Sağ kenar finish'i, sol kenar da start'ı gösterdiğinden bu finish to start türü bir bağlantı olmuş olur. Yani birinci aktivitenin bitiş ikinci aktivitenin başlangıcına bağlanarak, birinci bittikten sonra ikinci başlayacak şeklinde belirtilmiş olur. Aynı yöntem ile finish to start, finish to finish, start to finish, start to start olmak üzere dört türlü bağlantı yapılabilir. Bu bağlar oluşturulur iken aktiviteler format menüsünden organize komutu ile gruplandırılabilir. Oluşturulan bağları silmek için bağ Mouse ile bir kere tıklanarak seçilir ve delete ile silinir.

6.1.10. Schedule – Hesaplatma

Zamansal bilgiler girildikten ve bağlantılar yapıldıktan sonra tools menüsünden Schedule seçilerek hesaplatma yapılır. Schedule sonrasında ekrana Primavera look programı gelir. Bu sayfada genel bilgiler bulunur. Kaydetmeden kapatılabilir. Eğer bu raporun ekrana gelmesi istenmiyorsa klavyeden F9 tuşuna basılarak hesaplatma yaptırılır.

6.1.11. Resource Dictionary – Kaynak Sözlüğü

Aktivitelere kaynak ataması yapabilmek için ilk olarak kaynak sözlüğünün tanımlanması gereklidir. Kaynak sözlüğü bir tür birim fiyat tarifleridir. Poz numarası, açıklama, birim ve birim fiyat tarifinden oluşur. Örneğin 21.011, Düz yüzeyli B.A. Kalıp Yapılması, m2, 10 \$ gibi. Eğer kaynağın fiyatı belirli bir tarihten sonra değişiyor ise değişim tarihi ve sonrasındaki fiyatı, aynı pencerenin sağ alt köşesindeki through bölümünde belirtilir.

6.1.12. Budgeted Quantity – Hesap Miktarı (Kaynak Miktarı)

Kaynaklara miktarlarını atamak için activity form'dan res seçilerek (veya Ctrl+r) resource penceresi açılır. Boşluğa veya artı işaretine tıklanarak ilk satıra kaynak poz numarası seçilerek yazılır. Budgeted Quantity satırına da kaynağın miktarı yazılır. Birden fazla kaynak kullanılıyor ise sağ boşluğa tıklanarak eklenebilir.

6.1.13. Target – Hedef Proje Oluşturma

İş programı hazırlanıp tamamlandıktan sonra ilgili makamların onayı alınır. Onaylanan program esas program olarak kabul edilir. Tools, Project Utilities, Targets seçilir. Gelen pencereye 4

karakter olarak, yeni oluşturulacak olan hedef proje kodu yazılır. Böylece bilgisayarda mevcut iş programının yeni bir kopyası oluşur. Gerçekleşmeler esas programa işlenir. Hedef program, esas programın ilk hali olarak kalacağından, ileride oluşacak sapmaları tespit edebilmek için kullanılır.

6.1.14. Update – Güncelleme

Güncelleme esas program üzerinden yapılır. Başlamış ve bitmiş veya başlamış ve devam etmekte olan aktivitelerin başlama, bitiş ve tamamlanma yüzdeleri sahadan birebir olarak tespit edilir. Bu tarihler programa işlenir. Bunun için activity form açılır. Early Dates’lerin sol taraflarındaki kutucuklar işaretlenerek Actual Dates olarak değiştirilir. Eğer aktivitenin sadece başlangıcı var ise Actual Start ve PCT (percentage) tamamlanma yüzdesi girilir. Aktivite bitmiş ise PCT yüz olur. Gerçekleşen tarihler iş programına işlendikten sonra hesaplatma Schedule yapılır. Data date olarak sahadan verinin toplandığı tarih yazılır. Hesaplatma neticesinde mavi çizginin sol tarafındaki aktiviteler mavi olarak gösterilir. Bu gösterim onların tamamlanmış işler olduğunu tarifler. Mavi çizginin sağ tarafında mavi bar ile çizilmiş aktivite olamaz. Sağ taraf henüz gerçekleşmemiş aktiviteleri gösterir.

6.1.15. Bars – Çubuk Diyagramı Yönetimi

Format menüsünden Bars seçilir. Early bar dışındakiler silinebilir. Hedef iş programındaki tarihler ile karşılaştırma yapabilmek için boşluğa tıklanarak yeni bir bar oluşturulur. Yeni oluşturulacak bar için pos = 2, Start point = Target 1 Early Start ve End Point = Target 1 Early Finish seçilir. İstenir ise bar kalınlığı, rengi ve benzeri özellikleri değiştirilebilir. Critical hücrelerindeki check işaretleri kaldırılır ise kritik yol üzerindeki aktiviteler kırmızı olarak gösterilmez. Sapma gün sayıları sadece bar ile gösterildiğinde yeterince anlaşılır olmayabilir. Bu durumda kolonlara, “Variance Target 1 Early Finish” kolonu eklenir. Böylece gün sayısı olarak aktivitenin ne kadar geç veya erken bittiği görülebilir.

6.2. Bazı Komutların Açıklamaları

6.2.1. Calendar – Takvim

Takvim bilgilerini gerektiğinde değiştirebilmek için Data menüsünden Calendar seçilir. Örneğin tatilleri gösterebilmek için ilgili tarih seçilir ve nonwork olarak işaretlenir. Birden fazla takvim eklemek için add tuşuna basılır. Kaynaklara takvimleri yönlendirmek için aynı pencerenin üst bölümünde yer alan resource başlığı seçilir. İlgili kaynak seçilerek yanındaki hücreden, evvelden oluşturulmuş bulunan diğer takvimin numarası seçilir.

6.2.2. Lag – Gecikme

Aktivitelerdeki bağlantı sırasına göre geç veya erken başlama durumlarını belirtmek amacıyla kullanılır. Aktivite seçili iken aktivite formundan (F7), Pred veya Succ (öncül veya ardıl) penceresi açılır. Burada bulunan Lag kolonunda istenen gecikme veya erken başlama süresi belirtilir.

6.2.3. Constraint – Kısıtlama

Bir aktivitenin zamansal olarak kısıtlaması var ise, aktivite formundan (F7) Constr penceresi açılır. Gerekli kısıtlama tarihi belirtilir. Örneğin bir aktivitenin en erken başlayabileceği tarih 10 Temmuz olsun. Early Start Constraint seçilir ve 10 Temmuz işaretlenir. Eğer 10 Temmuz'da başlaması kesin ise Start On seçilir. Bitiş tarihi kesin ise Expected Finish ile belirtilir. Bu durumda ise aktivitenin süresi, bitiş süresine göre P3 tarafından hesaplanır.

6.2.4. Activity Type – Aktivite Tipleri

Aktivite tipler genellikle kaynaktan bağımsız olarak tanımlanır. Bu tip aktiviteler Task olarak gösterilir. Eğer kaynağın mevcudiyetine bağlı ise independent ya da meeting olarak tanımlanır. Aktivite sadece bir olay veya etap başlangıcı gibi bir durumu gösteriyor ve süresi yok ise flag veya milestone olarak tanımlanır. Aktivitenin tipini belirtmek için aktivite formundan type bölümüne gelinir ve ilgili tip seçilir.

6.2.5. Print – Çıktı Alımı

İş programının çıktısı alınmadan evvel üzerinde çeşitli düzeltmeler yapmak için preview görünüşüne geçilir. Page setup menüsünden alt bölümde bulunan başlıklar ve açıklamalar değiştirilebilir. İstenirse logo eklenebilir. Sadece istenen bir zaman aralığının çıktısı alınacak ise start date ve end date değiştirilip sonrasında da page with = 1 yapılır.

6.2.6. Filter – Filtreleme

Aktivite listesinden sadece belli gruptakileri süzerek ekran diğerlerinin görülmesinin istenmediği durumlarda Filter komutu kullanılır. Format'tan Filter seçilir. Add ile yeni filtre oluşturulacağı belirtilir. Filtreledikten sonra geri dönülerek tüm aktivitelerin ekranda görülmesi için filtre listesinin başındaki all activities seçilir. Seçme işlemi örneğin early dates : with in range : Start Date – End Date olabilir.

6.2.7. Global Change – Toplu Değişiklikler

Aktiviteler üzerinde toplu değişiklikler yapmak için kullanılır. If-then-else mantığı ile çalışır. Örneğin aktivitelerin eğer süresi 10'dan büyük ise +1 değilse +2 yapmak için ["If"→"OD : Greather Than : 10" , "Then" → "OD : eq : OD + 1" "Else" → "OD : eq : OD + 2"] olarak tariflenir. Örneğin her aktiviteye bir Adam Kaynak eklemek isteniyor ise direk olarak Then bölümüne gelinip "Res" "Add" "adam" yazılarak çalıştırılır. Trial Run komutu çalıştırıldığında aktiviteler üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmaz. Olabilecek değişiklikler rapor halinde ekrana gelir. Run komutu çalıştırılır ise değişiklikler aktiviteler üzerine uygulanmış olur.

6.3. Primavera Excel ile Veri Alış-Verişi

6.3.1. Export – Import

P3'ün Excel ile veri alış-verişini sağlamak amacıyla kullanılır. Aktivite sayısının fazla olması durumunda, listenin Excel ile hazırlanıp Primavera'ya girilmesi daha kolay olacaktır. Tools-Project Utilitys-Export seçilir ve add ile yeni bir export dosyası oluşturulur. Excel dosyasında bulunması istenen kolon başlıkları content of list bölümünde belirtilir. Oluşturulacak dosyanın adı format başlığının altında görülür. Run komutunun ardından belirtilen yerdeki (Örneğin : c:\p3win\p3out\p3.wk1) dosya bulunur ve açılır. Aktivite listesi düzenlenir ve kaydedilip kapatılır. P3'ten Tools-Project Utilitys-Import komutu seçilir ve add ile yeni bir import adresinin belirtilir. Dosyanın tam adresi ve adı, uzantısı ile birlikte yazılır. (Örneğin : c:\p3win\p3out\p3.wk1) Run komutunun ardından hazırlanan veriler Primavera'ya işlenmiş olur. Bilgisayarınız *.wk1 uzantılı dosyaları ilk açtığınızda tanımayabilir. Birlikte aç komutu ile Excel dosyası olduğu belirtilir ise bir daha sormayacaktır ve üzerine çift tıkladığınızda her zaman Excel ile açılacaktır.

*.wk1 uzantılı dosyalar Lotus programı tipinde olduklarından kolon yerleri özel olarak formüllüdür. Bundan dolayı kolon yerleri kesinlikle değiştirilmez, taşınmaz, yeni kolon eklenmez. Eklense bile dosya kapatılmadan evvel yeni oluşturulan kolonlar silinerek dosya düzeni ilk haline getirilmelidir. Yeni aktivite listesi oluştururken content of list bölümünde Act. ID, Act. Des., O.D., Act. Codes seçilmesi yeterli olacaktır. Kaynak girilmek isteniyor ise Act. ID, Act. Des., Resource, Budgeted Quantity başlıklarının seçilmesi yeterli olacaktır.

6.4. Primavera Bünyesindeki Raporlama Sistemleri

Raporlar genel olarak grafik ve tablo tipi raporlar olarak ayrı başlıklar altında toplanmıştır. Tablo tipi raporlar da zaman, miktar ve maliyet raporları adı altında üç başlık halinde incelenebilir.

En çok kullanılan raporlara örnek olarak;

Zaman raporları Tools → Tabular Reports → Schedule

Miktar raporları Tools → Tabular Reports → Resource → Control

Miktar raporları Tools → Tabular Reports → Resource → Loading

Maliyet raporları Tools → Tabular Reports → Cost → Control

Maliyet raporları Tools → Tabular Reports → Cost → Loading

Zaman raporları, aktivitelerin ve grupların başlama bitiş zamanlarını, gecikmelerini görmemize yarar.

Miktar raporları, kümülatif veya dönemsel olarak kaynakların kullanım miktarlarını gösterir. Örneğin projemizde beton malzemesinin toplamda ne kadar olduğunu, yüzde kaçının tamamlandığını, kalan miktarını, sapmaları görebilmek için resource control report alınır. Her ay hangi miktarlarda hangi malzemelerden kullanacağımızı görebilmek için ise resource loading report alınır.

Maliyet raporları, miktar raporları ile tamamen aynı şekilde hazırlanır. Aynı bilgilerin maliyet rakamlarını verir. Toplam miktarlar üzerinden yapılan ve kalan maliyetleri görebilmek için cost control report alınır. Örneğin aylık hak edişlerimizin ne olacağını görmek için cost loading report alınır.

Maliyet veya miktar rakamlarımızın en büyüğü 5 basamaktan büyük bir sayı ise raporları hazırlama esnasında format başlığının altından column with 5 ise arttırılmalıdır. Rakamları 10, 100, 1000, 7 gibi katsayılara bölerek hesap yaptırmak istenir ise divide by hücresine istenen rakam yazılabilir. Genelde summary report seçeneği işaretlenir. Böylece aktivite detayları görünmez ve sade bir rapor alınmış olur. Yine rapor hazırlama menüsünün içinde iken organize by resource seçilir ise raporlarda birim fiyat kalemlerimiz görülür.

7. ÖRNEK İÇME SUYU İNŞAATI PROJESİNE AİT İŞ PROGRAMININ PRİMAVERA PROJECT PLANNER YARDIMIYLA HAZIRLANMASI

Van İli Gürpınar İlçesi Elaçmaz Köyü'nde 2417 metre kotunda mevcut olan içme suyu deposuna, 2600 metre kotundaki membadan 80/90 – 10 atü pvc boru ile içme suyu getirilecektir. Proje kapsamında kaynağa bir adet kaptaj ve kot farkından dolayı bir adet maslak yapılacaktır. Proje kapsamındaki fiyatlandırma işi İl Özel İdare'si (Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü) birim fiyatlarına göre yapılacaktır. Yapılacak olan içme suyu inşaatına ait iş programı Primavera Project Planner yardımıyla yapılacaktır.

7.1. Proje Bilgileri

✓	Projenin Adı	:	Elaçmaz Köyü İçme Suyu İnşaatı
✓	Proje Yüklenici Firması	:	Feyzullah Demirbağ İnşaat
✓	Projenin Maliyeti	:	103.993,30 YTL
✓	Projenin Başlama Tarihi	:	01.04.2007
✓	Projenin Süresi	:	45 Gün
✓	Projenin İçeriği	:	İçme Suyu İnşaatı
✓	Projenin Amacı	:	İçme Suyu Temini

7.2. İçme Suyu İnşaatına Ait Verilerin Hazırlığı

Primavera Project Planner yardımıyla bir iş programı hazırlamak için öncelikle proje keşif ve maliyetinden yararlanarak; o işe ait kullanılacak imalat çeşitlerinin, süreleri ve bu işlere ait birim teklif fiyatlarının bir taslak halinde elimizde mevcut olması gerekmektedir. Proje keşif özetinden faydalanarak aktivite listesi oluşturulur ve aktivite listesine ait kodlamalar yapılarak bu aktivitelere karşılık gelen süre ve maliyetler tablolar yardımıyla hazırlanır.

7.2.1. İçme Suyu İnşaatı Aktivite Kodlama Tablosu

İçme suyu inşaatı ek isale hattına ait aktivite kodlama tablosu Tablo 7.1’de gösterilmiş ve bu tabloya ait açıklamalar aşağıda anlatılmıştır.

Tablo 7.1 İçme suyu inşaatı aktivite kodlama tablosu

YERK (YER KODU)		ISKO (IS KODU)	
Alt Kod	Açıklama	Alt Kod	Açıklama
IS1	İSALE HATTI 1. KISIM	KZ	KAZI
IS2	İSALE HATTI 2. KISIM	MD	MAKİNA DOLGUSU
IS3	İSALE HATTI 3. KISIM	ED	EL DOLGUSU
KY	KAPTAJ YAPIMI	BD	BORU DÖŞEME
MY	MASLAK YAPIMI	TS	TEST VE ONARIM
IS	İSALE HATTI TAMAMI	SY	SANAT YAPISI

Tablonun 1. satırındaki hücrelerde ana aktivite kodları ve parantez içinde bu kodların tanımları yer almaktadır. Her bir ana kod altında bu kod ile ilgili iki sütun bulunur; birincisi alt kodların, ikincisi ise bu alt kodlara ait açıklamaların bulunduğu sütundur. Bizim örneğimizde YERK (yer kodu) ve ISKO (iş kodu) olarak iki ana kod tanımlanmış bulunmaktadır. Tablonun birinci sütununda YERK ana kodunun alt kodları olan IS1, IS2, IS3, KY, MY ve IS görülebilir. Hemen bu sütunun yanında da bu kodların açıklamaları bulunmaktadır. İsale hattımızı yer kodu olarak üç aşamaya ayırdığımız kodlamadan anlaşılmaktadır. Ancak isale hattındaki test ve onarımın, hattın tamamında uygulanması gerekliliği nedeniyle dördüncü bir yer kodu olan IS kodu oluşturulmuştur.

7.2.2. İçme Suyu İnşaatı Aktivite Tanımlama Tablosu

İçme suyu inşaatı ek isale hattına ait aktivite tanımlama tablosu Tablo 7.2’de gösterilmiş ve bu tabloya ait açıklamalar aşağıda anlatılmıştır.

Tablo 7.2 İçme suyu inşaatı aktivite tanımlama tablosu

S.N.	YERK	ISKO	AKTİVİTE TANIMI	O.S.	BAŞLAMA	BİTİŞ
1	IS1	KZ	İSALE 1. KISIM KAZISI	6	01-NİS-2007	06-NİS-2007
2	IS2	KZ	İSALE 2. KISIM KAZISI	6	07-NİS-2007	12-NİS-2007
3	IS3	KZ	İSALE 3. KISIM KAZISI	6	13-NİS-2007	18-NİS-2007
4	IS1	BD	İSALE 1. KISIM BORU DÖŞEME	5	07-NİS-2007	11-NİS-2007
5	IS2	BD	İSALE 2. KISIM BORU DÖŞEME	5	12-NİS-2007	16-NİS-2007
6	IS3	BD	İSALE 3. KISIM BORU DÖŞEME	5	17-NİS-2007	21-NİS-2007
7	IS1	ED	İSALE 1. KISIM EL DOLGUSU	3	13-NİS-2007	15-NİS-2007
8	IS2	ED	İSALE 2. KISIM EL DOLGUSU	3	16-NİS-2007	18-NİS-2007
9	IS3	ED	İSALE 3. KISIM EL DOLGUSU	3	19-NİS-2007	21-NİS-2007
10	IS1	MD	İSALE 1. KISIM MAKİNA DOLGUSU	5	19-NİS-2007	23-NİS-2007
11	IS2	MD	İSALE 2. KISIM MAKİNA DOLGUSU	5	24-NİS-2007	28-NİS-2007
12	IS3	MD	İSALE 3. KISIM MAKİNA DOLGUSU	5	29-NİS-2007	03-MAY-2007
13	IS	TS	İSALE HATTI TEST-ONARIM	2	22-NİS-2007	23-NİS-2007
14	KY	SY	KAPTAJ YAPIMI	3	22-NİS-2007	24-NİS-2007
15	MY	SY	MASLAK YAPIMI	3	25-NİS-2007	27-NİS-2007

Tablo yedi sütundan oluşmaktadır. Soldan sağa doğru ilk dört sütunda aktiviteler sıra no'ları, kodları ve adları ile yer alır. Son üç sütunda ise aktivitelere ait orijinal süre, başlama ve bitiş tarihleri görülür. Örneğin tablomuzun 5. satırındaki aktivitemiz olan isale hattı ikinci kısım boru döşeme işinin yer kodunun IS2, iş kodunun BD, orijinal süresinin 5 gün olduğu ayrıca aktiviteye ait başlama ve bitiş tarihlerinin de belirtildiği görülmektedir. Bu tarihlerin belirtilmesine gerek yoktur, programın kendisi bu tarihleri hesaplayacaktır.

7.2.3. İçme Suyu İnşaatı Aktivite İlişki Tablosu

İçme suyu inşaatı ek isale hattına ait aktivite ilişki tablosu Tablo 7.3'te gösterilmiş ve bu tabloya ait açıklamalar aşağıda anlatılmıştır.

Tablo 7.3 İçme suyu inşaatı aktivite ilişki tablosu

AKTİVİTE	ARDIL	G.S.	İ.T.
1	2	0	FS
1	4	0	FS
2	3	0	FS
2	7	0	FS
3	10	0	FS
4	5	0	FS
5	6	0	FS
6	14	0	FS
7	8	0	FS

Tablo 7.3 İçme suyu inşaatı aktivite ilişki tablosu (devam)

8	9	0	FS
8	10	0	FS
9	13	0	FS
10	11	0	FS
11	12	0	FS
14	15	0	FS

Bir önceki tabloda tanımlamaları yapılan aktivitelerin arasındaki mantıksal ilişkiler bu tabloda gösterilmiştir. Aktivitelerin mantıksal sıraya uygun olarak birbirlerini takip etmeleri, bu tabloda gösterilen ilişkilerin aktiviteler arasında sağlanması ile mümkün olur. İlk iki sütun birbirleri ile ilişki halinde olan aktiviteleri göstermektedir. Aktivite sütununda yer alan aktivitelerden sonra ardıl sütununda yer alan aktiviteler gelmektedir. Yani aktivite sütunundaki aktiviteyi ardıl sütunundaki aktivite izler. Bu iki aktivite arasındaki ilişki tipi İ.T. (ilişki tipi) sütununda gösterilmektedir. Tablomuzdaki ilk satır incelenecek olursa 1 no'lu aktiviteyi 2 no'lu aktivitenin izlediği görülür. Bu iki aktivite birbirine FS (Finish to Start) ilişki tipi ile bağlıdır, yani 2 no'lu aktivitenin başlayabilmesi için 1 no'lu aktivitenin bitmiş olması gerekmektedir. 2 no'lu aktivitenin başlayabilmesi için herhangi bir gecikme süresi görülmemektedir, yani 1 no'lu aktivite bittikten sonra hemen 2 no'lu aktivite başlar.

7.2.4. İçme Suyu İnşaatı Kaynak Tablosu

İçme suyu inşaatı ek isale hattına ait kaynak tablosu Tablo 7.4'te gösterilmiş ve bu tabloya ait açıklamalar aşağıda anlatılmıştır.

Tablo 7.4 İçme suyu inşaatı kaynak tablosu [28]

KAYNAK	AÇIKLAMA	BİRİM	BİRİM FİYAT
KAZI	MAKİNA İLE DAR VE DERİN PAÇAL KAZI	M ³	3,94
MAKİNA DOLGUSU	MAKİNA İLE HENDEK DOLGUSU	M ³	0,72
EL DOLGUSU	EL İLE HENDEK DOLGUSU	M ³	4,73
BORU DÖŞEME	BORU 80/90 10 ATÜ PVC BORU DÖŞEME VE BORU BAŞ BAĞLAMA	Metre	9,25
SANAT YAPISI	1 ADET KAPTAJ YAPIMI	Adet	2500
SANAT YAPISI	1 ADET MASLAK YAPIMI	Adet	2500
TEST - ONARIM	ISALE HATTI TAMAMI TEST VE ONARIM	Gün	100

Tablo dört sütundan meydana gelmektedir. Birinci sütun olan kaynakta kaynak kodları, ikinci sütun açıklamada ise o kaynağa ait açıklamalar yer alır. Her bir kaynağın birimi birim sütununda görülebilir. Son sütun olan birim fiyat sütununda ise kaynakların birim fiyatları bulunur. Tablomuzdan bir örnek verilecek olursa, 1 adet maslak yapımı için sanat yapısı kodu kullanıldığı, biriminin adet olduğu ve adedinin maliyetinin de 2.500,00 YTL (İkibinbeşyüz Yeni Türk Lirası)’ ye eşit olduğu görülür.

