

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HARİTA MÜHENDİSLİĞİNDE
PROJE VE KALİTE YÖNETİMİ**

AYÇİN BİRİNCİOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GEOMATİK PROGRAMI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. V. ENGİN GÜLAL**

İSTANBUL, 2011

ÖNSÖZ

Dünya ekonomisi her sene belirli oranda büyümekte ve bu büyümenin tüzel ya da gerçek kişiler üzerindeki etkisi de aynı oranda artmaktadır. Bu durumda şirketlerin ve kurumların da aynı şekilde büyümeleri ve pazardaki yerlerini korumaları gerekmektedir. Önemli yatırım projelerine, pratik ve gerçekçi yaklaşımlarda bulunabilmek için, modern teknikler kullanmak gerekir. Doğru tekniklerin belirlenmesi ise tam olarak Proje Yönetimi disiplininin amacıdır. Ülkemizde olduğu gibi kısıtlı kaynaklarla çalışma zorunluluğu olan ve gelişme ihtiyacının önemli derecede hissedildiği ülkelerde Proje Yönetimi 'nin projelere katkısı çok daha büyüktür.

Bu çalışmada Proje Yönetimi ve Teknikleri ele alınmış, Türkiye'de uygulanan harita projelerinden bahsedilmiş ve bu projelerde, proje yönetiminin uygulanmasına örnek olması için Alarko Şirketler Topluluğu bünyesinde yürütülen Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti İçme Suyu Temin Projesinde, Bilge Kent Mühendislik Ltd. Şti. tarafından yüklenilen yenileme işi çalışmaya ilave edilmiştir. Uygulamada kullanılan Microsoft Office Project bilgisayar programı tanıtılmıştır.

Bana bu faydalı konuda çalışma ve tecrübe sahibi olma imkanı veren, çalışmam esnasında deneyimi ve bilgisi ile yardımcı olan, desteğini esirgemeyen tez danışmanım Sn. Doç. Dr. V. Engin GÜLAL'a, örnek proje ile ilgili verileri sağlayan Bilge Kent Mühendislik Ltd Şti'ne, tez çalışmam süresince beni destekleyen aileme ve dostlarıma içtenlikle teşekkür ederim.

Ağustos, 2011

Ayçin BİRİNCİOĞLU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	vii
KISALTMA LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
ÇİZELGE LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT.....	xiii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti.....	1
1.2 Tezin Amacı.....	1
1.3 Bulgular.....	2
BÖLÜM 2	
PROJE VE PROJE YÖNETİMİ	3
2.1 Proje Kavramı.....	3
2.2 Proje Yönetim Kavramı	4
2.2.1 Proje Yönetimi Bileşenleri.....	6
2.2.1.1 Proje Entegrasyon Yönetimi	7
2.2.1.2 Proje Kapsam Yönetimi.....	8
2.2.1.3 Proje Zaman Yönetimi.....	9
2.2.1.4 Proje Maliyet Yönetimi	9
2.2.1.5 Proje Kalite Yönetimi	9
2.2.1.6 Proje İnsan Kaynakları Yönetimi	9
2.2.1.7 Proje İletişim Yönetimi.....	9
2.2.1.8 Proje Risk Yönetimi	9
2.2.1.9 Proje Satın Alma Yönetimi	10
2.3 Yönetimin Sorumlulukları	10
2.3.1 İdari Yönetim.....	10
2.3.1.1 Organizasyon	11
2.3.1.2 Koordinasyon	12
2.3.1.3 Uygulama	12
2.3.2 Teknik Yönetim	13
2.3.2.1 Planlama	13

2.3.2.2	Kontrol	13
2.3.2.3	Uygulama	13

BÖLÜM 3

PROJE YÖNETİM DÖNGÜSÜ	14
3.1 Başlatma	14
3.1.1 Proje Planı	14
3.1.1.1 Proje Planının Hazırlanmasında Etkin Parametreler	15
3.1.2 İhtiyaçların Tespiti	15
3.1.3 Hedeflerin Belirlenmesi	15
3.1.4 Maliyet Analizi	16
3.1.4.1 Toplam Proje Maliyeti ve Maliyet Kontrolü	17
3.2 Planlama	18
3.2.1 Proje Kapsamının Planlanması	18
3.2.2 Proje Liderinin Atanması	19
3.2.3 Proje Zamanının Planlanması	20
3.2.4 İş Programı Oluşturulması ve Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	20
3.2.4.1 İş Akış Şemaları Yöntemi	22
3.2.4.2 Çubuk Diyagramı Yöntemi	23
3.2.4.3 Ağ Diyagramı Yöntemleri	24
3.2.4.4 İş Programı Oluştururken Dikkat Edilmesi Gerekenler	27
3.2.5 Kaynak ve Maliyet Yönetimi	31
3.2.6 Planlamanın Faydaları ve Sakıncaları	32
3.3 Uygulama	33
3.3.1 İnsan Kaynakları Yönetimi	34
3.3.2 İletişim Yönetimi	35
3.3.3 Risk Yönetimi	36
3.3.4 Satın Alma Yönetimi	37
3.3.5 Kalite Yönetimi	38
3.3.5.1 Standardizasyon ve ISO Standartları	38
3.3.5.2 ISO Sertifikasının Faydaları	41
3.3.5.3 Toplam Kalite Yönetimi	44
3.3.5.4 Toplam Kalite Yönetiminin Organizasyonlarda Uygulanması	44
3.3.5.5 Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının Faydaları	46
3.3.5.6 Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarından Beklentiler	47
3.3.5.7 Kalite Çemberleri ve Amaçları	48
3.4 Gözetim ve Denetim	49
3.5 Kapatma	54

BÖLÜM 4

HARİTA SEKTÖRÜ	55
4.1 Harita ve Kadastro Sektörü	55
4.2 Günümüzde Harita Sektörü	57
4.3 Harita Sektöründe Planlama ve Yönetim	58
4.3.1 Proje Yöneticileri ve Harita Mühendisleri	59
4.4 Harita Sektöründe Standardizasyon	61
4.4.1 Ölçme Ekipmanı ve Büro Donanımı ile İlgili Standartlar	63

4.4.2	Kullanılan Ölçme ve Analiz Teknikleriyle İlgili Standartlar	63