7.2.5. İçme Suyu İnşaatı Kaynak Atama Tablosu

Kaynak atama tablosunda, her bir aktiviteye kaynak tablosunda verilmiş olan kaynaklardan hangilerinin ne miktarlarda atandığı gösterilir.

Tablo 7.5 İçme suyu inşaatı kaynak atama tablosu

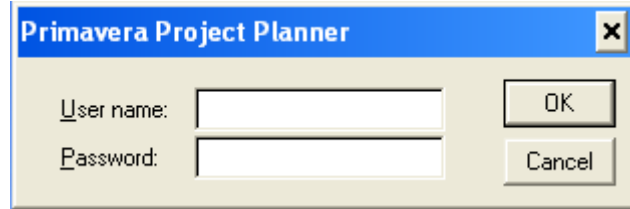
S.N.	AÇIKLAMA	KAYNAK	MİKTAR
1	İSALE 1. KISIM KAZISI	KAZI	1666
2	İSALE 2. KISIM KAZISI	KAZI	1666
3	İSALE 3. KISIM KAZISI	KAZI	1666
4	İSALE 1. KISIM BORU DÖŞEME	BORU DÖŞEME	2524
5	İSALE 2. KISIM BORU DÖŞEME	BORU DÖŞEME	2524
6	İSALE 3. KISIM BORU DÖŞEME	BORU DÖŞEME	2524
7	İSALE 1. KISIM EL DOLGUSU	EL DOLGUSU	454
8	İSALE 2. KISIM EL DOLGUSU	EL DOLGUSU	454
9	İSALE 3. KISIM EL DOLGUSU	EL DOLGUSU	454
10	İSALE 1. KISIM MAKİNA DOLGUSU	MAKİNA DOLGUSU	1212
11	İSALE 2. KISIM MAKİNA DOLGUSU	MAKİNA DOLGUSU	1212
12	İSALE 3. KISIM MAKİNA DOLGUSU	MAKİNA DOLGUSU	1212
13	İSALE HATTI TEST-ONARIM	TEST VE ONARIM	2
14	KAPTAJ YAPIMI	SANAT YAPISI	1
15	MASLAK YAPIMI	SANAT YAPISI	1

Tablomuza bakacak olursak 1 no’lu satırda, isale 1. kısım kazısı aktivitesine kazı kaynağının 1666 m³ olarak atandığı görülür. Benzer olarak tablodaki diğer satırlar da bu şekilde okunur.

7.3. Primavera Project Planner İle İş Programının Hazırlanması

7.3.1. Programı Çalıştırmak

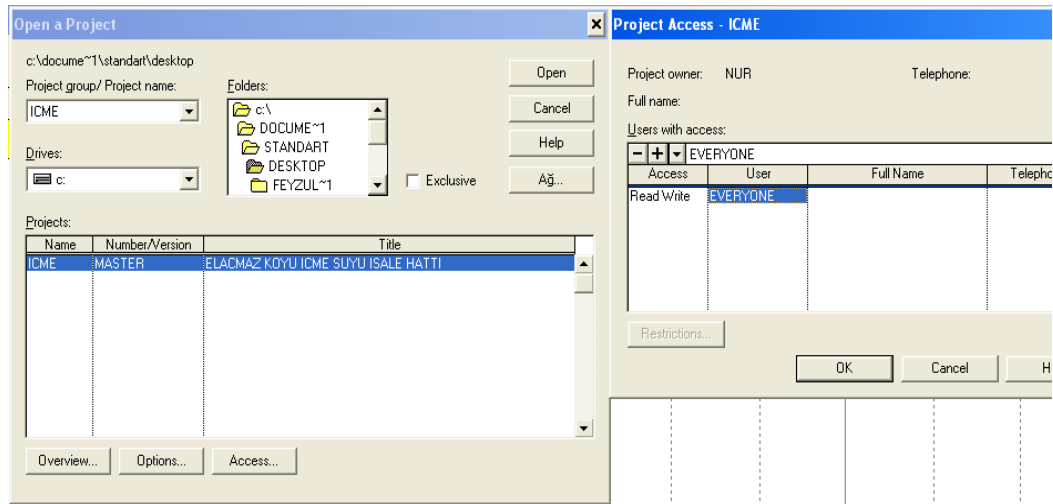
Bilgisayarın masaüstünde bulunan Primavera Project Planner (P3) ikonuna çift tıklanır ve karşımıza gelen ekranda kullanıcı adı ve şifresi girilerek program çalıştırılmış olur.



Şekil 7.1 Primavera project plannerin çalıştırılması

7.3.2. Mevcut Bir Projeyi Açmak

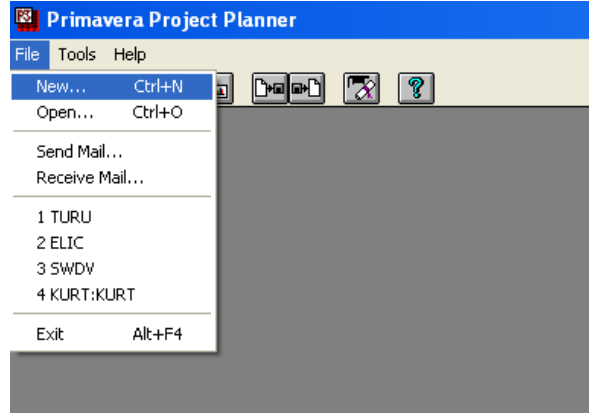
Eğer mevcut bir projenin açılması istenirse File menüsünden Open seçeneği tıklanır ve Şekil 7.2’deki görüntü ekrana gelir. Bu aşamada istediğimiz projeyi seçerek Options ikonuna tıklanır ve proje üzerindeki filtreleme işlemleri değiştirilebilir. Exclusive yazısının yanındaki kutucuğun işaretlenmesi bir kullanıcı çalışırken başka kullanıcıların projeye girişini engellemekte ve aktivite ID’sini değiştirebilme imkânı sağlamaktadır. Ayrıca Access seçeneğinden projeye girebilecek kişilerin listesi de eklenebilir. Mevcut kullanıcıları görmek için F5 tuşuna ya da View menüsünden Current User seçeneği seçilir.



Şekil 7.2 Mevcut bir projenin çalıştırılması

7.3.3. Yeni Bir Proje Girmek

Yeni bir proje açmak için File menüsünden New seçeneği tıklanır ve Şekil 7.3'deki ekran karşımıza gelecektir.



Şekil 7.3 Yeni bir projenin açılması

Bu aşamadan sonra karşımıza Şekil 7.4'te görülen Add a new project adında bir başka ekran gelecektir. Bu kısımda projenin kodu, projenin adı ve açıklaması, yüklenici firma, proje başlangıç ve bitiş tarihleri, haftalık çalışma gün sayısı, hafta başlangıç günü, sayılarda virgülden sonra kaç basamak olacağı ve kayıtların tutulacağı yer bulunmaktadır.

A screenshot of the 'Add a New Project' dialog box in Primavera Project Planner. The dialog box has a title bar 'Add a New Project' and a close button. It contains several fields: 'Current folder:' with a text box 'c:\p3win\projects' and a 'Browse...' button; 'Project name:' with a text box 'ICME'; 'Number/Version:' with a text box '1'; 'Project title:' with a text box 'ELACMAZ KOYU ICME SUYU INSAATI'; 'Company name:' with a text box 'FEYZULLAH DEMIRBAG INSAAT'; 'Planning unit:' with a dropdown menu set to 'Day'; 'Project start:' with a date picker set to '01APR07'; 'Workdays/week:' with a spinner box set to '7'; 'Project must finish by:' with a date picker; 'Week starts on:' with a dropdown menu set to 'Monday'; 'Decimal places:' with a spinner box set to '2'; a checkbox 'Add this new project to a project group' which is unchecked; 'Project group:' with a dropdown menu; and 'Project ID:' with a text box. At the bottom are 'Add', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Şekil 7.4 Yeni bir projenin bilgilerinin girilmesi

Şekil 7.4'te görüldüğü üzere Number/Version kısmına iş programının ilk versiyonu hazırlandığı için 1 yazılır. Haftalık çalışma gün sayısı (Workdays/week) yüklenici firmanın çalışma koşullarına uygun olarak 7 olarak tanımlanmıştır. Projenin başlaması gereken tarih sözleşmede

belirtildiği gibi girilir ancak bitiş tarihinin yazılmamasında sakınca yoktur ve genelde boş bırakılır. Tüm bilgiler girildikten sonra Add düğmesine basılır. Böylece projemizi oluşturmuş oluruz.

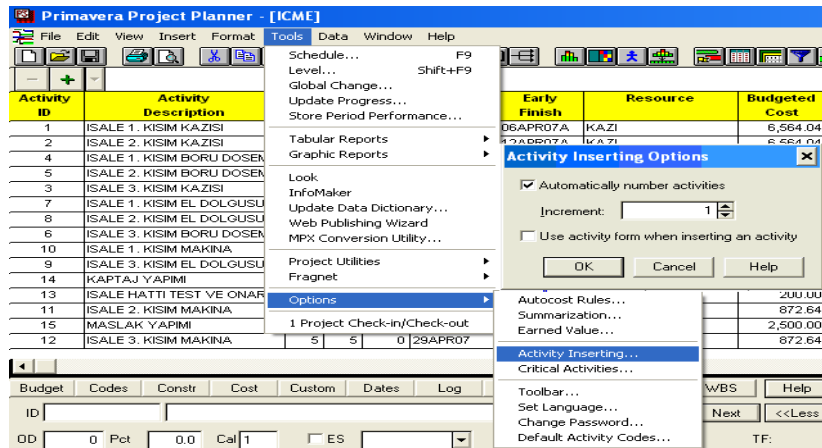
7.3.4. Aktiviteleri Tanımlama

Bir önceki kısımdaki aşamadan hemen sonra karşımıza çıkan ekranda ilk aktivite girilir. Bunun için aktivitenin kodu girilir ve enter'a basılır. Daha sonra activity description kısmına geçilir ve aktivitenin tanımı girilir ve enter'a basılır. Sonra aktivite süresi girilir ve enter'a basılır. Yeni bir aktivite girmek için activity ID yazısının üstündeki + işaretine basılır veya aktivite satırının altındaki satıra tıklanır. Aynı adımlar izlenerek bütün aktiviteler girilir. Şekil 7.5'te görüldüğü gibi 1 no'lu aktivitenin hemen yanındaki kısmına açıklaması olan isale 1. kısım kazısı yazısı girilmiş ve hemen yanına da orijinal süresi olan 6 gün girilmiştir. Remaining duration yani kalan süre otomatik olarak 6 gün olur.

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Rem Dur	%
1	ISALE 1. KISIM KAZISI	6	6	0
2	ISALE 2. KISIM KAZISI	6	6	0
3	ISALE 3. KISIM KAZISI	1	1	0

Şekil 7.5 Aktivitelerin tanımlanması

Aktivite numaralarının artış miktarını ayarlamak için tools/option'dan activity inserting'e girilir ve kaçır kaçır artacağı increment kısmına girilir. Eğer aktivite numaralarının otomatik verilmesi istenmiyorsa "automatically number activities" kısmındaki tik işareti kaldırılır.

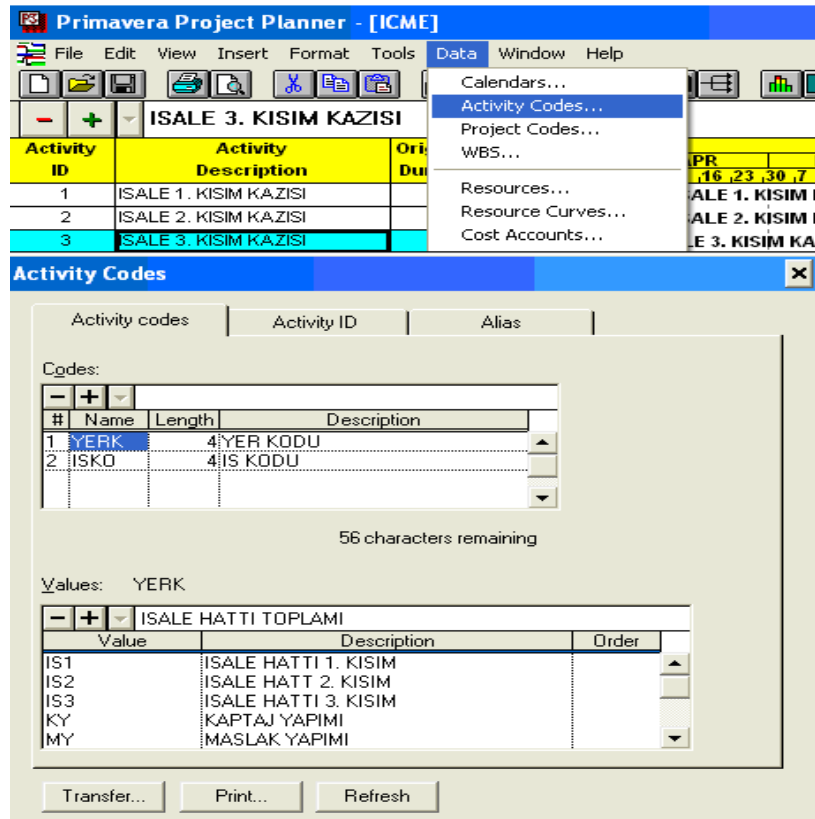


Şekil 7.6 Aktivite numaralarının ayarlanması

7.3.5. Aktivite Kodlarına Ait Sözlük Oluşturulması

Çok fazla aktivitenin olduğu durumlarda aktivitelerin gruplandırılması gerekmektedir. Bunun için önce aktivitelerin tanımlandığı aktivite kodları sözlüğünün oluşturulması gerekir. Daha sonra bu sözlükte tanımlanan kodlar, her bir aktiviteye atanarak aktivite kodları oluşturulacaktır. Bölüm 7.2.1’de belirtilen aktivite kodlama tablosundan faydalanarak yer ve iş ana kodlar ve bu kodlara ait alt kodlar bu bölümde oluşturulur.

Aktivite kodları sözlüğünün oluşturulması için data/activity codes seçilir. Burada hazır olan kodları (RESP – kimin o aktiviteden sorumlu olduğunu göstermek için) silerek (üzerine gelerek – işareti basılır) kendi tanımladığımız kodları gireriz.



Şekil 7.7 Aktivite ana ve alt kodlarının oluşturulması

Şekilden de anlaşılacağı gibi iki tür aktivite kodu yani yer kodu ve iş kodu mevcuttur örneğimizde. Birincisi aktivitenin nerede olduğunu, ikincisi ise aktivitenin hangi iş kalemine ait olduğunu göstermek için tanımlanmıştır. Codes kısmında + işaretine basılarak yeni bir satır açılır ve name kısmına YERK yazılır, kodun karakter uzunluğu (kaç harf olacağını) belirlemek için 4 yazılır (örneğimizde belirlenen yer kodları 3’ten fazla olmadığı için) açıklamasına da aktivitenin yeri girilir. Bundan sonraki aşamada Values kısmına geçilerek hem yer kodu hem de iş kodu için alt kodlar oluşturulur. Şekilde de görüleceği üzere Codes kısmında YERK yazısının

- ES (Early Start) : Aktivitenin başlayabileceği en erken tarih olarak bilinir. Projenin başlangıç tarihi olan 01.04.2007 tarihi girilir.
- LS (Late Start) : Aktivitenin başlayabileceği en geç tarih olarak bilinir. Bu tarihi ve bundan sonra anlatılacak tarihleri girmemize gerek yoktur. Bu kısımlar zaten ileriki safhalarda analiz sonucunda program tarafından atanacaktır.
- EF (Early Finish) : Aktivitenin tamamlanabileceği en erken tarih olarak bilinir.
- LF (Late Finish) : Aktivitenin tamamlanabileceği en geç tarih olarak bilinir.
- Yerk (Yer Kodu) : Aktivitenin yapıldığı yere ait kodlamanın tanımladığı kısımdır. Kutucuğun içine gelinip mouse'nin sağ tuşuna basıldığı zaman aktiviteler ait oluşturulan kodlama sözlüğünden gerekli kod seçilir. Şekilden de görüldüğü gibi 1 no'lu aktivitemize ait yer kodu IS1 yani isale hattı 1. kısım anlaşılmaktadır.
- Isko (İş Kodu) : Aktivitenin hangi iş koduna ait olduğunu gösteren kısımdır. Kutucuğun içine gelinip mouse'nin sağ tuşuna basıldığı zaman aktiviteler ait oluşturulan kodlama sözlüğünden gerekli kod seçilir. Şekilden de görüldüğü gibi 1 no'lu aktivitemize ait iş kodu KZ yani kazı işi anlaşılmaktadır.
- Pct (Percent Complete) : Aktivitenin ne kadarının tamamlandığını yüzde olarak gösteren kısımdır. İş programının başlangıç süresinde olduğundan bu kısımdaki değer 0 olarak görülmektedir.

7.3.7. Aktivite Tiplerinin Seçilmesi

View menüsünden Activity Form seçeneğine ya da F7 tuşuna basılarak ekrana gelen pencere Type kısmındaki kutucuğa mouse ile tıklandığı zaman karşımıza Şekil 7.9'daki pencere gelecektir.

Şekil 7.9 Aktivite tiplerinin seçilmesi

P3, 9 tip aktivite sağlar ve bu aktiviteleri 3 grup halinde inceler. Birinci gruptakiler için süreyi kullanıcılar belirler. İkinci gruptakiler için süreyi P3 belirler. Geriye kalanların ise süreleri yoktur. İlk iki gruptakiler Task, Independent, Meeting isimleri altında toplanırlar.

7.3.7.1. Task Tipi Aktivite

Bir aktivitenin Task aktivite olarak tanımlanması için o aktiviteye kaynak gösterilmemiş olmalı ya da kaynak gösterilse bile planlamanın kaynak takvimine değil Base (ana) takvime göre yapılmış olması gerekir. Mesela bir radyo istasyonunun yayına başlamasından önce tamamlanması gereken bazı aktiviteler vardır. Kaynaklar hazır olsa bile bu aktiviteleri kaynaklar değil, aktiviteler kaynakları idare eder.

7.3.7.2. Independent Tipi Aktivite

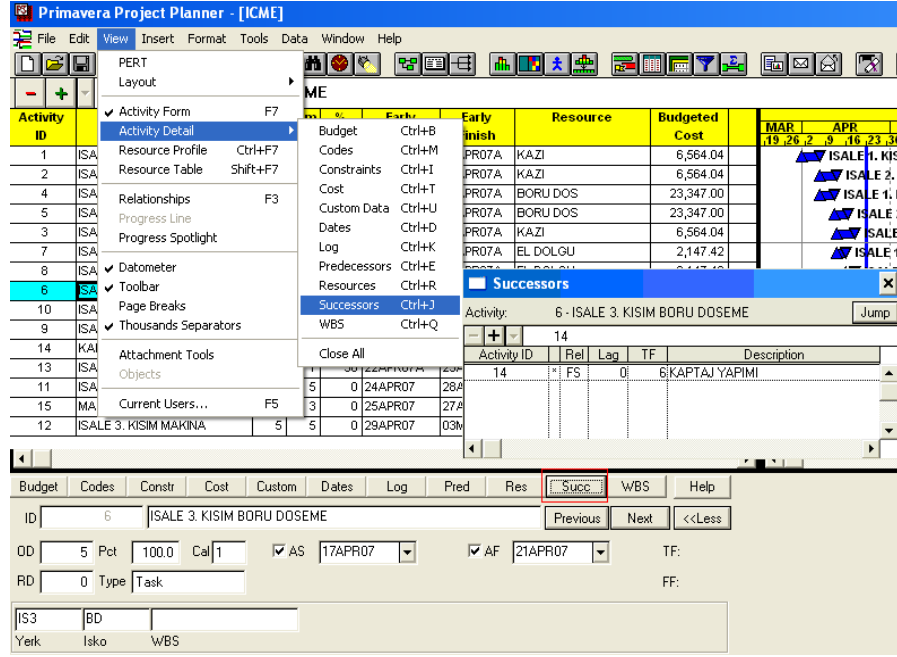
Bu tip aktiviteleri sadece öncül aktivite değil aynı zamanda kaynak takvimi idare eder. Mesela bir çizgi film projesinde her çizer ve yazar kendi iş programına göre çalışır. Ve iş ilk kaynak (yazar ve çizerler) çalışmaya başlayınca başlar ve son kaynak işi bitirince biter. Burada tam olarak kaynakların aynı anda çalışmalarına gerek yoktur. Herkes kendi payına düşen ödevi tamamlayınca iş tamamlanmış olur.

7.3.7.3. Meeting Tipi Aktivite

Bu tip aktiviteler tüm kaynakların takım olarak çalışmasını gerektirir. Mesela bir fabrika projesinde hem ekipman hem de çalışanlar aynı anda sahada olmalıdır. Bir aktivite meeting olarak tanımlanmışsa P3 her iki kaynağın da mevcut olduğu zamanda aktiviteyi başlatır.

7.3.8. Aktivite Bağlantılarının Oluşturulması

Tablo 7.3'teki ilişki tablosundaki verilerin P3'te tanımlanması için iki yol vardır. Aktivitelerin bağlantılarını ya ardıllar (successors) ya da öncüller (predecessors) vasıtası ile tanımlayabiliriz. Örnek çalışmamızda her bir aktiviteyi takip eden aktiviteyi tanımlayarak yani successors seçeneği yardımıyla ilişki tipleri ve bağlantıları sağlanacaktır. View menüsünden Activity Detail, oradan da Successors seçeneği seçilerek ya da yine View menüsünden Activity Form seçeneği seçilir ve çıkan pencereden Succ butonuna basılarak Successors penceresi karşımıza gelir. Şekil 7.10'da aktiviteler arasındaki bağlantıların nasıl yapıldığı görülmektedir. 6 nolu aktivitemizin üzerindeyken Successors seçeneği açılır ve buradan ardıl aktiviteyle bağlantısı sağlanmış olur. Öncelikle + işaretine basılarak yeni bir satır açılır ve buradan 6. aktiviteyi takip eden aktivite girilir. Eğer birden fazla aktivite takip ediliyorsa tekrardan + işaretine basılır ve yeni aktiviteler de tanımlanır.



Şekil 7.10 Aktivite bağlantılarının oluşturulması

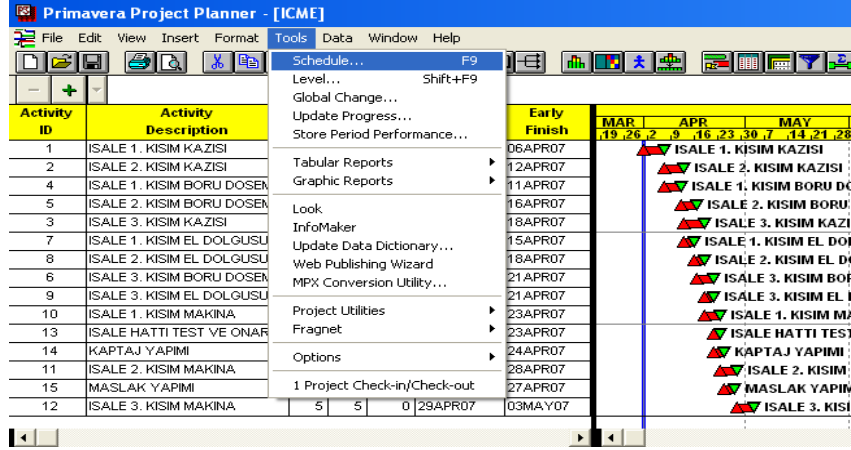
Şekilden de anlaşılabacağı gibi 6 no'lu aktiviteyi 14 no'lu aktivite takip etmektedir. Buradaki Activity ID kısmına 14 yazılıp ve enter'a basılmasından sonra aktivitenin tanımı yani kaptaj yapımı yazısı otomatik olarak description kısmında çıkacaktır. Genelde aktiviteler arasında FS (finish-to-start) bağlantısı olur. Eğer farklı bir bağlantı varsa, bunu FS'nin üstüne tıkladığınızda yukarıda çıkan pencereden değiştirebilirsiniz. Ancak diğer bağlantıların kullanılması (SF, FF, SS) is programını çok değiştirebileceği için dikkatli karar verilmelidir.

- SS (start to start) : İkinci aktivite birinci ile aynı anda veya sonra başlar.
- FF (finish to finish) : İkinci aktivite birinci ile aynı anda veya sonra biter.
- SF (start to finish) : İlk aktivite ikinci aktivite bitmeden başlar.

Bir aktivite diğer aktivite bittikten hemen sonra başlamıyor ise araya bekleme süresi konulur (lag). Örnek projemizde bu ve diğer aktivite ilişkileri arasında bu tür bir gecikme süresi öngörülmediğinden lag kısmı 0 olur. Yukarıda anlatılan tüm işlemler diğer bütün aktivite ilişkileri için de birer birer uygulanır.

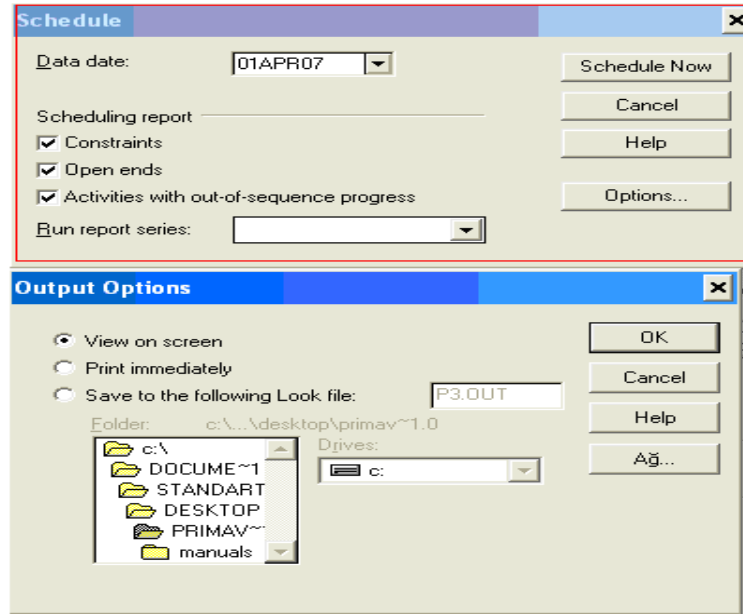
7.3.9. İş Süresinin Hesaplanması

Aktivite bağlantılarının da tamamlanmasının ardından iş süresinin hesabına geçilir. Bunun için Tools menüsünden Scheulde seçilir ya da F9 tuşuna basılır (Şekil 7.11a).



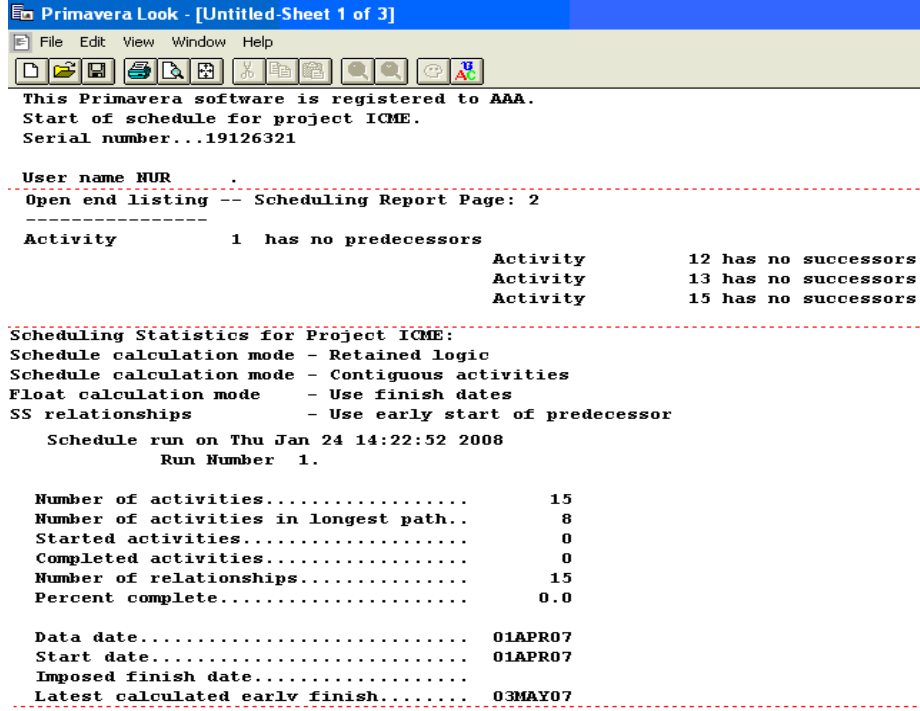
Şekil 7.11a İş süresinin hesaplanması

Bu aşamadan sonra karşımıza Şekil 7.11b'deki kırmızı kutu içerisinde gösterilen pencere gelir.



Şekil 7.11b İş süresinin hesaplanacağı tarihin belirlenmesi

Data date hesaplamasının hangi güne göre yapılacağını belirler. Dolayısıyla projenin başlama tarihi 01.04.2007 olduğu için bu kısma tarih girilerek Schedule Now düğmesine basılır. Çıkan Output Options penceresinde View on screen seçili bırakılır ve OK tuşuna basılır. Bunun sonucunda işin süresi hesaplanır ve bir raporda gösterilir (Şekil 7.12)



Şekil 7.12 İş süresinin hesaplandığı rapor

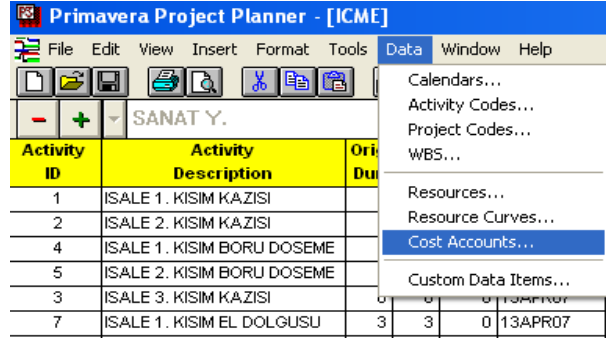
Raporda öncülü (predecessor) ve ardılı (successor) olmayan aktiviteler listelenerek herhangi bir eksiklik varsa ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra, kaç aktivite olduğu, (number of activities), en uzun yoldaki aktivite sayısı (number of activities in the longest path), başlayan aktiviteler (started activities), biten aktiviteler (completed activities), ilişki sayısı (number of relationships), başlama tarihi, birisi tarihi (latest calculated early finish) verilir. Bu pencere (Outlook penceresi) save etmeden kapatıldığında ana sayfadaki aktivitelerin başlangıç ve bitiş sürelerinin hesaplandığı ve iş programının oluşturulduğu görülmektedir (Şekil 7.13).

Primavera Project Planner - [ICME]							2007											
File Edit View Insert Format Tools Data Window Help																		
Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Rem Dur	%	Early Start	Early Finish	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		
1	ISALE 1. KISIM KAZISI	6	6	0	01APR07	06APR07	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4
2	ISALE 2. KISIM KAZISI	6	6	0	07APR07	12APR07												
4	ISALE 1. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	07APR07	11APR07												
5	ISALE 2. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	12APR07	16APR07												
3	ISALE 3. KISIM KAZISI	6	6	0	13APR07	18APR07												
7	ISALE 1. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	13APR07	15APR07												
8	ISALE 2. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	16APR07	18APR07												
6	ISALE 3. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	17APR07	21APR07												
10	ISALE 1. KISIM MAKINA	5	5	0	19APR07	23APR07												
9	ISALE 3. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	19APR07	21APR07												
14	KAPTAJ YAPIMI	3	3	0	22APR07	24APR07												
13	ISALE HATTI TEST VE ONARIM	2	2	0	22APR07	23APR07												
11	ISALE 2. KISIM MAKINA	5	5	0	24APR07	28APR07												
15	MASLAK YAPIMI	3	3	0	25APR07	27APR07												
12	ISALE 3. KISIM MAKINA	5	5	0	29APR07	03MAY07												

Şekil 7.13 İş programının oluşturulduğu ekran

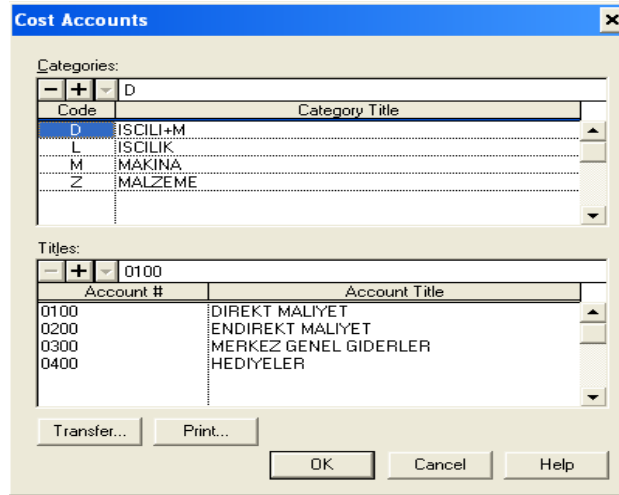
7.3.10. Masraf Hesaplarını Ayarlamak

Genellikle projeler pek çok aktiviteden, daha az kaynaktan ve ondan daha da az maliyet hesabından oluşurlar. Mesela tek bir maliyet hesabı 100 aktiviteden sorumlu 40 mühendisi kapsayabilir. Data menüsünden Cost Accounts seçeneği seçilerek diyalog kutusu açılır.



Şekil 7.14 Masraf hesaplarına girilmesi

P3 bu sözlükte bazı kategoriler kullanmaktadır. Malzeme, iş, ekipman gibi masraf tiplerini tek karakterden oluşan C, E, L ve M gibi harflerle belirtirken masraf hesabı alanını da 12 karakter uzunluğundaki rakamlarla belirtmiştir. Mevcut sözlükteki her bir satır seçilerek – işareti ile silinir.



Şekil 7.15 Masraf hesaplarının yapılması

+ işaretine basılarak açılan ilk satırda Code kısmında D yazılır ve enter'a basılır. Category Title kısmında da açıklaması yazılır. Şekilde de görüleceği gibi D kodlaması yapılacak iş kodunda hem işçiliğin hem de makinenin kullanılacağını gösterir. Burada oluşturulan sözlük vasıtasıyla daha sonraki adımda yapılacak olan kaynak atamasında her bir iş koduna bu sözlükten veri girişi yapılacaktır.

7.3.11. Kaynak Mevcudiyetini Ayarlamak

Tablo 7.4'te oluşturulan sistematığın P3'e girişi bu kısımda yapılmaktadır. Data menüsünden Resources seçeneği seçilir. Resources yazısının hemen altındaki + işaretine basılarak yeni bir satır açılır. Resource kısmına kaynaklardan birisi olan boru döşeme yazılır ve enter'a basılır. Units kısmına iş kalemine ait birim yazılır ve Description kısmına da yapılan işin açıklaması yazılır. Prices kısmına da boru döşeme işine ait birim fiyat yani 9,25 yazılır.

Resource	Units	Driving	Base	Description
BORU DÖŞ	M	☐	1	80/90 10 ATU PVC BORU DÖŞEME
EL DÖLĞÜ	M ³	☐	1	EL İLE HENDEK DÖLĞÜSÜ
KAZI	M ³	☐	1	MAKINA İLE DAR DERİN PAÇAL KAZI
MAKINA D	M ³	☐	1	MAKINA İLE HENDEK DÖLĞÜSÜ
SANAT Y	ADET	☐	1	1 ADET MASLAK YAPIMI
SANAT Y	ADET	☐	1	1 ADET KAPTAJ YAPIMI
TEST	GUN	☐	1	ISALE HATTI TEST VE ONARIMI

Normal	Max	Through
0	0	
0	0	
0	0	
0	0	
0	0	
0	0	

Price/Unit	Through
9.25	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	

Şekil 7.16 Kaynak verilerinin girilmesi

Eğer aktivitelerimiz kaynakları yönlendirmese ve kaynaklarımız aktivitelerimizi yönlendirseydi Calenders seçeneğinden yararlanarak her bir kaynağın günlük çalışma saatini belirleyebilir ve Limits kısmında da her bir kaynağa ait limitler görülebilir. Ayrıca calculate seçeneğinden yararlanarak birim fiyatlardaki artış ya da azalmalara bağlı değişiklikler iş programının ilerleyen safhalarında uygulanabilir. Sonuç olarak yukarıda anlatılan adımlar her bir kaynak için tekrarlanarak ve birim fiyatları da girilerek Close seçeneği tıklanarak bu diyalog kutusundan çıkılır.

7.3.12. Kaynak Atamalarının Yapılması

Tablo 7.5'te oluşturulan sistematığın P3'e girişi bu kısımda yapılmaktadır. F7 tuşuna basılır ve ekrana gelen Activity Form penceresinden Res (resource) seçeneği tıklanır. Burada 5 nol'lu aktivite yani isale 2. kısmındaki boru döşeme işine ait verilerin girişi gösterilmektedir. Resource kısmında ☐ işaretine basılarak boru döşeme kaynağı seçilir. Hemen ikinci satırda da ☐

işaretine basılarak maliyet ve kaynak şeklini ifade eden kodlamalar yapılır. Burada 0100 kodu kaynağın direkt maliyet olduğunu, D ifadesi ise bu aktivitede sadece işçilik olduğunu göstermektedir. Budgeted quantity kısmında da 5 nolu aktivitede ki döşenecek boru metresi girilir. Hemen üstündeki satırda bulunan Units per day kısmına da otomatik olarak yapılacak imalat miktarının her bir güne karşılık gelen miktarı gösterilmektedir. Bilindiği 5 no’lu aktivitedeki boru döşeme gün sayısı 6 idi. Toplamda 2524 metre olan boru miktarının programın otomatik olarak 6’ya bölmesi sonucunda 504.80 metre olarak yazmaktadır.

Activity	Activity	Orig	Rem	%	Early	Early	Resource	Budgeted Cost
2524.00							KAZI	6,564.04
Resource	BORU DOS						KAZI	6,564.04
Cost Acct/Category	0100 D						BORU DOS	23,347.00
Driving	☐						BORU DOS	23,347.00
Curve							KAZI	6,564.04
Units per day	504.80						EL DOLGU	2,147.42
Budgeted quantity	2524.00						EL DOLGU	2,147.42
Res Lag/Duration	0						BORU DOS	23,347.00
Percent complete							MAKINA D	872.64
Actual this period	0.00						EL DOLGU	2,147.42
Actual to date	0.00						BORU DOS	23,347.00
To complete	2524.00						MAKINA D	872.64
At completion	2524.00						EL DOLGU	2,147.42
Variance (units)	0.00						SANAT Y.	2,500.00
Early start	12APR07						TEST	200.00
Early finish	16APR07						MAKINA D	872.64
Late start	18APR07						SANAT Y.	2,500.00
Late finish	22APR07						MAKINA D	872.64

Şekil 7.17 Kaynak atamalarının yapılması

Yukarıda anlatılan adımlar her bir aktivite için ayrı ayrı uygulanarak bütün aktivitelere kaynak ataması yapılmış olacaktır.

7.3.13. Bütçe Özeti Oluşturulması

F7 tuşuna basılır ve ekrana gelen Aktivite Form penceresinden Budget seçeneği tıklanır. Burada 5 no’lu aktivite yani isale 2. kısmındaki boru döşeme işine ait verilerin girişi gösterilmektedir. Resource kısmında işaretine basılarak boru döşeme kaynağı seçilir. Hemen yanında ki sütunda maliyet ve kaynak şekli kodları tanımlanır. Budgeted amount kısmına da 5 no’lu aktivitede döşenecek boru miktarı yani 2524 metre girilir ve enter’a basılır. Bölüm 7.3.12 de anlatılan işlemlerin bu bölümde anlatılanlardan sonra yapılmasında fayda vardır. Çünkü bu kısımda oluşturulan sözlük Resource diyalog kutusunda çalışma yaparken zamandan kazanmamıza fayda sağlayacaktır. Yukarıda anlatılan adımlar her bir kaynak için ayrı ayrı olarak tanımlanır ve bu aşama da tamamlanmış olur.

Primavera Project Planner - [ICME]

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Activity ID Activity Description Orig Dur Rem Dur % Early Start Early Finish

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Rem Dur	%	Early Start	Early Finish
1	ISALE 1. KISIM KAZISI	6	6	0	01APR07	06APR07
2	ISALE 2. KISIM KAZISI	6	6	0	07APR07	12APR07

Budget Summary

Resource Cost Acct/Category Driving Curve

BORU DOS 0100 D

2524.00

	Units	Cost	Total Units	Total Cost
Units per day	504.80			
Res Lag/Duration	0			
% Complete/Expended	0.00	0.00	0.00	0.00
Budgeted amount	2524.00	23347.00	2524.00	23347.00
Planned value	0.00	0.00	0.00	0.00
Earned value	0.00	0.00	0.00	0.00
Actual to date	0.00	0.00	0.00	0.00
To complete	2524.00	23347.00	2524.00	23347.00
At completion	2524.00	23347.00	2524.00	23347.00
Variance	0.00	0.00	0.00	0.00

Budget Codes Constr Cost Custom Dates Log Pred Res Succ WBS Help

ID 5 ISALE 2. KISIM BORU DOSEME OK Cancel <<Less

OD 5 Pct 0.0 Cal 1 ES 12APR07 EF 16APR07 TF: 6

RD 5 Type Task LS 18APR07 LF 22APR07 FF: 0

Şekil 7.18a Bütçe ayarlamalarının yapılması

Bu aşamadan sonra iş programımızın bütçe verilerinin de artık bar diyagramında yeni bir kolon olarak oluştuğu görülecektir.

Primavera Project Planner - [ICME]

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Activity ID Activity Description Orig Dur Rem Dur % Early Start Early Finish Resource Budgeted Cost

Activity ID	Activity Description	Orig Dur	Rem Dur	%	Early Start	Early Finish	Resource	Budgeted Cost
1	ISALE 1. KISIM KAZISI	6	6	0	01APR07	06APR07	KAZI	6,564.04
2	ISALE 2. KISIM KAZISI	6	6	0	07APR07	12APR07	KAZI	6,564.04
4	ISALE 1. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	07APR07	11APR07	BORU DOS	23,347.00
5	ISALE 2. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	12APR07	16APR07	BORU DOS	23,347.00
3	ISALE 3. KISIM KAZISI	6	6	0	13APR07	18APR07	KAZI	6,564.04
7	ISALE 1. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	13APR07	15APR07	EL DOLGU	2,147.42
8	ISALE 2. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	16APR07	18APR07	EL DOLGU	2,147.42
6	ISALE 3. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	17APR07	21APR07	BORU DOS	23,347.00
10	ISALE 1. KISIM MAKINA	5	5	0	19APR07	23APR07	MAKINA D	872.64
9	ISALE 3. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	19APR07	21APR07	EL DOLGU	2,147.42
14	KAPTAJ YAPIMI	3	3	0	22APR07	24APR07	SANAT Y.	2,500.00
13	ISALE HATTI TEST VE ONARIM	2	2	0	22APR07	23APR07	TEST	200.00
11	ISALE 2. KISIM MAKINA	5	5	0	24APR07	28APR07	MAKINA D	872.64
15	MASLAK YAPIMI	3	3	0	25APR07	27APR07	SANAT Y.	2,500.00
12	ISALE 3. KISIM MAKINA	5	5	0	29APR07	03MAY07	MAKINA D	872.64

Budget Codes Constr Cost Custom Dates Log Pred Res Succ WBS Help

ID Previous Next <<Less

OD 0 Pct 0.0 Cal 1 ES EF TF:

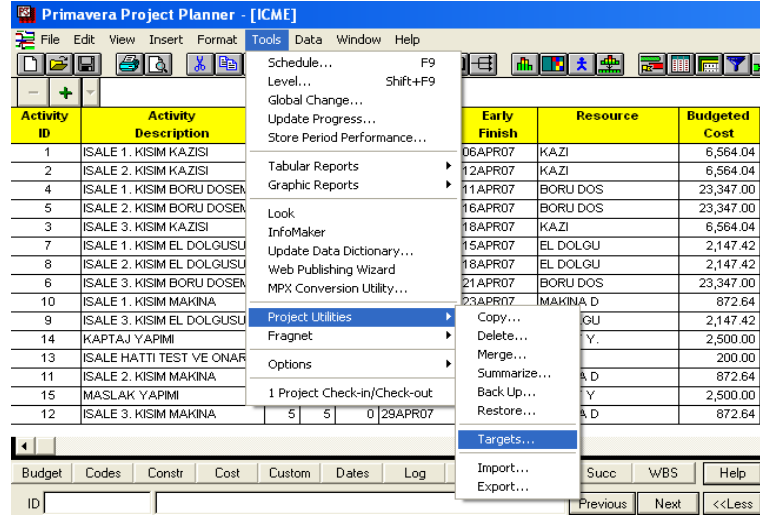
RD 0 Type LS LF FF:

Yerik Isko WBS

Şekil 7.18b Bütçe sütunun oluşturulması

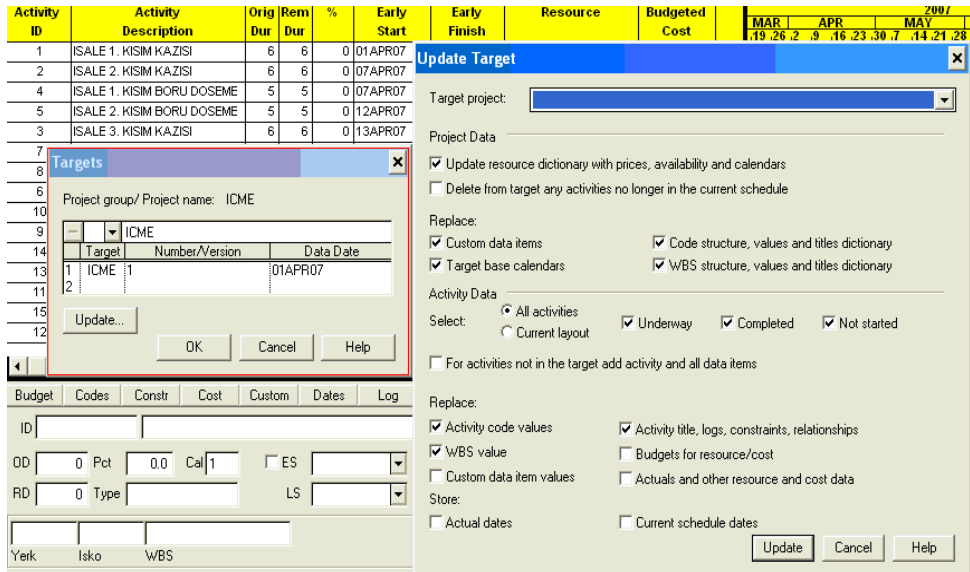
7.3.14. Hedef Oluşturma ve İlerleme Kaydetme

Hedef, oluşturulan iş programındaki ilerlemeyi ölçmek için mevcut planlamayla karşılaştırılabilecek proje planıdır. Program ilk kez güncelleştirmeden önce bir hedef plan oluşturması gerekmektedir. En basit hedef plan yapılan iş programının bir kopyasıdır. Bunu yapmak için Tools menüsünden Project Utilities, Target seçeneği seçilir (Şekil 7.20).



Şekil 7.19 Hedefler ve ilerleme komutu

İstenilen kadar çok sayıda hedef proje yaratılabilir ama sadece iki hedef projeyi aynı anda mevcut proje ile karşılaştırılabilir. Proje ilerledikçe hedef projenin güncelleştirilmesi gerekebilir. Bunun için Şekil 7.20’de görülen kırmızı kutu içerisindeki diyalog kutusu açıkken Update seçeneğine tıklanır.



Şekil 7.20 Hedefler ve ilerleme adımları

Tablodaki başlıkların madde madde açıklaması aşağıdaki gibidir:

✓ Replace Target Base Calendar :

Esas projedeki takvimi hedef projeye kopyalar. Eğer ayrı bir takvim olsun isteniyorsa ve “ne olurdu?” kıyaslaması yapılacaksa bu seçenek seçilmez.

✓ Replace Custom Data Items:

Esas projedeki özel veri kısmını hedef projeye kopyalar. Bu değerler güncelleştirmek istenirse bu tablonun devamında yer alan 3. kısımda Custom Data Item Values seçeneği seçilir.

✓ Replace Code Structure, Values And Titles Dictionary:

Aktivite kodlarını esas projeye uygun hale getirmek için güncelleştirir.

✓ Replace WBS Structure Values And Titles Dictionary:

Aktivite kodlarını esas projeye uygun hale getirmek için güncelleştirir.

✓ Update Resource Dictionary With Prices Availability and Calendars:

Esas projedeki yeni kaynak ve kaynak takvimlerini ekler. Esas projeden silinmiş olan kaynaklar buradan silinmezler.

✓ Delete From Target Any Activities No Longer In The Current Schedule:

Artık esas projede bulunmayan aktiviteleri siler.

✓ Selection:

All Activities seçeneği seçilirse esas projede bulunan tüm aktiviteler hedef projede güncelleştirilir. Current Layout seçeneği seçilirse esas projedeki geçerli filtreye uygun olan aktiviteler hedef projede güncelleştirilir. Ayrıca aktiviteleri daha da sınırlandırmak için Underway (sürmekte olan) Completed (tamamlanmış olan) ve Not Started (başlamamış olan) seçenekleri seçilebilir.

✓ For Activities Not In The Target Add Activity And All Data Items:

Hedef projede olmayan ama geçerli projede bulunan aktiviteleri ve bütün aktivite bilgilerinin girilmesini sağlar.

✓ Activity Code Value:

Geçerli projede yapılmış olan değişikliklerin aynısı hedef projede de yapılması isteniyorsa bu kutu işaretlenir.

✓ WBS Value:

Geçerli projede yapmış olduğunuz değişikliklerin aynısını hedef projede de yapmak istiyorsanız bu kutuyu işaretleyin.

✓ Custom Data Item Values:

Eğer geçerli projede bu kısımda değişiklik yapılmışsa bu kutu işaretlenir. Hedef projede veri değerleri ile ilgili güncelleştirme yapar.

✓ Activity Titles Logs Constraints Relationship:

P3 hedef projeye bağlantıları ancak aktivitenin successor (ikincil) ya da predecessor'u (öncül) hedef projede bulunuyorsa ekler.

✓ Budgets For Resource/Cost:

Var olan kaynaklar için masraf ve bütçe güncelleştirilmesini yapar. Geçerli projede silinmiş olan kaynakları hedef projede de siler.

✓ Actuals And Other Resource And Cost Data:

Diğer kaynak ve masraf verilerini güncelleştirir.

✓ Actual Dates:

Geçerli projedeki gerçek tarihleri kopyalar. Ayrıca tamamlanan yüzde kısmını ve geriye kalan süreyi de kopyalar.

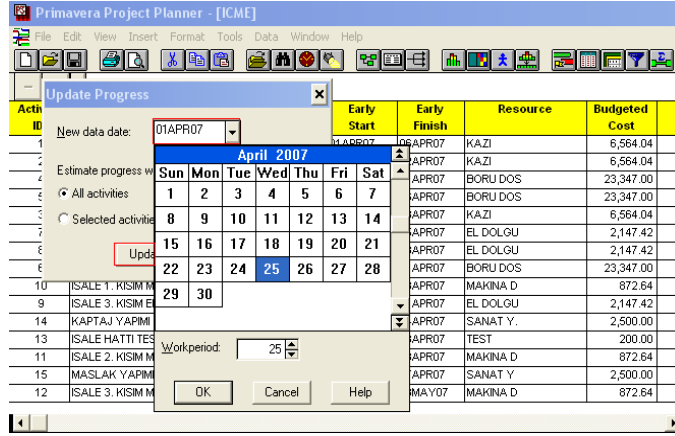
✓ Current Schedule Dates:

Geçerli projedeki erken başlama ve bitirme ile geç başlama ve bitirme tarihlerini kopyalar. Orijinal planı bozmamak için birinci hedef planı güncelleştirirken Actual Dates ve Current Schedule Dates seçeneklerinin işaretlerinin kaldırılması unutulmamalıdır.

Bir aktiviteyi güncellemek için ya F7 tuşuna basarak ya da bir aktivite üzerindeyken iki kere tıklayarak aktivite formu açılır. Yapmak istenilen değişiklikler işaretlenir. Aktiviteler güncelleştirildiği zaman eğer kalan süre belirtilirse P3 otomatik olarak bu bilgiyi tamamlanan yüzde miktarına bağlar. Geçerli olan proje için Autocost seçeneğinde gerekli bilgiler girilmek istenirse Tools menüsünden Options ve Autocost seçeneği seçilir. Bu fonksiyon sayesinde güncelleme işlemi yapıldığı zaman programın kullandığı metot değiştirilebilir.

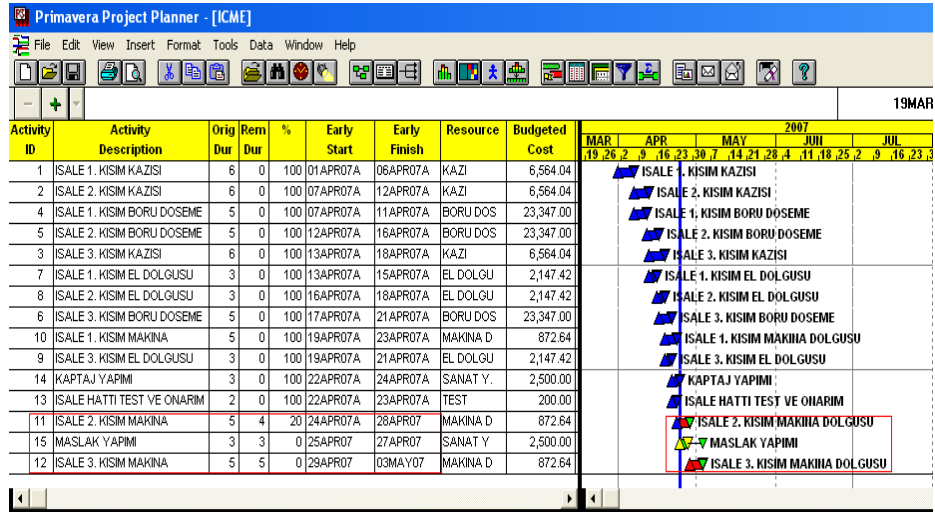
7.3.15. İş Programının Güncelleştirilmesi

Hazırlanan iş programının ileri ki bir tarih için durumunun görülmesi için Tools menüsünden Update Progress seçeneği seçilir. Çıkan diyalog penceresinde New date date kutucuğunun yanındaki kısımda bulunan  işaretine basılarak iş programının hangi tarihe göre güncellemesi yapılması isteniyorsa o tarih seçilir. Şekil 7.21'de kırmızı kutu içine alınan yerde 25 Nisan 2007 tarihi seçilerek yine kırmızı kutu içerisinde gösterilen Update seçeneğine basılır. Bu adımla beraber iş programının 25 Nisan 2007 tarihindeki son durumunu öğrenmiş oluruz. Bu tarihteki aktivitelerin hangilerinin tamamlandığı, hangilerinin tamamlanmadığı ya da tamamlanma yüzdelerini tespit etmiş oluruz.



Şekil 7.21 Güncelleştirme tarihinin belirlenmesi

Şekil 7.21’de görülen diyalog kutusunda Ok tuşuna bastığımız zaman aşağıdaki şekilde gösterilen ekran karşımıza gelecektir.



Şekil 7.22 Güncelleştirilen tarihteki iş programının son hali

Şekil incelenecek olursa, kırmızı kutu içerisine alınan üç aktivite dışında diğer bütün aktivitelerin tamamlandığı görülür. 11 no’lu aktivitenin %20’si tamamlanmış, 15 ve 12 no’lu aktivitelerin ise henüz başlamadığı anlaşılmaktadır. Hemen bar diyagramına bakılarak da bu durum ifade edilebilir. Şekilden de anlaşılabileceği gibi mavi renkte görülen bütün aktivitelerin tamamlandığı diğer renkteki aktivitelerin henüz tamamlanmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca düşey mavi eksen çizgisinin sağında tamamlanan hiçbir aktivite olamaz.

7.3.16. Aktiviteleri Kesme-Kopyalama-Yapıştırma

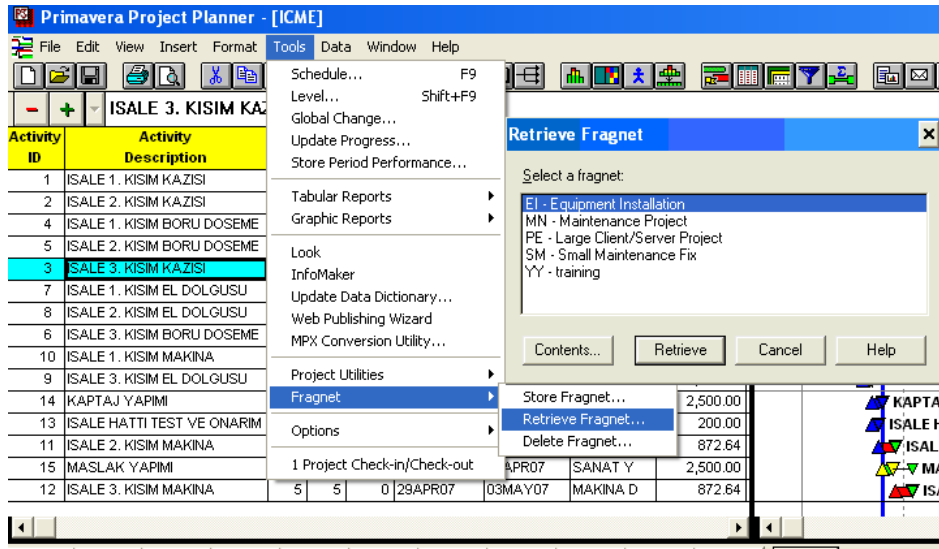
İstenilen aktiviteleri seçtikten sonra Edit menüsünde bulunan Cut , Copy ve Paste seçenekleri yardımıyla kesme , kopyalama ve yapıştırma işlemleri yapılabilir. Ancak yapıştırma işlemi yapılırken ID'lerin yeniden adlandırılması gerekmektedir. Çünkü bir ID yinelenildiği zaman ekrana Şekil 7.23'teki pencere karşımıza gelecektir.



Şekil 7.23 Aktiviteleri kesme – kopyalama – yapıştırma hatası

7.3.17. Benzer Projelerde Aynı Aktiviteleri Kullanmak

Bir proje yaratılırken zaman kazanmak için benzer başka bir projedeki aktivite seti kullanılabilir. Tools menüsünden Fragnet, Retrieve Fragnet seçeneği seçilir ve istenilen grubun üzerine 2 kere tıklanır.

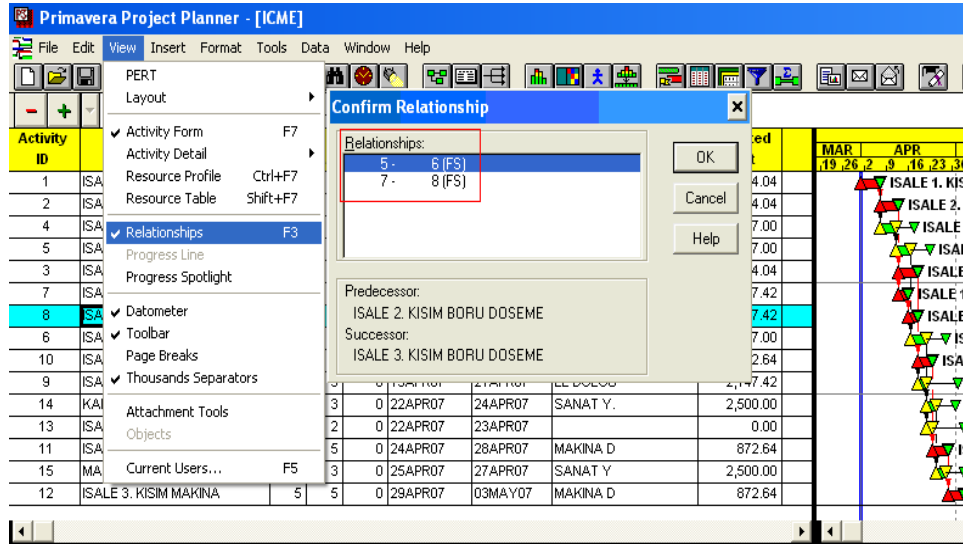


Şekil 7.24 Benzer aktiviteleri başka projelerde kullanmak

Böylelikle bu grup esas projeye eklenir. Bu taşımayı yaptıktan sonra taşıdığımız grupta gerekli değişiklikleri yapmak veya onu mevcut aktivitelere bir bağlantı ile bağlamak lazımdır. Kaynak, maliyet ve maliyet grubu kategorisine göre gruplanmış planlarda bu taşıma yapılamaz.

7.3.18. Aktiviteler Arasındaki Bağlantıları Silmek Veya Düzenlemek

Çubuk diyagram görüntüsündeyken öncelikle aktiviteler arasındaki bağlantının görüldüğünü anlamak için ya F3 tuşuna basılır ya da View menüsünden Relationships seçeneği tıklanır. Daha sonra çubuk diyagram üzerinde bu bağlantı çizgilerine tıklandığı zaman açılan diyalog kutusunda istenilen değişiklikler yapılabilir.

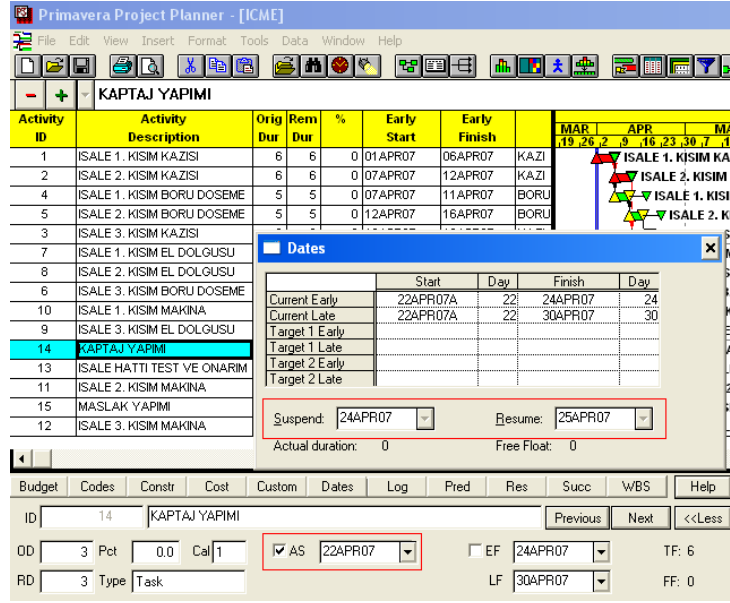


Şekil 7.25 Aktivite bağlantılarını görmek

Şekilden de anlaşılacağı gibi bağlantı çizgilerinden herhangi birisine tıklandığı zaman Confirm Relationship diyalog kutusu ekrana gelir. Burada iki ayrı bağlantının olduğu görülmektedir. İlk satırda olan 5 – 6 (FS) bağlantısı için hemen sol alt köşede bu aktivitelere ait açıklama, öncül ve ardılar belirtilmektedir.

7.3.19. Aktivite İlerlemesine Müdahale Etmek

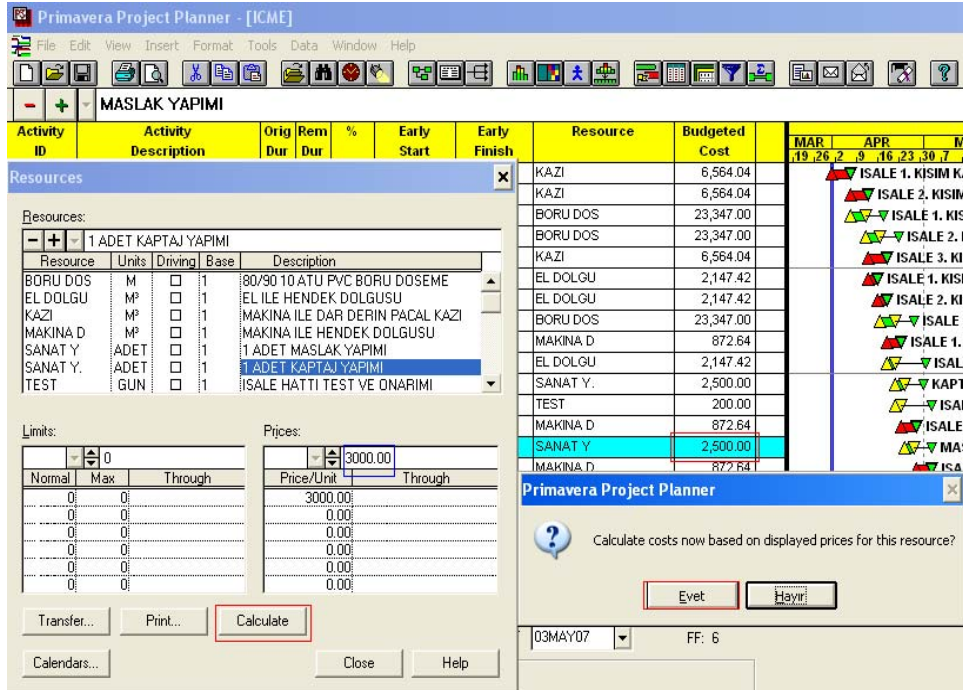
Proje sürerken bazı aktivelerde geçici bir duraksamaya gereksinim duyulabilir. Bunu belirtmek için Activity Details seçeneğinden Dates başlığı seçilir ve Suspend, Resume kutularına sırasıyla işe duraksama verilen tarih ve işin tekrar başlayacağı tarih yazılır. Şekil 7.26 incelenecek olursa; 14 no’lu aktivite yani kaptaj yapımı seçili iken Activity Details seçeneğinden Dates başlığı seçilir ve Suspend, Resume kutularına sırasıyla 24 Nisan 2007 ve 25 Nisan 2007 tarihleri girilir. Burada önemli olan husus aktiviteye ait başlama tarihinin Actual Start yani gerçek başlama tarihi olması gerekliliğidir. 22 Nisan’da başlaması gereken bu aktivitemiz bir sebepten dolayı iki gün sonra başlanması istenirse yukarıda ifade edilen adımlar izlenerek enter tuşuna basılır.



Şekil 7.26 Aktivite ilerlemesine müdahale etmek

7.3.20. Fiyat Değişiklerini Uygulamak

Bütçe tahmin edilirken veya ilk fiyat teklifi verilirken zaman içerisinde fiyatlardaki değişimin etkisi görmek istenebilir. Tırmanan maliyetleri, enflasyonu, iş kontratları ve bunun gibi olaylar için planlama yapılabilir. Önce fiyattaki ya da birim fiyattaki değişikliği yapıp Calculate seçeneği seçilir. Bu değişiklik o kaynağı kullanan tüm aktivitelere yansıtacaktır.

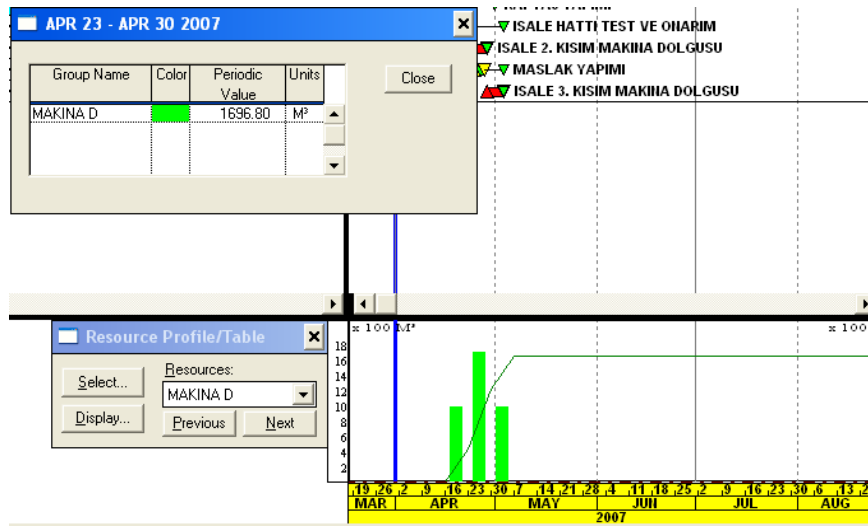


Şekil 7.27 Fiyat değişikliklerini uygulamak

Data menüsünden Resource seçeneği seçilerek Şekil 7.27’de görülen diyalog kutusu ekrana gelir. 1 adet kaptaj yapımına ait önceki birim fiyat 2500,00YTL iken Prices kısmında bu değer değiştirilerek 3000,00 yazılır, Calculate seçeneği tıklanır ve ekrana gelen diyalog kutusunda “Evet “ butonuna basılır. Bu sayede o kaynağın kullanıldığı aktivitede değişiklikler gerçekleşir.

7.3.21. Kaynak Varlığını Analiz Etmek

Zaman içindeki kaynak ihtiyacının ve mevcut kaynak miktarının arasındaki bağlantıyı görebilmek için View menüsünden Resource Profile seçeneği seçilir.

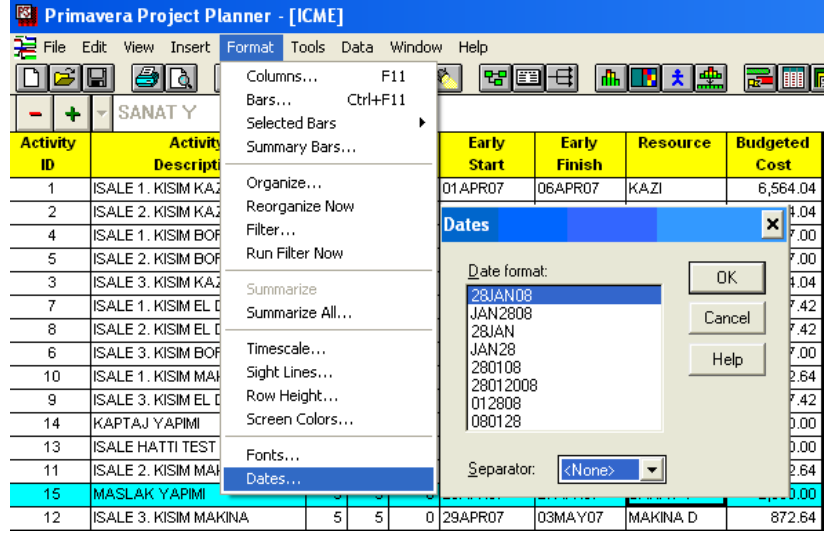


Şekil 7.28 Kaynak varlığını analiz etmek

Şekilden de anlaşıldığı gibi Resource seçeneğinde  işaretine basarak makine dolgusu isimli kaynağın analiz edildiği görülmektedir. Burada mevcut bulunan üç sütun, makine dolgusuna ait her bir aktiviteyi göstermektedir. Ortadaki sütuna mouse ile tıklandığı zaman o kaynağın o gün itibariyle toplamda 1696,80 m³ (7 günlük) kullanılacağı anlaşılmaktadır. Sütunların yeşil olması kaynağın normal miktarın altında ya da bu miktara eşit değerde bulunduğunu göstermektedir. Tabloda kırmızı renkte sütun olsaydı, maksimum kaynak mevcudiyetinin aşıldığı anlaşıldı. Tabloda sarı sütunlar olsaydı, bu alanlar ihtiyaç duyulan kaynağın normal miktarın üzerinde ama maksimum miktarın altında kaldığı anlamına gelirdi.

7.3.22. Tarih Formatını Düzenlemek

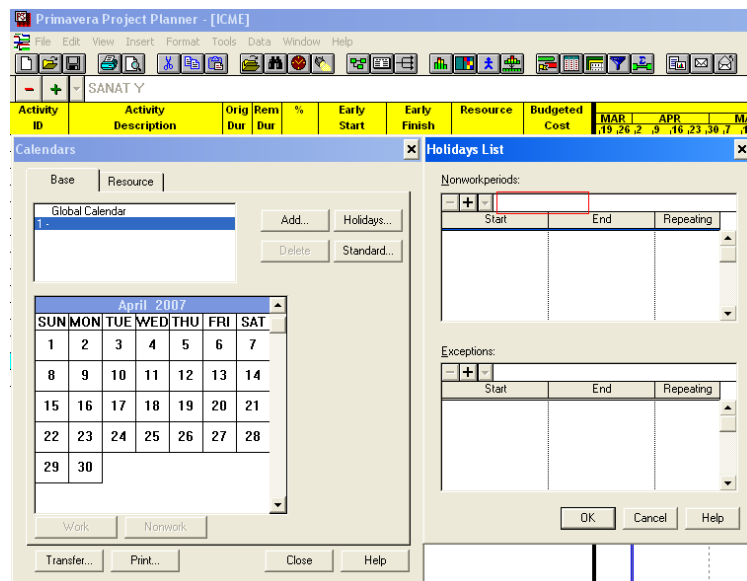
P3 otomatik olarak tarihleri gün, ay, yıl formatında sergiler. Bu formatın değiştirilmesi için Şekil 7.29’daki gibi Format menüsünden Dates seçeneği tıklanır ve ekrana gelen diyalog kutusunda gerekli değişiklikler yapılır.



Şekil 7.29 Tarih formatını değiştirmek

7.3.23. Tekrar Eden Tatilleri Belirlemek

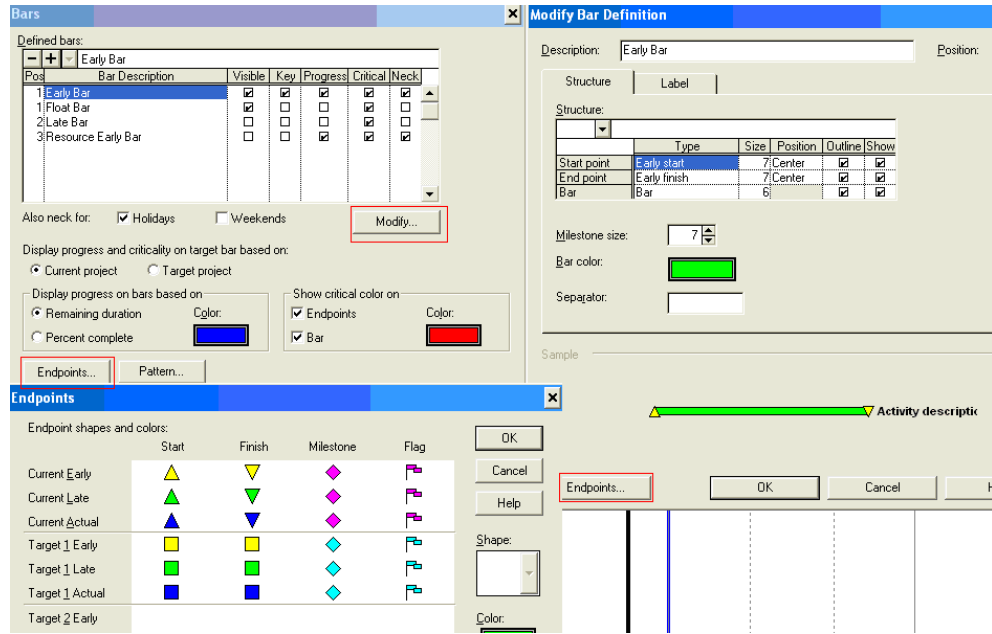
Eğer iş programının uygulandığı zaman aralığında belirli bir gün her yıl tatil ise bu tatil gününü programa uygulamak için Data menüsünden Calenders seçeneği seçilir ve ekrana gelen diyalog kutusunda Holidays seçeneği seçilir. Bu aşamadan sonra Nonwork periods seçeneğinde + işaretine basılarak yeni bir satır açılır ve bu tatil günü girilerek Repeating kutucuğu işaretlenir. Bu uygulamanın ardından takvimde bu tarihin yanında R harfi otomatik olarak çıkar. Bizim örneğimizin iş süresi kısa olduğundan ve dolayısıyla da işin yapıldığı zaman diliminde herhangi bir resmi ya da dini bayram tatili olmadığından bu uygulama örnek çalışmamızda uygulanmamıştır.



Şekil 7.30 Tatil günlerini belirlemek

7.3.24. Bar Formatının Düzenlenmesi

Aktivite çubuklarının özelliklerinin yeniden düzenlenmesi için Format menüsünden Bars seçeneği seçilir.



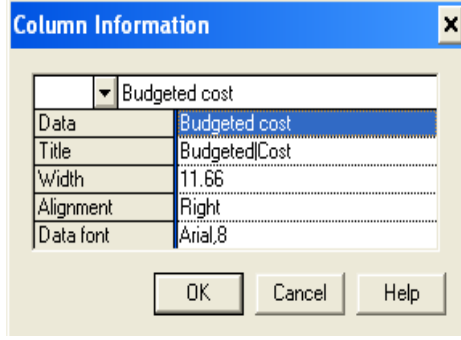
Şekil 7.31 Bar formatını düzenlemek

Visible seçeneği işaretlenirse barlar diyagramda görünecek, bu işaret kaldırılırsa gizlenecektir. Progress seçeneği işaretlenirse işin tamamlanan yüzdesi başka bir renk olarak barlarda görünecektir. Critical seçeneği işaretlenirse kritik olarak aktivitelerin başka bir renk (ilk değer olarak bu renk kırmızıdır) olarak görünecektir. Çalışılmayan günlerin barların üzerinde de belli olması isteniyorsa Neck seçeneğinin işaretlenmesi gerekmektedir.

Yukarıdaki tablodayken Modify tuşuna basarak daha detaylı ayarlamalar yapılabilir. Barın görünmesi istenilen rengini bu yeni tablodayken ayarlanır. Endpoints tuşuna basarak barların uç noktalarının şekilleri ve renkleri belirlenebilir. Barların üzerinde görünmesi istenilen yazılar da Text kısmında ayarlanabilir. Barın üstünde mi yanında mı olacağı gibi konumlar da bu kısımdan belirlenebilir. Eğer barların birden daha fazla yazı kısmı ile desteklenmesi isteniyorsa bir ayraç kullanılması gerekir. Bu ayraç ne olacağını Separator kısmına tire, boşluk ya da slash koyarak belirtilebilir.

7.3.25. Kolonları Düzenlemek

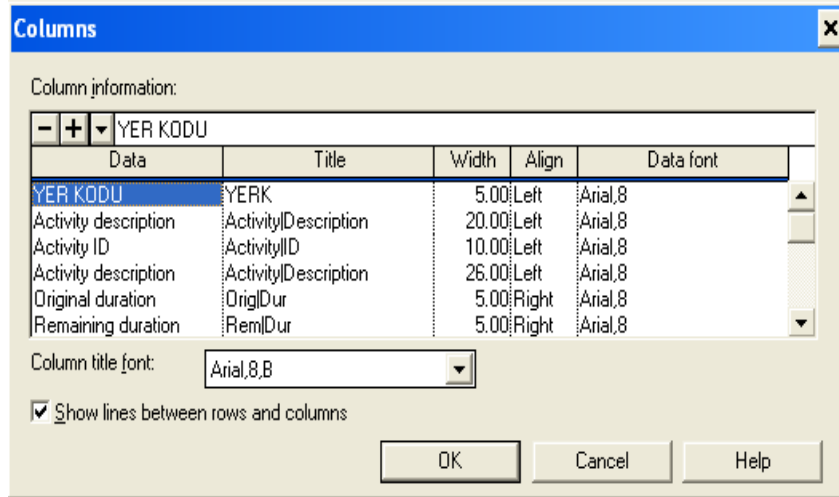
Bunu için ya değişiklik yapmak istenilen kolonda mouse çift tıklanır ya da sağ tuşuna basılarak karşımıza gelen ekranda istenilen değişiklikler yapılabilir.



Şekil 7.32 Kolon düzenlemesi yapmak

7.3.26. Çubuk Diyagramda Kolon Ekleme – Silme

Çubuk diyagram görüntüsünde ekranın sol tarafında bulunan aktivite kolonları satır ve sütunlar yardımıyla aktiviteleri listelemektedir. Her satır farklı bir aktiviteyi her kolon da farklı bir veri kısmını kapsar. Kolonları yeniden düzenlemek için ya F11 tuşuna basılır ya da Format menüsünden Columns seçeneği seçilir.



Şekil 7.33 Kolon eklemek

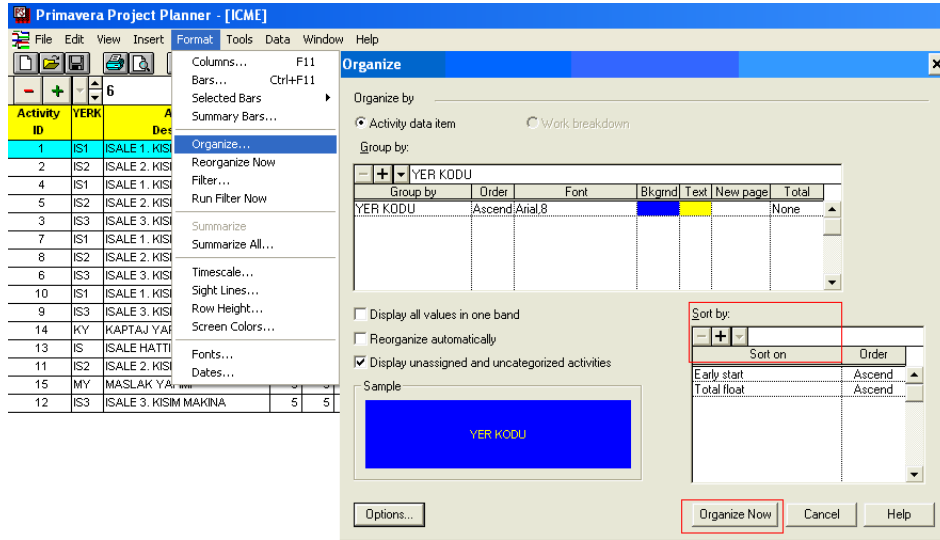
Şekilden de anlaşılacağı gibi Activity description seçili iken Column information seçeneğinin altındaki + işaretine basılarak yeni bir satır eklenir ve “ok” tuşuna seçeneğine basılarak çıkan column data içinden aktivite yeri seçilir. Bu aşamanın ardından bar diyagram görüntüsündeki ekran Şekil 7.34’teki hali alacaktır. Şekil 7.34 incelenecek olursa aktivitelerin yer kodları kolon olarak eklenmiş olacaktır. Kırmızı kutu içerisinde gösterilen kısımdan da anlaşılacağı gibi her bir aktivite yapıldığı yere göre yer kodlarıyla tanımlanmıştır. Aynı işlemi yaparak iş kodları, bütçe ya da kaynak da kolon olarak eklenebilmektedir. Bu sayede bir sonraki bölümde anlatılacak olan gruplandırma işlemi kolaylaşacaktır.

Activity ID	YERK	Activity Description	Orig Dur	Rem Dur	%	Early Start	Early Finish	Resource	Budgeted Cost
1	IS1	SALE 1. KISIM KAZISI	6	6	0	01APR07	06APR07	KAZI	6,564.04
2	IS2	SALE 2. KISIM KAZISI	6	6	0	07APR07	12APR07	KAZI	6,564.04
4	IS1	SALE 1. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	07APR07	11APR07	BORU DOS	23,347.00
5	IS2	SALE 2. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	12APR07	16APR07	BORU DOS	23,347.00
3	IS3	SALE 3. KISIM KAZISI	6	6	0	13APR07	18APR07	KAZI	6,564.04
7	IS1	SALE 1. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	13APR07	15APR07	EL DOLGU	2,147.42
8	IS2	SALE 2. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	16APR07	18APR07	EL DOLGU	2,147.42
6	IS3	SALE 3. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	17APR07	21APR07	BORU DOS	23,347.00
10	IS1	SALE 1. KISIM MAKINA	5	5	0	19APR07	23APR07	MAKINA D	872.64
9	IS3	SALE 3. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	19APR07	21APR07	EL DOLGU	2,147.42
14	KY	KAPTAJ YAPIMI	3	3	0	22APR07	24APR07	SANAT Y.	2,500.00
13	IS	SALE HATTI TEST VE ONARIM	2	2	0	22APR07	23APR07	TEST	200.00
11	IS2	SALE 2. KISIM MAKINA	5	5	0	24APR07	28APR07	MAKINA D	872.64
15	MY	MASLAK YAPIMI	3	3	0	25APR07	27APR07	SANAT Y	2,500.00
12	IS3	SALE 3. KISIM MAKINA	5	5	0	29APR07	03MAY07	MAKINA D	872.64

Şekil 7.34 Aktivite yer kodunun kolon olarak eklenmesi

7.3.27. Aktiviteleri Gruplandırmak ve Sıralamak

Çubuk diyagram görünüşünde P3'ün aktiviteleri nasıl sıraya dizeceği ve gruplandırılacağı. Format menüsünden Organize başlığı seçilir. Tablonun ikinci kısmında Sort By başlığında aktivitelerin neye göre ve artan sıraya mı yoksa azalan sıraya göre mi dizileceği belirtilir.



Şekil 7.35 Aktivitelerin yer koduna göre gruplandırılması

Şekil 7.35'teki diyalog kutusu ekrana geldiği zaman Group by kısmında + işaretine basılarak bir satır eklenir ve işaretine mouse ile tıklanarak "YER KODU" seçilir. Ayrıca Options seçeneğinden diyagram ve kolonlar arasında istenen görüntü de sağlanabilir. En son kırmızı kutu içerisine alınan Organize Now seçeneği tıklanır ve işlem tamamlanmış olur. Yukarıda

anlatılan işlemler gerçekleştirildikten sonra iş programının yer kodlarına göre gruplandırıldığı görülecektir. (Şekil 7.36)

Activity ID	YERK	Activity Description	Orig Dur	Rem Dur	%	Early Start	Early Finish	Resource	Budgeted Cost
ISALE HATTI TOPLAMI									
13	IS	ISALE HATTI TEST VE ONARIM	2	2	0	22APR07	23APR07	TEST	200.0
ISALE HATTI 1. KISIM									
1	IS1	ISALE 1. KISIM KAZISI	6	6	0	01APR07	06APR07	KAZI	6,564.0
4	IS1	ISALE 1. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	07APR07	11APR07	BORU DOS	23,347.0
7	IS1	ISALE 1. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	13APR07	15APR07	EL DOLGU	2,147.4
10	IS1	ISALE 1. KISIM MAKINA	5	5	0	19APR07	23APR07	MAKINA D	872.6
ISALE HATT 2. KISIM									
2	IS2	ISALE 2. KISIM KAZISI	6	6	0	07APR07	12APR07	KAZI	6,564.0
5	IS2	ISALE 2. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	12APR07	16APR07	BORU DOS	23,347.0
8	IS2	ISALE 2. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	16APR07	18APR07	EL DOLGU	2,147.4
11	IS2	ISALE 2. KISIM MAKINA	5	5	0	24APR07	28APR07	MAKINA D	872.6
ISALE HATTI 3. KISIM									
3	IS3	ISALE 3. KISIM KAZISI	6	6	0	13APR07	18APR07	KAZI	6,564.0
6	IS3	ISALE 3. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	17APR07	21APR07	BORU DOS	23,347.0
9	IS3	ISALE 3. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	19APR07	21APR07	EL DOLGU	2,147.4
12	IS3	ISALE 3. KISIM MAKINA	5	5	0	29APR07	03MAY07	MAKINA D	872.6
KAPTAJ YAPIMI									
14	KY	KAPTAJ YAPIMI	3	3	0	22APR07	24APR07	SANAT Y.	2,500.0
MASLAK YAPIMI									
15	MY	MASLAK YAPIMI	3	3	0	25APR07	27APR07	SANAT Y	2,500.0

Şekil 7.36 Aktivitelerin yer koduna göre gruplandırılmış görüntüsü

7.3.28. Gruplara Göre Toplam Maliyet

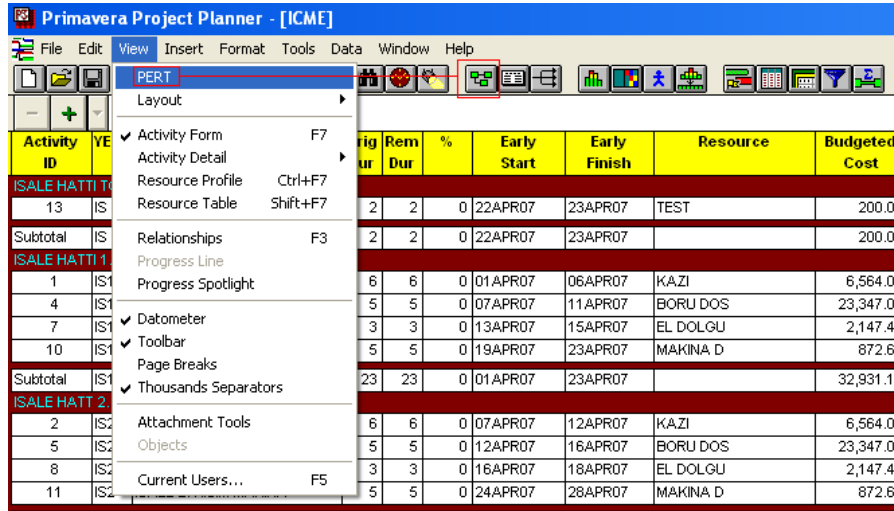
Format menüsünden organize seçeneğine girildiği zaman Şekil 7.35'deki yer kodunun tanımlandığı ilk satırın son sütununda bulunan total kısmına mouse'nin sağ tuşuyla basılarak çıkan seçeneklerden top (üstte) ya da buttom (altta) seçeneklerinden birisi seçilerek gruplandırmalara göre maliyet toplamı gösterilebilir. (Şekil7.37) Şekilden de anlaşılacağı gibi isale 1. kısımdaki toplam maliyet 32.931,00YTL olarak görülmektedir.

Activity ID	YERK	Activity Description	Orig Dur	Rem Dur	%	Early Start	Early Finish	Resource	Budgeted Cost
ISALE HATTI TOPLAMI									
13	IS	ISALE HATTI TEST VE ONARIM	2	2	0	22APR07	23APR07	TEST	200.0
Subtotal									200.0
ISALE HATTI 1. KISIM									
1	IS1	ISALE 1. KISIM KAZISI	6	6	0	01APR07	06APR07	KAZI	6,564.0
4	IS1	ISALE 1. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	07APR07	11APR07	BORU DOS	23,347.0
7	IS1	ISALE 1. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	13APR07	15APR07	EL DOLGU	2,147.4
10	IS1	ISALE 1. KISIM MAKINA	5	5	0	19APR07	23APR07	MAKINA D	872.6
Subtotal									32,931.1
ISALE HATT 2. KISIM									
2	IS2	ISALE 2. KISIM KAZISI	6	6	0	07APR07	12APR07	KAZI	6,564.0
5	IS2	ISALE 2. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	12APR07	16APR07	BORU DOS	23,347.0
8	IS2	ISALE 2. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	16APR07	18APR07	EL DOLGU	2,147.4
11	IS2	ISALE 2. KISIM MAKINA	5	5	0	24APR07	28APR07	MAKINA D	872.6
Subtotal									32,931.1
ISALE HATTI 3. KISIM									
3	IS3	ISALE 3. KISIM KAZISI	6	6	0	13APR07	18APR07	KAZI	6,564.0
6	IS3	ISALE 3. KISIM BORU DOSEME	5	5	0	17APR07	21APR07	BORU DOS	23,347.0
9	IS3	ISALE 3. KISIM EL DOLGUSU	3	3	0	19APR07	21APR07	EL DOLGU	2,147.4
12	IS3	ISALE 3. KISIM MAKINA	5	5	0	29APR07	03MAY07	MAKINA D	872.6

Şekil 7.37 Gruplandırılan aktivitelerin yer kodlarına göre toplam maliyetleri

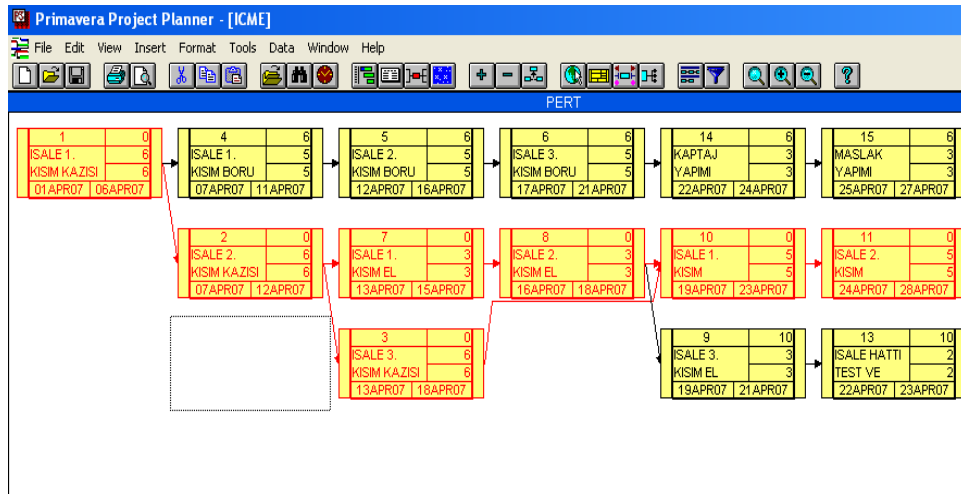
7.3.29. Görünüşler Arasında Geçiş Yapmak

Bar diyagramı görünüşünden PERT diyagramı görünüşüne ya da tam tersini yapmak için View menüsünden PERT ya da Bar Chart seçenekleri yardımıyla geçilir. Şu aşamaya kadar bar diyagramı görüntüsünde olan diyalog kutumuzu PERT diyagramı görünüşüne geçirmek için Şekil 7.38’te görüldüğü gibi View menüsünden PERT seçeneği seçilir ya da araç çubuğunda kırmızı kutu içerisine alınan simgeden giriş yapılır.



Şekil 7.38 PERT diyagramı görünüşüne geçmek

Yukarıda ifade edildiği gibi PERT diyagramına geçildiğinde, ilk aktivite olarak hiçbir öncül aktivitesi olmayan aktivite ilk sırada, hiçbir ikincil aktivitesi olmayan aktivite de son aktivite olarak ekrana gelecektir. Kutular aktiviteleri, kutular arasındaki çizgiler de ilişkileri belirtmektedir. (Şekil 7.39)



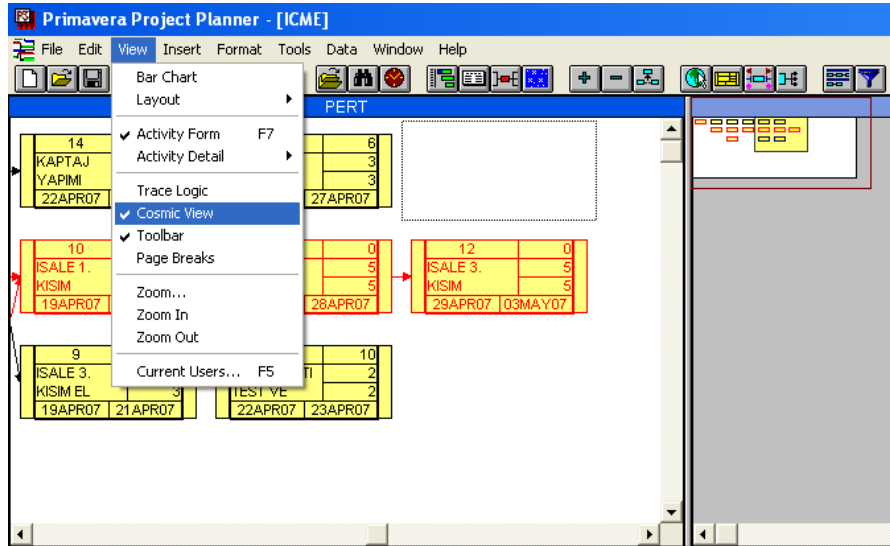
Şekil 7.39 PERT diyagramı görüntüsü

7.3.30. PERT Ekranının Özellikleri

Bar diyagramında iken yapılan hemen hemen bütün komutlar PERT diyagramı vasıtasıyla da yapılabilmektedir. PERT ekranındayken boş bir alanda mouse'nin sağ tuşuna basarak çıkan ekrandan menü komutlarına daha kolay ulaşılabilir. Aşağıda PERT diyagramına ait komutlardan bazılarının açıklamaları anlatılmaktadır.

7.3.30.1. PERT Görünüşünde Konumun Belirlenmesi

Kozmik ekran diye adlandırılan ekrana, View menüsünden Cosmic View seçeneğinden yada mouse'nin sağ tuşuna basarak giriş yapılır. PERT ekranını küçük bir ölçekte tutarak proje genelinde nerede bulunulduğunu daha iyi görmeye yarar. Kozmik ekranda iken herhangi bir yerde sağ tuşa tıklanıp Undock Cosmic View seçeneği seçilerek, kozmik ekran istenilen yere taşınabilir.



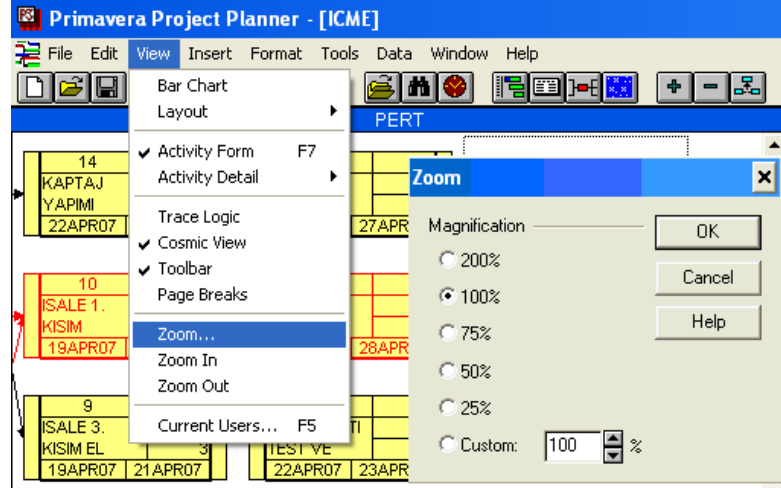
Şekil 7.40 PERT diyagramında konumun belirlenmesi

7.3.30. Görüntüyü Büyültüp Küçültmek

Aktivite kutularını küçültmek ve daha çok aktiviteyi ekrana sığdırmak için Zoom Out ikonuna basılır. Aktivite kutularını büyütme içinse Zoom In ikonuna basmanız gerekmektedir. Bu işlemleri yapmak için View menüsünden az önce adı geçen başlıkları seçmek de mümkün olacaktır. İstenilen oranlarda zoom yapabilmek için Zoom ikonuna basılır [30].



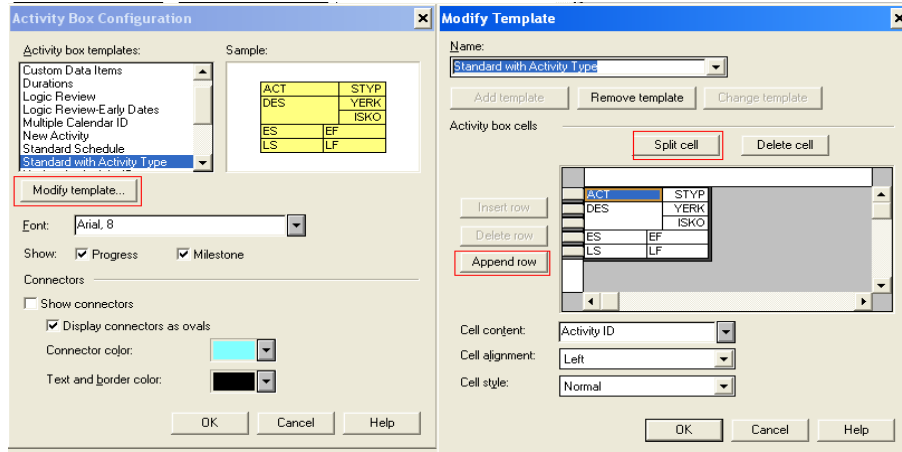
Şekil 7.41 PERT diyagramında görüntü değiştiren kısa yol simgeleri



Şekil 7.42 PERT diyagramında görüntü büyüklüğü ayarları

7.3.30.3. Aktivite Kutusu Formatını Düzenleme

Aktivite kutularının ebatlarını değiştirmek için Format menüsünden Activity Box Configuration seçeneği seçilir. Şekil 7.43'te gösterilen diyalog kutusu ekrana gelir.

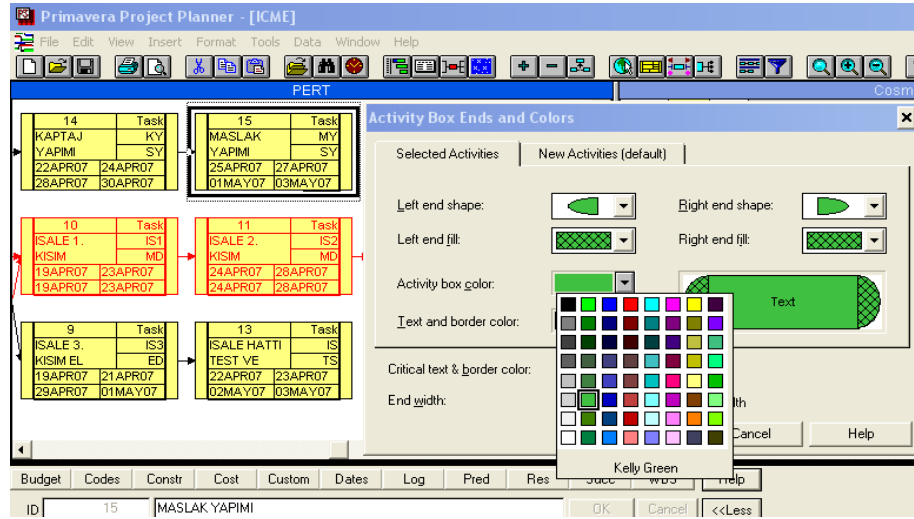


Şekil 7.43 Aktivite kutu formatının düzenlenmesi

Activitiy box templates yazısının altında sıralanan yazılarda standart kutu formatları bulunmaktadır. İşaretlendikçe hemen sağ tarafta da formatın şekli çıkmaktadır. Kırmızı kutu içerisine alınan Modifiy template seçeneği tıklanırsa sağ tarafta ki Modify Template diyalog kutusu ekrana gelir. Burada mevcut formatlarda da değişiklik yapılma imkânı sunulmaktadır. Appened now seçeneği ile kutuda yeni bir satır eklenmesi, Split cell seçeneği ile de yeni bir sütun ekleme imkânı sunulmaktadır. Eklenen satır ya da sütuna olması istenilen ifade de Cell content seçeneği vasıtasıyla sağlanır. Show connectors seçeneği işaretlenirse filtrelenen aktiviteler görünür.

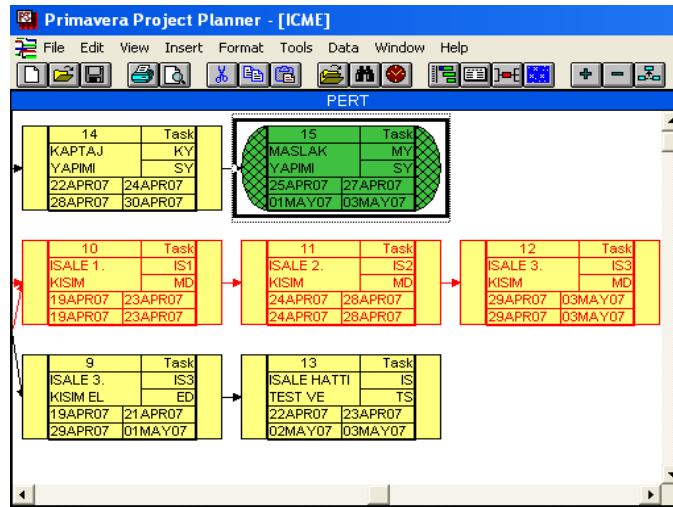
7.3.30.4. Aktivite Uçlarını ve Renklerini Ayarlamak

Bazı aktiviteleri diğerlerinden ayırmak için görünüşlerinin değiştirilme ihtiyacı doğabilir. Mesela 15 nolu aktivite yani maslak yapımı aktivitesini farklı bir şekilde ve renkte gösterelim. Bunun için PERT ekranında sağ tuşa tıklayıp Activity Box Ends And Colors seçeneği seçilir [30].



Şekil 7.44 Aktivite uçları ve renklerinin değiştirilmesi

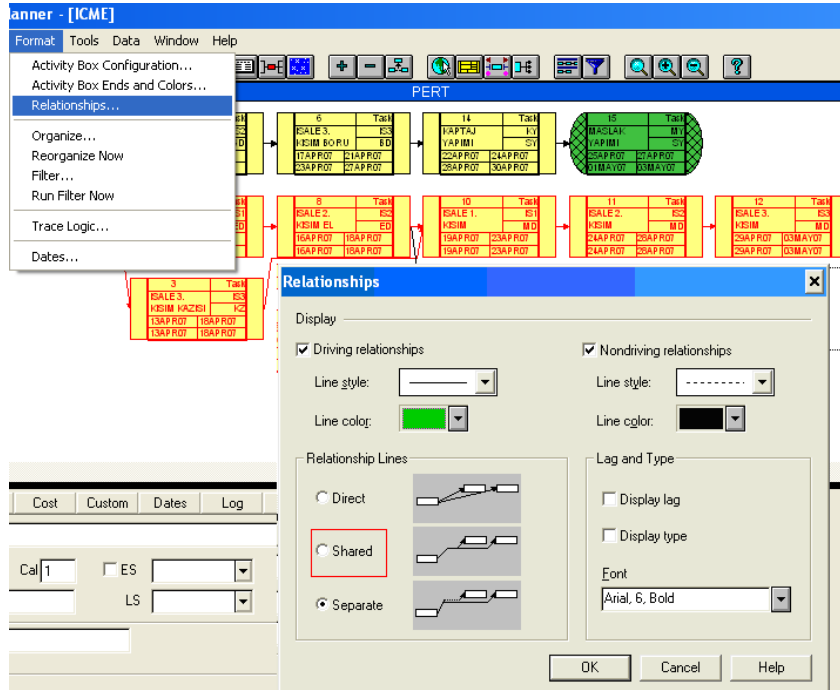
İlk satırda bulunan Left end shape ve Right end shape seçeneklerden kutunun sol ve sağ uçlarının şekli ayarlanır. İkinci satırdaki Left end fill ve Right end fill seçenekleriyle de aktivite uçlarının tarama şekli belirlenir. End width seçeneğinden aktivite ucunun genişliği, Activity box color seçeneğinden ise kutu içinin rengi belirlenir. Tüm bu değişiklikler yapıldıktan sonra Ok seçeneğine basılır ve aktivitemiz Şekil 7.45'teki hali alır.



Şekil 7.45 Formatı değiştirilmiş aktivite örneği

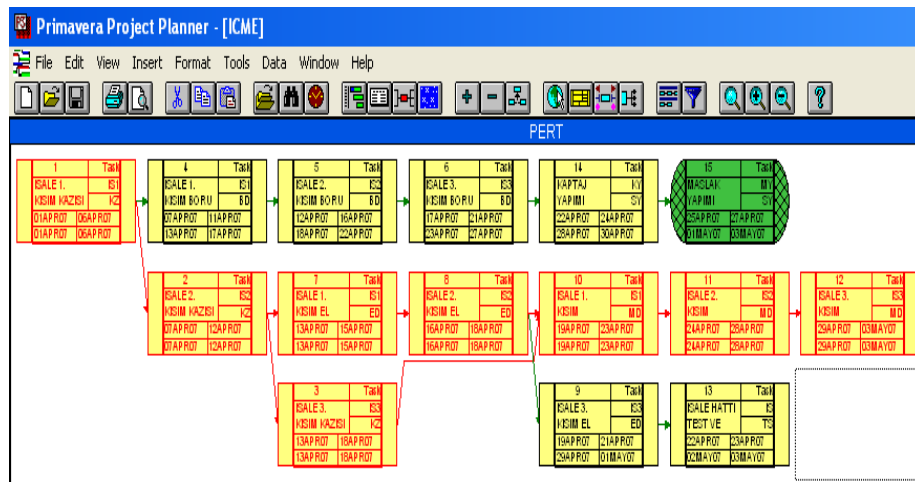
7.3.30.5. Bağlantıları Gösteren Çizgileri Ayarlamak

Bu değişiklikleri uygulamak için Format menüsünden Relationships seçeneği seçilir ve ekrana aşağıdaki şekilde gösterilen diyalog kutusu gelir.



Şekil 7.46a Bağlantı çizgilerini ayarlamak

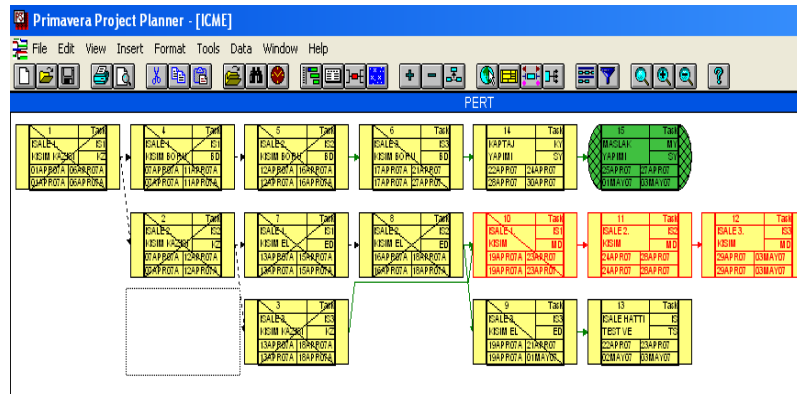
Şekilden de anlaşılacağı gibi üç ayrı bağlantı türü görülmektedir. Mevcut durumda Separate seçeneği aktif iken kırmızı kutu içerisinde gösterilen Shared seçeneği seçilip Ok tseçeneğine basılır ve aşağıda gösterilen şekildeki durum ekrana gelir.



Şekil 7.46b Bağlantı çizgilerinin değiştirilmiş hali

7.3.30.6. Aktivitelerin İsteki İlerleme Durumunun Analizi

Eğer bir aktivite tamamlanmışsa kutu da bir X işareti, eğer aktivite başlamışsa kutuda / işareti görülür. Bunların görünmesi istenmiyorsa Show Progress kutusundaki işaretin kaldırılması gerekir. Programı 20 Nisan 2007 tarihine güncelledikten sonra PERT diyagramındaki değişikliklere tekrar bakalım.

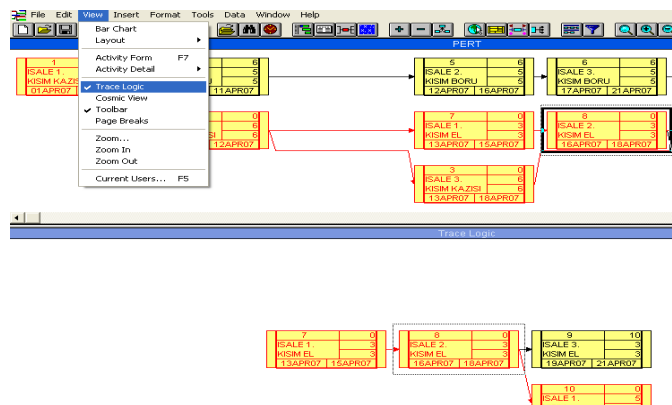


Şekil 7.47 PERT diyagram görüntüsü

Şekilden de anlaşıldığı gibi 7 aktivitenin bittiği, 3 aktivitenin başladığı, diğer aktivitelerinde henüz başlamadığı görülmektedir. Kırmızı renkle gösterilen aktiviteler en kritik yolun adımlarını işaret eder.

7.3.30.7. Herhangi Bir Aktivitenin Öncül ve Ardıllarını Görmek

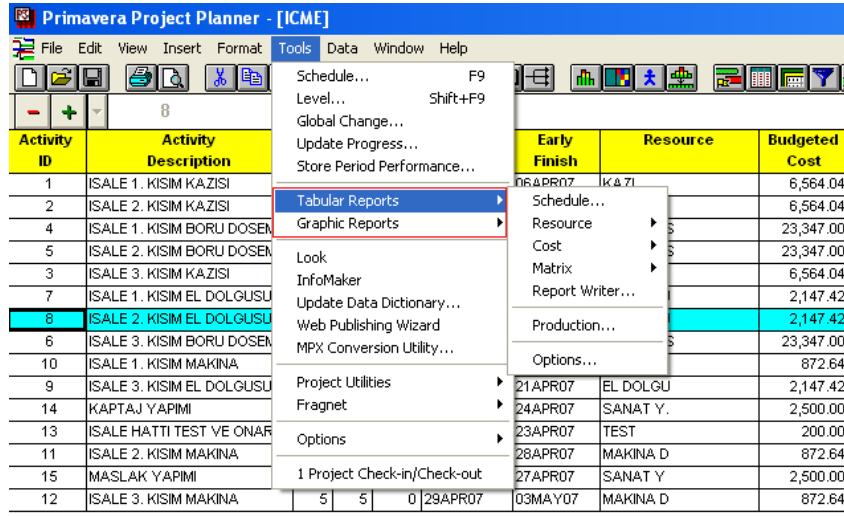
Aktivite sayısının fazla olduğu durumlarda bütün aktiviteleri PERT görünüşünde iken aynı anda görmemiz mümkün olmayabilir. Bu gibi durumlarda bir aktivitenin ilişkilerini daha iyi inceleyebilmek için View menüsünden Trace Logic seçeneği seçilir. Sonrasında herhangi bir aktivitenin üzerine mouse ile tıklandığı zaman o aktiviteye ait öncülleri ve ardılları görmemiz mümkün olur. Şekil 7.48’te 8 no’lu aktiviteye ait öncüller ve ardıllar görülmektedir.



Şekil 7.48 Bir aktivitenin öncüllerinin ve ardıllarının gösterilmesi

7.3.31. Tamamlanan İş Programının Raporları

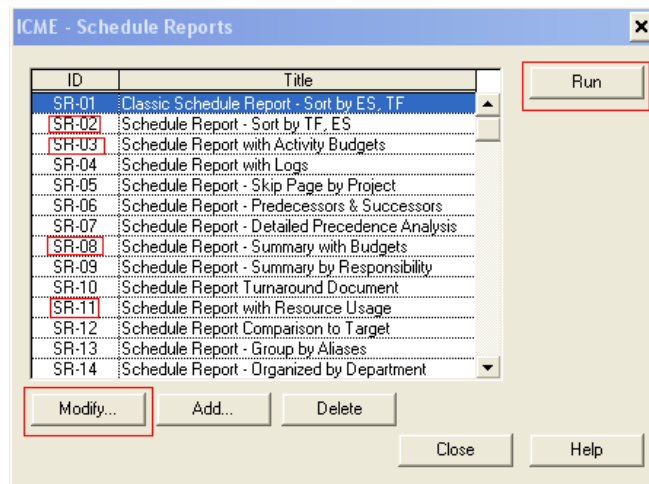
Primavera kolay, esnek ve kapsamlı raporlama imkânları barındırır. Raporlar kullanıcının tanımladığı kategorilerle sınıflandırılır. Deneyimsiz kullanıcılar için adım adım rapor hazırlamayı sağlarken, gelişkin rapor hazırlama imkânları da sunmaktadır. Raporlar genel olarak grafik ve tablo tipi raporlar olarak ayrı başlıklar altında toplanmışlardır. Anlatılan bu tip raporları elde etmek için Tools menüsünden Tabular Reports ve Graphic Reports seçenekleri seçilir [30]. (Şekil 7.49)



Şekil 7.49 Primavera’da raporlama

7.3.31.1. Program Raporları

Şekil 7.49’deki ekranda da görüldüğü gibi Tabular Reports seçeneğinin içindeki Schedule seçeneği seçilir ve ekrana Şekil 7.50’deki diyalog kutusu gelir. (18 Nisan 2007 tarihli raporlar)



Şekil 7.50 Program raporları

Şekilde görülen ve alt alta sıralanmış raporlardan her birini ayrı ayrı işaretleyip Run seçeneğine basılırsa programa ait çeşitli raporlar elde edilmiş olur. Örnek olarak kırmızı kutu içerisinde alınan kodlardaki raporların her birini inceleyelim.

FEYZULLAH DEMIREBAG INSAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELACMAZ KOTU ICME SUYU INSAATI			
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 12								START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07			
2:28											
Schedule Report - Sort by TF, E3								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 1			
ACTIVITY ID	ORIG DUR	REM DUR	*	CODE	ACTIVITY DESCRIPTION	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	TOTAL FLOAT	
1	6	0	100	K2	ISALE 1. KISIM KAZISI	1APR07A	6APR07A				
2	6	0	100	K2	ISALE 2. KISIM KAZISI	7APR07A	12APR07A				
4	5	0	100	ED	ISALE 1. KISIM BORU DOSEME	7APR07A	11APR07A				
5	5	0	100	ED	ISALE 2. KISIM BORU DOSEME	12APR07A	16APR07A				
7	3	0	100	ED	ISALE 1. KISIM EL DOLGUSU	13APR07A	15APR07A				
3	6	1	62	K2	ISALE 3. KISIM KAZISI	13APR07A	18APR07		18APR07	0	
8	3	1	67	ED	ISALE 2. KISIM EL DOLGUSU	16APR07A	18APR07		18APR07	0	
10	5	5	0	MD	ISALE 1. KISIM MAKINA DOLGUSU	19APR07	23APR07	19APR07	23APR07	0	
11	5	5	0	MD	ISALE 2. KISIM MAKINA DOLGUSU	24APR07	28APR07	24APR07	28APR07	0	
12	5	5	0	MD	ISALE 3. KISIM MAKINA DOLGUSU	29APR07	3MAY07	29APR07	3MAY07	0	
6	5	4	20	ED	ISALE 3. KISIM BORU DOSEME	17APR07A	21APR07		27APR07	6	
14	3	3	0	3Y	KAPTAJ YAPIMI	21APR07	24APR07	21APR07	24APR07	6	
15	3	3	0	3Y	MASLAK YAPIMI	25APR07	27APR07	1MAY07	3MAY07	6	
9	3	3	0	ED	ISALE 3. KISIM EL DOLGUSU	19APR07	21APR07	29APR07	1MAY07	10	
13	2	2	0	TS	ISALE HATTI TEST VE ONARIM	22APR07	23APR07	2MAY07	3MAY07	10	

Şekil 7.51 Program genel rapor

FEYZULLAH DEMIREBAG INSAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELACMAZ KOTU ICME SUYU INSAATI			
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 13								START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07			
2:33											
Schedule Report with Activity Budgets:								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 1			
BORU DOSEME											
ACTIVITY ID	ORIG DUR	REM DUR	*	ACTIVITY DESCRIPTION	BUDGET	EARNED	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	TOTAL FLOAT
4	5	0	100	ISALE 1. KISIM BORU DOSEME	23347.00	23347.00	7APR07A	11APR07A			
5	5	0	100	ISALE 2. KISIM BORU DOSEME	23347.00	23347.00	12APR07A	16APR07A			
6	5	4	20	ISALE 3. KISIM BORU DOSEME	23347.00	4663.40	17APR07A	21APR07		27APR07	6
SUBTOTAL				BD	70041.00	51363.40					

FEYZULLAH DEMIREBAG INSAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELACMAZ KOTU ICME SUYU INSAATI			
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 13								START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07			
2:33											
Schedule Report with Activity Budgets								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 2			
EL DOLGUSU											

ACTIVITY ID	ORIG DUR	REM DUR	*	ACTIVITY DESCRIPTION	BUDGET	EARNED	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	TOTAL FLOAT

7	3	0	100	ISALE 1. KISIM EL DOLGUSU	2147.42	2147.42	13APR07A	15APR07A			
8	3	1	67	ISALE 2. KISIM EL DOLGUSU	2147.42	1432.33	16APR07A	18APR07		18APR07	0
9	3	3	0	ISALE 3. KISIM EL DOLGUSU	2147.42	.00	19APR07	21APR07	29APR07	1MAY07	10

SUBTOTAL		ED			6442.26	3579.75					

Şekil 7.52 Bütçe raporları

FEYZULLAH DEMIRBAĞ İNŞAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELAZHAZ KÖYÜ İÇME SUYU İNŞAATI			
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 13								START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07			
2:22											
Schedule Report with Activity Budgets								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 3			
KAZI											
ACTIVITY ID	ORIG DUR	REM DUR	%	ACTIVITY DESCRIPTION	BUDGET	EARNED	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	TOTAL FLOAT
1	6	0	100	ISALE 1. KISIM KAZISI	6564.04	6564.04	1APR07A	6APR07A			
2	6	0	100	ISALE 2. KISIM KAZISI	6564.04	6564.04	7APR07A	12APR07A			
3	6	1	83	ISALE 3. KISIM KAZISI	6564.04	5467.85	13APR07A	18APR07		18APR07	0
SUBTOTAL				K2	19692.12	18595.93					

FEYZULLAH DEMIREAG İNŞAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELAZHAZ KÖYÜ İÇME SUYU İNŞAATI				
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 13								START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07				
2:22												
Schedule Report with Activity Budgets								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 4				
MAKINA DOLGUSU												
ACTIVITY ID	ORIG DUR	REM DUR	%	ACTIVITY DESCRIPTION		BUDGET	EARNED	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	TOTAL FLOAT
10	5	5	0	ISALE 1. KISIM MAKINA DOLGUSU		872.64	.00	19APR07	23APR07	19APR07	23APR07	0
11	5	5	0	ISALE 2. KISIM MAKINA DOLGUSU		872.64	.00	24APR07	28APR07	24APR07	28APR07	0
12	5	5	0	ISALE 3. KISIM MAKINA DOLGUSU		872.64	.00	29APR07	3MAY07	29APR07	3MAY07	0
SUBTOTAL				MD	2617.92		.00					

FEYZULLAH DEMIRBAĞ İNŞAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELAZMAZ KÖYÜ İÇME SUYU İNŞAATI			
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 13								START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07			
2:22											
Schedule Report with Activity Budgets								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 5			
SARMA YAPISI											
ACTIVITY ID	ORIG DUR	REM DUR	%	ACTIVITY DESCRIPTION	BUDGET	EARNED	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	TOTAL FLOAT
14	3	3	0	KAPTAN YAPIMI	2500.00	.00	22APR07	24APR07	28APR07	30APR07	6
15	3	3	0	MAZLAK YAPIMI	2500.00	.00	25APR07	27APR07	1MAY07	3MAY07	6
SUBTOTAL SY					5000.00	.00					

FEYZULLAH DEMIRBAG İNŞAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELAZMAZ KÖYÜ İÇME SUYU İNŞAATI				
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 13								START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07				
2:22												
Schedule Report with Activity Budgets								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 6				
TEST VE ONARIM												
ACTIVITY ID	ORIG DUR	REM DUR	%	ACTIVITY DESCRIPTION		BUDGET	EARNED	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	TOTAL FLOAT
13	2	2	0	ISALE HATTI TEST VE ONARIM		200.00	.00	22APR07	23APR07	2MAY07	3MAY07	10
SUBTOTAL TS						200.00	.00					
REPORT TOTAL						103993.20	73539.07					

Şekil 7.52 Bütçe raporları (Devamı)

Şekil 52 incelenecek olursa toplam maliyeti 103.993,30 YTL olan inşaatımızın 18 Nisan 2007 tarihi itibarıyla tamamlanmış olan bütçesi 73.539,07 YTL tutarındadır. Ayrıca şekilden de anlaşılacağı gibi maliyet raporlarımızda kaynaklara göre gruplandırıldığı da görülmektedir.

FETZULLAH DEMIRBAĞ İNŞAAT					PRIMAVERA PROJECT PLANNER					ELAZGAZ KOYU İÇME SUYU İNŞAATI				
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 14					START DATE 18APR07 FIN DATE 3MAY07									
2:52														
Schedule Report with Resource Usage					DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 1									
ACTIVITY ID	ORIG DUB	REM DUB	%	CODE	ACTIVITY DESCRIPTION					EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	TOTAL FLOAT
3	6	1	83	KZ	İSALE 3. KISIM KAZISI					13APR07A	18APR07		18APR07	0
					KAZI MAKİNA İLE DAR DERİN FACA KAZI									
					277.67 M³ /DAY 1666									
8	2	1	67	ED	İSALE 2. KISIM EL DOLGUSU					16APR07A	18APR07		18APR07	0
					EL DOLGU EL İLE HENDEK DOLGUSU									
					151.93 M³ /DAY 454									
6	5	4	20	ED	İSALE 3. KISIM BORU DOSEME					17APR07A	21APR07		27APR07	6
					BORU DÖŞ 80/90 10 ATU PVC BORU DOSEME									
					504.80 M /DAY 2524									
10	5	5	0	MD	İSALE 1. KISIM MAKİNA DOLGUSU					19APR07	23APR07	19APR07	23APR07	0
					MAKİNA D MAKİNA İLE HENDEK DOLGUSU									
					242.40 M³ /DAY 1212									
9	2	2	0	ED	İSALE 3. KISIM EL DOLGUSU					19APR07	21APR07	29APR07	1MAY07	10
					EL DOLGU EL İLE HENDEK DOLGUSU									
					151.93 M³ /DAY 454									
14	2	2	0	SY	KAPTAJ YAPIMI					22APR07	24APR07	28APR07	30APR07	6
					SANAT Y. 1 ADET KAPTAJ YAPIMI									
					.23 ADET/DAY 1									
13	2	2	0	TS	İSALE HATTI TEST VE ONARIM					22APR07	23APR07	2MAY07	3MAY07	10
					TEST İSALE HATTI TEST VE ONARIMI									
					1.00 GÜN /DAY 2									
11	5	5	0	MD	İSALE 2. KISIM MAKİNA DOLGUSU					24APR07	28APR07	24APR07	28APR07	0
					MAKİNA D MAKİNA İLE HENDEK DOLGUSU									
					242.40 M³ /DAY 1212									
15	2	2	0	SY	MAZLAK YAPIMI					25APR07	27APR07	1MAY07	3MAY07	6
					SANAT Y. 1 ADET MAZLAK YAPIMI									
					.23 ADET/DAY 1									
12	5	5	0	MD	İSALE 3. KISIM MAKİNA DOLGUSU					29APR07	3MAY07	29APR07	3MAY07	0
					MAKİNA D MAKİNA İLE HENDEK DOLGUSU									
					242.40 M³ /DAY 1212									

Şekil 7.53 Metraj raporu

Şekil incelenecek olursa; 3 no'lu aktivitenin %83'ünün tamamlandığı ve kalan süresinin 1 gün olduğu görülmektedir. Ayrıca toplamda 1666m³ kazı bulunan isalenin 3. kısmındaki günlük kazı miktarının da 277,67m³ olduğu görülmektedir.

Aşağıdaki Şekil 7.54'te aktiviteler arasındaki ilişki türlerinin tanımlandığı rapor görülmektedir. Kırmızı kutu içerisine alınan yani 2 no'lu aktivitenin öncülleri (S.L.D.F.), ardılları (P.L.D.F.) ve ilişki türleri (F.S.) raporda tanımlanmıştır. Şekilden de anlaşılacağı gibi 2 no'lu aktivitenin öncesinde 1 no'lu aktivite, sonrasında da 3 ve 7 no'lu aktiviteler yer almaktadır. İlişki türleri de Finish-Start şeklindedir. (Şekil 7.54)

FEYZULLAH DEMIRBAG İNŞAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELACMAZ KOYU İÇME SUYU İNŞAATI					
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 15				START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07									
3:02													
Schedule Report - Predecessors & Successors				DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 1									
ACTIVITY ID	ORIG DUR	REM DUR	+	CODE	ACTIVITY DESCRIPTION				EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	TOTAL FLOAT
1	6	0	100	IS1	ISALE 1. KISIM KAZISI				1APR07A	6APR07A			
					S.L.D.F.,	2.FS	0.	0.	4.FS	0.	0.		
					P.L.D.F.,	1.FS	0.	0.					
2	6	0	100	IS2	ISALE 2. KISIM KAZISI				7APR07A	12APR07A			
					S.L.D.F.,*	3.FS	0.	1.	0.	7.FS	0.	0.	
					P.L.D.F.,	1.FS	0.	0.					
4	5	0	100	IS1	ISALE 1. KISIM BORU DOSEME				7APR07A	11APR07A			
					S.L.D.F.,	5.FS	0.	0.					
					P.L.D.F.,	4.FS	0.	0.					
5	5	0	100	IS2	ISALE 2. KISIM BORU DOSEME				12APR07A	16APR07A			
					S.L.D.F.,*	6.FS	0.	4.	6.				
					P.L.D.F.,	2.FS	0.	0.					
7	3	0	100	IS1	ISALE 1. KISIM EL DOLGUSU				13APR07A	15APR07A			
					S.L.D.F.,*	8.FS	0.	1.	0.				
					P.L.D.F.,*	2.FS	0.	0.					

Şekil 7.54 Aktivite bağlantı türlerine ait rapor örnek gösterimi

Aşağıdaki şekilde de iş koduna göre gruplandırılan aktivitelerin raporları mevcuttur. Rapordan da anlaşılacağı gibi yine işlere ait süre ve tamamlanma yüzdeleri de mevcuttur.

FEYZULLAH DEMIRBAĞ İNŞAAT					PRIMAVERA PROJECT PLANNER			ELACMAZ KOYU İÇME SUYU İNŞAATI				
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 16					START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07							
3:13												
Schedule Report - Group by Aliases					DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 1							
ACTIVITY ID	ORIG DUR	REM DUR			ACTIVITY DESCRIPTION	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	TOTAL FLOAT		
BD	4	5	0	100	ISALE 1. KISIM BORU DOSEME	7APR07A	11APR07A					
	5	5	0	100	ISALE 2. KISIM BORU DOSEME	12APR07A	16APR07A					
	6	5	4	20	ISALE 3. KISIM BORU DOSEME	17APR07A	21APR07	27APR07		6		
ED	7	3	0	100	ISALE 1. KISIM EL DOLGUSU	13APR07A	15APR07A					
	8	3	1	67	ISALE 2. KISIM EL DOLGUSU	16APR07A	18APR07	18APR07		0		
	9	3	3	0	ISALE 3. KISIM EL DOLGUSU	19APR07	21APR07	29APR07	1MAY07	10		
KZ	1	6	0	100	ISALE 1. KISIM KAZISI	1APR07A	6APR07A					
	2	6	0	100	ISALE 2. KISIM KAZISI	7APR07A	12APR07A					
	3	6	1	83	ISALE 3. KISIM KAZISI	13APR07A	18APR07	18APR07		0		
MD	10	5	5	0	ISALE 1. KISIM MAKİNA DOLGUSU	19APR07	23APR07	19APR07	23APR07	0		
	11	5	5	0	ISALE 2. KISIM MAKİNA DOLGUSU	24APR07	28APR07	24APR07	28APR07	0		
	12	5	5	0	ISALE 3. KISIM MAKİNA DOLGUSU	29APR07	3MAY07	29APR07	3MAY07	0		
SY	14	3	3	0	KAPTAN YAPIMI	22APR07	24APR07	28APR07	30APR07	6		
	15	3	3	0	MAŞLAK YAPIMI	25APR07	27APR07	1MAY07	3MAY07	6		
TS	13	2	2	0	ISALE HATTI TEST VE ONARIM	22APR07	23APR07	2MAY07	3MAY07	10		

Şekil 7.55 İş koduna göre gruplandırılan aktiviteleri gösteren rapor

7.3.31.2. Kaynak ve Maliyet Raporları

Tools menüsünden Cost ya da Resource seçenekleri yardımıyla maliyet ve kaynak raporları oluşturulur. Yine bir önceki bölümde de uygulanan adımları bu bölümde de uygulayarak 18 Nisan 2007 tarihi itibarıyla kaynak ve maliyet analizine bakalım.

FETZULLAH DEMIREAG İNŞAAT			PRIMAVERA PROJECT PLANNER			ELAZGAZ KÖYÜ İÇME SUYU İNŞAATI		
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 18			COST CONTROL ACTIVITY REPORT			START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07		
3:25						DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 1		
Cost Control - Summary by Activity								
ACTIVITY ID	BUDGET	PCT CMP	ACTUAL TO DATE	ACTUAL THIS PERIOD	ESTIMATE TO COMPLETE	FORECAST	VARIANCE	
1 ISALE 1. KISIM KAZISI RD 0 AS 1APR07 AF 6APR07								
TOTAL :	6564.04	100.0	6564.04	6564.04	.00	6564.04	.00	
2 ISALE 2. KISIM KAZISI RD 0 AS 7APR07 AF 12APR07								
TOTAL :	6564.04	100.0	6564.04	6564.04	.00	6564.04	.00	
3 ISALE 3. KISIM KAZISI RD 1 AS 12APR07 EF 18APR07								
TOTAL :	6564.04	82.2	5470.02	5470.02	1094.01	6564.04	.00	
4 ISALE 1. KISIM BORU DOSEME RD 0 AS 7APR07 AF 11APR07								
TOTAL :	22247.00	100.0	22247.00	22247.00	.00	22247.00	.00	
5 ISALE 2. KISIM BORU DOSEME RD 0 AS 12APR07 AF 16APR07								
TOTAL :	22247.00	100.0	22247.00	22247.00	.00	22247.00	.00	
6 ISALE 3. KISIM BORU DOSEME RD 4 AS 17APR07 EF 21APR07								
TOTAL :	22247.00	20.0	4669.40	4669.40	18677.60	22247.00	.00	
7 ISALE 1. KISIM EL DOLGUSU RD 0 AS 12APR07 AF 15APR07								
TOTAL :	2147.42	100.0	2147.42	2147.42	.00	2147.42	.00	
8 ISALE 2. KISIM EL DOLGUSU RD 1 AS 16APR07 EF 18APR07								
TOTAL :	2147.42	66.7	1421.61	1421.62	715.81	2147.42	.00	
9 ISALE 2. KISIM EL DOLGUSU RD 2 ES 19APR07 EF 21APR07 LS 23APR07 LF 1MAY07 TF 10								
TOTAL :	2147.42	.0	.00	.00	2147.42	2147.42	.00	
10 ISALE 1. KISIM MAKINA DOLGUSU RD 5 ES 19APR07 EF 23APR07 LS 19APR07 LF 23APR07 TF 0								
TOTAL :	872.64	.0	.00	.00	872.64	872.64	.00	
11 ISALE 2. KISIM MAKINA DOLGUSU RD 5 ES 24APR07 EF 28APR07 LS 24APR07 LF 28APR07 TF 0								
TOTAL :	872.64	.0	.00	.00	872.64	872.64	.00	
12 ISALE 2. KISIM MAKINA DOLGUSU								
13 ISALE HATTI TEST VE OMARIM RD 2 ES 22APR07 EF 23APR07 LS 2MAY07 LF 3MAY07 TF 10								
TOTAL :	200.00	.0	.00	.00	200.00	200.00	.00	
14 KAPTAN YAPIMI RD 3 ES 22APR07 EF 24APR07 LS 28APR07 LF 30APR07 TF 6								
TOTAL :	2500.00	.0	.00	.00	2500.00	2500.00	.00	
15 MASLAK YAPIMI RD 3 ES 25APR07 EF 27APR07 LS 1MAY07 LF 3MAY07 TF 6								
TOTAL :	2500.00	.0	.00	.00	2500.00	2500.00	.00	
REPORT TOTALS	102992.20	70.7	72540.54	72540.55	30452.76	102992.20	.00	

Şekil 7.56a Maliyet raporu

Şekilden de anlaşılacağı gibi o tarih itibarıyla işlerin tamamlanması için dana 30.452,76YTL'ye ihtiyaç vardır. Maliyet bakımından tamamlanma yüzdesi ise %70.7'dir.

FYZULLAH DEMIREAG INSAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELACMAZ KOYU ICME SUYU INSAATI			
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 24				COST CONTROL REPORT				START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07			
3:53											
Cost Control - Summary by Resource								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 1			

RESOURCE		UNIT	BUDGET	PCT	ACTUAL	ACTUAL	ESTIMATE TO	FORECAST	VARIANCE		
		MEAS		CMF	TO DATE	THIS PERIOD	COMPLETE				

TOTAL BORU DOS - 80/90 10 ATU PVC BORU DOZEME		M	70041.00	72.2	51362.40	51362.40	18677.60	70041.00		.00	
EL DOLGU - EL ILE HENDEK DOLGUSU		M³	6442.26	55.6	2579.02	2579.05	2862.22	6442.26		.00	
TOTAL EL DOLGU											
KAZI - MAKINA ILE DAR DERIN PACAL KAZI		M³	19692.12	94.4	18598.11	18598.10	1094.01	19692.12		.00	
TOTAL KAZI											
MAKINA D - MAKINA ILE HENDEK DOLGUSU		M³	2617.92	.0	.00	.00	2617.92	2617.92		.00	
TOTAL MAKINA D											
SANAT Y - 1 ADET MASLAK YAPIMI		ADET	2500.00	.0	.00	.00	2500.00	2500.00		.00	
TOTAL SANAT Y											
SANAT Y - 1 ADET KAPTAJ YAPIMI		ADET	2500.00	.0	.00	.00	2500.00	2500.00		.00	
TOTAL SANAT Y											
TEST - ISALE HATTI TEST VE ONARIMI		GUN	200.00	.0	.00	.00	200.00	200.00		.00	
TOTAL TEST											

REPORT TOTALS			102992.30	70.7	72540.54	72540.55	20452.76	102992.30		.00	
=====											

Şekil 7.56b Maliyet raporu

Yukarıdaki şekilde de yine başka bir maliyet raporu görülmektedir. Bir önceki rapordan daha sade ve hak edişlerdeki yapılan işler listesinin benzeri görünümündedir. Aşağıda daha ayrıntılı bir rapor görülmektedir.

FENZULLAH DEMIREAG INSAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELACMAZ KOYU ICME SUYU INSAATI			
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 26				COST CONTROL REPORT				START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07			
Cost Control - Detailed by Resource								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 1			
ACTIVITY ID	RESOURCE	ACCOUNT	CATEGORY	MEAS	BUDGET	CMF	TO DATE	THIS PERIOD	ESTIMATE TO	FORECAST	VARIANCE
									COMPLETE		
=====											
BORU DOS - 80/90 10 ATU PVC BORU DOZEME											
4	BORU DOS 0100	D	ISCILIK+M	M	22247.00	100.0	22247.00	22247.00	.00	22247.00	.00
5	BORU DOS 0100	D	ISCILIK+M	M	22247.00	100.0	22247.00	22247.00	.00	22247.00	.00
6	BORU DOS 0100	D	ISCILIK+M	M	22247.00	20.0	4650.40	4650.40	18677.60	22247.00	.00
TOTAL	BORU DOS			M	70041.00	72.2	51362.40	51362.40	18677.60	70041.00	.00
=====											
EL DOLGU - EL ILE HENDEK DOLGUSU											
7	EL DOLGU 0100	L	ISCILIK	M³	2147.42	100.0	2147.42	2147.42	.00	2147.42	.00
8	EL DOLGU 0100	L	ISCILIK	M³	2147.42	66.7	1421.61	1421.62	715.81	2147.42	.00
9	EL DOLGU 0100	L	ISCILIK	M³	2147.42	.0	.00	.00	2147.42	2147.42	.00
TOTAL	EL DOLGU			M³	6442.26	55.6	2579.02	2579.05	2862.22	6442.26	.00
=====											
KAZI - MAKINA ILE DAR DERIN PACAL KAZI											
1	KAZI 0100	M	MAKINA	M³	6564.04	100.0	6564.04	6564.04	.00	6564.04	.00
2	KAZI 0100	M	MAKINA	M³	6564.04	100.0	6564.04	6564.04	.00	6564.04	.00
3	KAZI 0100	M	MAKINA	M³	6564.04	82.2	5470.02	5470.02	1094.01	6564.04	.00
TOTAL	KAZI			M³	19692.12	94.4	18598.11	18598.10	1094.01	19692.12	.00
=====											
MAKINA D - MAKINA ILE HENDEK DOLGUSU											
10	MAKINA D 0100	M	MAKINA	M³	872.64	.0	.00	.00	872.64	872.64	.00
11	MAKINA D 0100	M	MAKINA	M³	872.64	.0	.00	.00	872.64	872.64	.00
12	MAKINA D 0100	M	MAKINA	M³	872.64	.0	.00	.00	872.64	872.64	.00
TOTAL	MAKINA D			M³	2617.92	.0	.00	.00	2617.92	2617.92	.00
=====											
SANAT Y - 1 ADET MASLAK YAPIMI											
15	SANAT Y 0100	D	ISCILIK+M	ADET	2500.00	.0	.00	.00	2500.00	2500.00	.00
TOTAL	SANAT Y			ADET	2500.00	.0	.00	.00	2500.00	2500.00	.00
=====											
SANAT Y. - 1 ADET KAPTAJ YAPIMI											
14	SANAT Y. 0100	D	ISCILIK+M	ADET	2500.00	.0	.00	.00	2500.00	2500.00	.00
TOTAL	SANAT Y.			ADET	2500.00	.0	.00	.00	2500.00	2500.00	.00
=====											
TEST - ISALE HATTI TEST VE ONARIMI											
13	TEST 0100	L	ISCILIK	GUN	200.00	.0	.00	.00	200.00	200.00	.00
TOTAL	TEST			GUN	200.00	.0	.00	.00	200.00	200.00	.00
=====											
REPORT TOTALS					102992.30	70.7	72540.54	72540.55	20452.76	102992.30	.00
=====											

Şekil 7.56c Maliyet raporu

FENZULLAH DEMIRBAĞ İNŞAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELACMAZ KOYU İÇME SUYU İNŞAATI			
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 20				RESOURCE CONTROL ACCOUNT REPORT				START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07			
3:41								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 1			
Resource Control - Detail by Account											
ACTIVITY ID	RESOURCE	COST ACCOUNT	ACCOUNT UNIT CATEGORY MEAS	BUDGET	PCT CMP	ACTUAL TO DATE	ACTUAL THIS PERIOD	ESTIMATE TO COMPLETE	FORECAST	VARIANCE	
?????????L											
7	EL DOLGU	0100	L İSCİLİK M³	454.00	100.0	454.00	454.00	.00	454.00	.00	
8	EL DOLGU	0100	L İSCİLİK M³	454.00	66.7	302.67	302.67	151.33	454.00	.00	
9	EL DOLGU	0100	L İSCİLİK M³	454.00	.0	.00	.00	454.00	454.00	.00	
12	TEST	0100	L İSCİLİK GUN	2.00	.0	.00	.00	2.00	2.00	.00	
ACCOUNT TOTAL				1364.00	55.5	756.67	756.67	607.33	1364.00	.00	
=====											
?????????M											
1	KAZI	0100	M MAKİNA M³	1666.00	100.0	1666.00	1666.00	.00	1666.00	.00	
2	KAZI	0100	M MAKİNA M³	1666.00	100.0	1666.00	1666.00	.00	1666.00	.00	
3	KAZI	0100	M MAKİNA M³	1666.00	82.3	1388.33	1388.33	277.67	1666.00	.00	
10	MAKİNA D	0100	M MAKİNA M³	1212.00	.0	.00	.00	1212.00	1212.00	.00	
11	MAKİNA D	0100	M MAKİNA M³	1212.00	.0	.00	.00	1212.00	1212.00	.00	
12	MAKİNA D	0100	M MAKİNA M³	1212.00	.0	.00	.00	1212.00	1212.00	.00	
ACCOUNT TOTAL				6556.00	54.7	4720.33	4720.33	866.67	6556.00	.00	
=====											
REPORT TOTALS				9980.00	54.8	5477.00	5477.00	4521.00	9980.00	.00	
=====											

Şekil 7.57a Kaynak raporu

Yukarıdaki şekilde de kaynaklara göre raporlama yapılmıştır. Şekilden de anlaşılacağı gibi kaynakların işçilik ve makine grubuna göre o günkü tarih itibariyle tamamlanan ve geriye kalan işlerin miktarlarını görmemize yardımcı olmaktadır. İşçilikte tamamlanma yüzdesi %55.5 iken bu oran makine için %54.7 olarak görülmektedir.

FYZULLAH DEMIRBAĞ İNŞAAT				PRIMAVERA PROJECT PLANNER				ELACMAZ KOYU İÇME SUYU İNŞAATI			
REPORT DATE 29JAN08 RUN NO. 21				RESOURCE CONTROL ACCOUNT REPORT				START DATE 1APR07 FIN DATE 3MAY07			
3:47								DATA DATE 18APR07 PAGE NO. 1			
Resource Control - Summary by Account											

RESOURCE	COST ACCOUNT	ACCOUNT CATEGORY	UNIT MEAS	BUDGET	PCT CMP	ACTUAL TO DATE	ACTUAL THIS PERIOD	ESTIMATE TO COMPLETE	FORECAST	VARIANCE	

0100 - DİREKT MALİYET											
TOTAL BORU DÖŞ	0100	D İSCİLİ+M M		7572.00	73.3	5552.80	5552.80	2019.20	7572.00	.00	
TOTAL SANAT Y.	0100	D İSCİLİ+M ADET		1.00	.0	.00	.00	1.00	1.00	.00	
TOTAL SANAT V.	0100	D İSCİLİ+M ADET		1.00	.0	.00	.00	1.00	1.00	.00	
TOTAL EL DOLGU	0100	L İSCİLİK M³		1362.00	55.6	756.67	756.67	605.33	1362.00	.00	
TOTAL TEST	0100	L İSCİLİK GUN		2.00	.0	.00	.00	2.00	2.00	.00	
TOTAL KAZI	0100	M MAKİNA M³		4998.00	94.4	4720.33	4720.33	277.67	4998.00	.00	
TOTAL MAKİNA D	0100	M MAKİNA M³		3626.00	.0	.00	.00	3626.00	3626.00	.00	
ACCOUNT TOTAL 0100				17572.00	62.8	11029.80	11029.80	6542.20	17572.00	.00	

REPORT TOTALS				17572.00	62.8	11029.80	11029.80	6542.20	17572.00	.00	

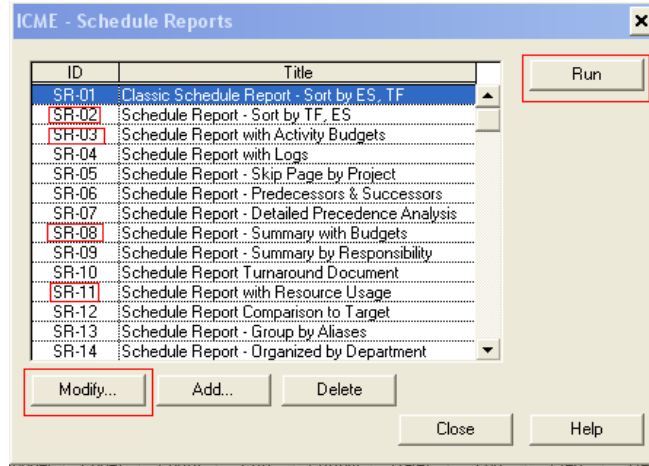
Şekil 7.57b Kaynak raporu

Şekil 7.57b’de ise bütün kaynakların toplamdaki kullanım oranları ve miktarları gösterilmektedir. Şekilden de anlaşılacağı gibi kaynakların toplamda tamamlanma oranı %62.8 olarak görülmektedir. Bu ve buna benzer raporlamalar diğer seçeneklerle de yapılabilir.

7.3.31.3. Mevcut Raporların İçeriğini Düzenlemek

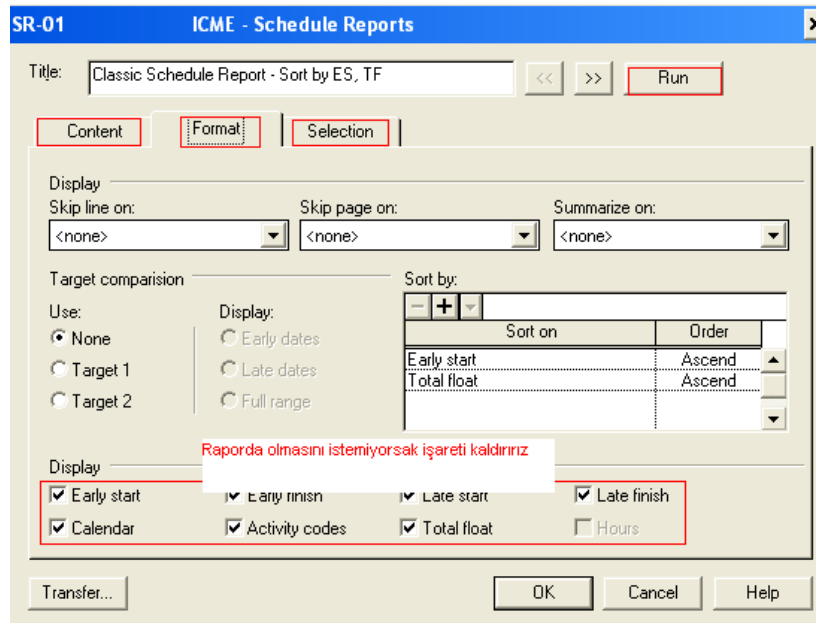
Bundan önceki bölümlerde raporlamalarla ilgili anlatılanlar gösterdi ki mevcut raporlarda işimize yaramayacak fazla bilgiler de var. Anlatılacak yöntemlerle verileri azaltarak ya da işimize yarayacak başka verileri raporlarımıza eklemek yoluyla çözüm olması beklenmiştir.

Tools menüsünden Tabular Reports, oradan da Schedule seçeneği seçilir.



Şekil 7.58a Rapor verilerini değiştirmek

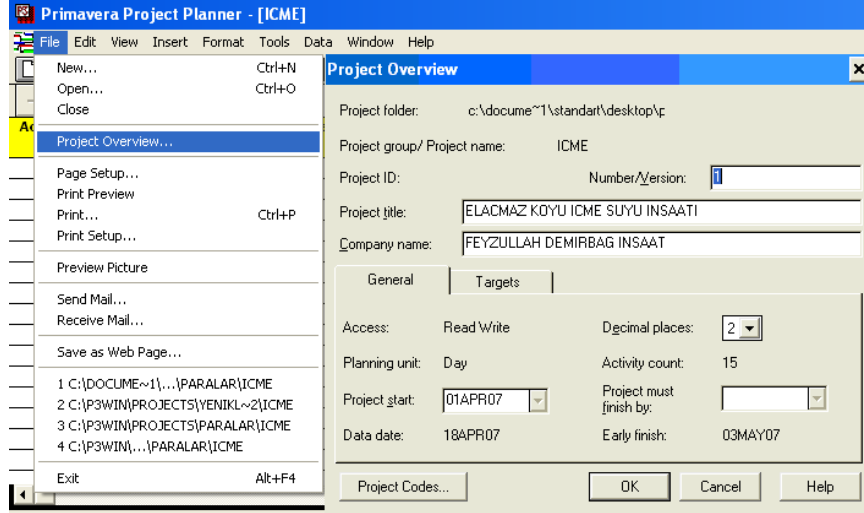
Ekrana gelen diyalog kutusunda kırmızı kutu içerisine alınan Modify seçeneğine basılır. Burada bulunan Content, raporda görülmesi istenen veri tiplerini seçer, Format, rapor bilgilerini organize eder ve Selection seçeneği ile de belli aktiviteler raporlanabilir [30].



Şekil 7.58b Rapor verilerini değiştirmek

7.3.32. Proje Başlangıç Verilerini Değiştirme İmkânı

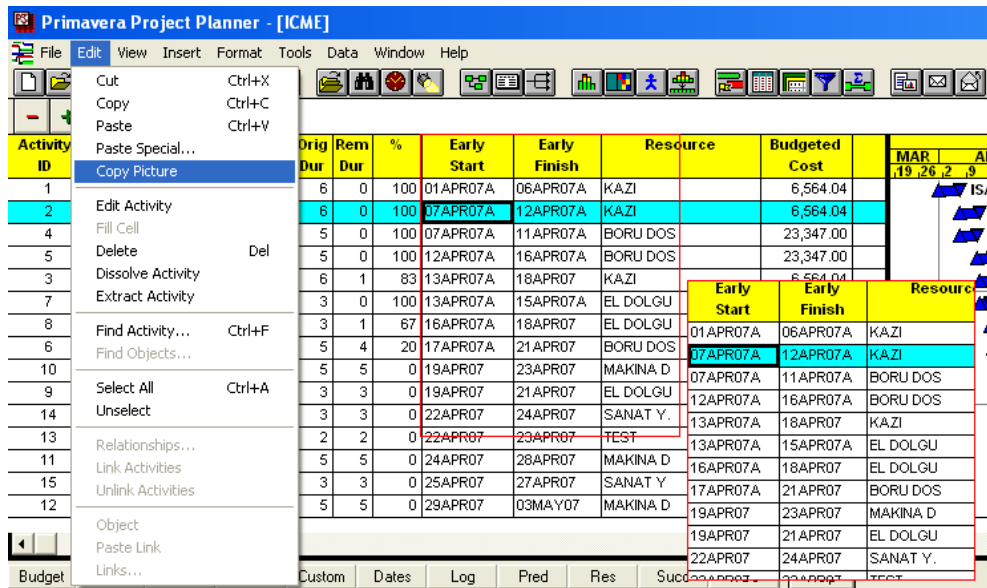
Programın en başında yapılacak iş programının hangi işe uygulanacağı, hangi tarihte başlayacağı ya da yüklenici firma bilgileri gibi verilere ulaşmak için File menüsünden Project Overview seçeneği ile mümkündür.



Şekil 7.59 Proje başlangıç veri bilgilerini değiştirmek

7.3.33. Verilerin Resim Olarak Kopyalanması

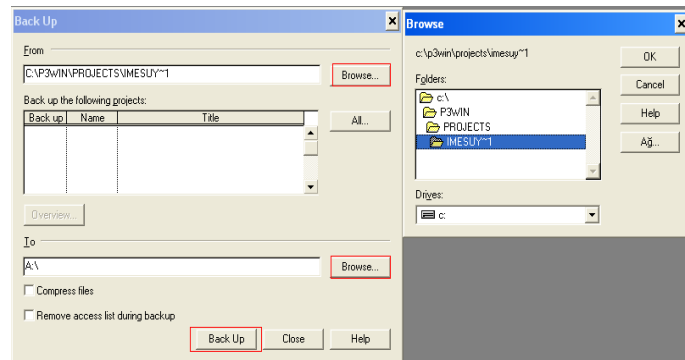
Edit menüsünden Copy Picture seçeneği seçilerek ekrandaki herhangi bir kısım kopyalanarak Word ya da başka uzantılı bir dosyada yapıştırılabilir [24].



Şekil 7.60 Proje görüntüsünden resim kopyalamak

7.3.34. Projeyi Yedekleme

P3 proje grubundaki projenizi başka bir kitapçığa ya da diskete yedeklemenize ve yedeklediğiniz bu projeyi yeniden açmanıza olanak sağlar. Yedekleme hem verileri korur hem de başka bir yerde bulunan kişilere projenin ulaştırmasını sağlar. Yedekleme (back-up) komutu projeyi kitapçıktan silmez. Tools menüsünden Project Utilities ve Back Up komutu seçilerek bu işlem yapılabilir. Ancak projenin kapalı olması gerekmektedir. Kırmızı kutu içerisine alına üstteki Browse kutusuna tıklanır ve kopyalanacak dosya belirlenir, aşağıdaki kırmızı kutu içerisindeki Browse seçeneğine tıklanarak da kopyanın oluşturulacağı yer seçilir. Yedeklenen bir projeyi geri açmak için yine Tools menüsünden Project Utilities Ve Restore seçeneği seçilir [30]. Eğer seçilen kitapçıkta o proje o isimle mevcutsa (projenin eski bir versiyonu olabilir) P3 kullanıcıdan mevcut projenin üzerine açmak istenilen projeyi yazmak için onay isteyecektir.



Şekil 7.61 Proje yedekleme

7.3.35. Proje Önizlemesi ve Çıktı Almak

İş programının çıktısı alınmadan evvel üzerinde çeşitli düzeltmeler yapmak için preview görünüşüne geçilir. Page setup menüsünden alt bölümde bulunan başlıklar ve açıklamalar değiştirilebilir. İstenirse logo eklenebilir. Sadece istenen bir zaman aralığının çıktısı alınacak ise start date ve end date değiştirilip sonrasında da page with = 1 yapılır [24].

[illegible]

Şekil 7.62 Çıktı önizlemesi

8. SONUÇLAR

İnşaat sektöründeki projelerin uygulamaya geçilmeden evvel hazırlanan iş programlarının, bilgisayar destekli programlar yardımıyla analiz edilerek, projelerin amaçlarına zamanında ve tespit edilen maliyet sınırları içerisinde ulaşabilmeleri konulu bir tez çalışması yapılmıştır. Çalışmada örnek uygulama olarak, içme suyu deposu mevcut olan ancak su kaynağı yetersiz olan 1300 nüfuslu bir köyün içme suyu ihtiyacını karşılamak amacıyla; 7572 metre uzunluğunda ek isale hattı, bir kaptaj ve bir maslaktan oluşan bir inşaat projesi seçilmiştir. Öncelikle kâğıt üzerinde belirlenen bu iş programı, bilgisayar destekli programlardan olan Primavera Project Planner (P3) yardımıyla hazırlanmıştır. Sonuç olarak, Primavera Project Planner (P3) ile iş akışına göre planlanan ve özellikle raporlama imkânından yararlanan bu iş programı sayesinde; istenilen herhangi bir zaman diliminde işin tamamının ya da herhangi bir iş kaleminin geriye kalan tamamlanma süreleri, teklif edilen fiyatlar dâhilinde maliyet analizleri ve tamamlanan iş kalemlerinin gerçekleşme durumları yüzdelik olarak temin edilerek bir projenin minimum zaman ve maliyetle kapsamlı şekilde hazırlandığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

- [1] Project Management Institute Standarts Committee, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Project Management Institute, USA, 2001
- [2] Sorgu, D., Kuruoğlu, M., “İnşaat İşletmelerinde ağdaş Yönetim ve Değişim Modeli”, İstanbul Ticaret Odası, 2001-37, İstanbul
- [3] Schwalbe, K., Information Technology Project Management, Course Technology Thomson Learning, Canada, 2000
- [4] Sisk, T., “The History of Project Management”, 2001
- [5] Stevenson, W. J., Production/Operations Management, Richard D. Inc., 1993
- [6] Sorgu, D., Kuruoğlu, M., Yüklenci İnşaat Firmalarında Planlama Departmanlarının Durumu ve Sorunları Açısından Yeniden Düzenleme Önerisi, 2. Yapı İşletmesi Kongresi, İzmir, 2000
- [7] Kuruoğlu, M., İnşaat Sektöründe Bilgisayar Destekli Planlama Metot ve Örnekleri, ağlayan Kitabevi, 2002
- [8] Sorgu, D., Yapı İşletmesi Ders Notları II, İTÜ İnşaat Fakültesi, İstanbul, 1995
- [9] Linda, L.S. Lai, “A Synergistic Approach to I.S. Project Management”, 2001
- [10] Boutquin, P., Poremsky, D., Slovak, K., Beginning Visual Basic 6 Application Development, Wrox Press, 2000
- [11] Bowner, S. “Project Integration Management”, 2001
- [12] Demirörs, O. “Project Integration Management Lecture Notes”, 2001
- [13] Chapman, J. R., “Project Scheduling”, 2002
- [14] Kutlu, N. T., “Proje Planlaması Teknikleri ve PERT Tekniğinin İnşaat Sektöründe Uygulanması Üzerine Bir alışma”
- [15] Kuruoğlu, M.,”İnşaat Program Hazırlama Teknikleri Seminer Notları”
- [16] Meredith, Jack R., Mantel, Samuel J. Jr., Project Management/ A Managerial Approach, John Wiley&Sons, 1995
- [17] Özdemir, İ.,”Yapı Yönetimi ve şantiye Tekniği Ders Notları”
- [18] Sunguroğlu, K.,”Yapı İşletmesi, şantiye Tekniği ve Maliyet Hesapları”, TMMOB, İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara şubesi Yayın No: 1982/1
- [19] Sorgu, D., Kuruoğlu, M., (1996),”Proje Planlama İle İlgili Yazılımların Etkin Kullanılması İin Sistematik Bir Yaklaşım”, 1. Yapı İşletmesi Kongresi, İzmir
- [20] Sorgu, D., (1995), Yapı İşletmesi Ders Notları I, İ.T.Ü., İnşaat Fakültesi, İstanbul
- [21] Hala, O., Kantitatif Karar Verme Teknikleri, Alfa Basım, 1997

- [22] Kuruoğlu, M., Planlama Doktirini Araştırması, İ.T.Ü., İnşaat Fakültesi Yapı İşletmesi Anabilim Dalı Bitirme Ödevi Ortak Raporu, 1997
- [23] Kuruoğlu, M., İnşaat Sektöründe Adam-Saat Araştırması, İ.T.Ü., İnşaat Fakültesi Yapı İşletmesi Anabilim Dalı Bitirme Ödevi Ortak Raporu, 2000
- [24] Kuruoğlu, M., Bilgisayar Destekli Planlama (Primavera Kullanımı) Seminer Notları, İ.T.Ü., İnşaat Fakültesi Yapı İşletmesi Anabilim Dalı, 1993
- [25] Bayındırlık Bakanlığı Birim Fiyat Analizleri
- [26] Çetmeli, E., Yatırımların Planlamasında Kritik Yörünge (CPM) ve PERT Metotları, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 1972
- [27] Kuruoğlu, M., 1999, Mal Sahibi Açısından Proje Yönetiminin Otomasyonu, Doktora Tezi, İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü
- [28] Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Birim Fiyat Analizleri, 2005
- [29] Chatfield, Carl S., Johnson, Timothy D., Microsoft Office Project 2003 Step by Step
- [30] Primavera Project Planner (P3) Programı

ÖZGEÇMİŞ

Feyzullah DEMİRBAĞ, 1983 yılında Elazığ'ın Palu İlçesi'nde doğmuştur. İlk ve orta öğrenimini sırasıyla, Elazığ Gazi Osman Paşa İlkokulu ve Mezre Ortaokulunda, lise öğrenimini ise Elazığ Mehmet Akif Ersoy Lisesinde tamamlamıştır. 2000 yılında, Fırat Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümüne girmeye hak kazanmıştır. 2004 yılında lisans eğitimini tamamladıktan sonra 2005 yılı Şubat ayında F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Mekanik Programında yüksek lisans öğrenimine başlamıştır.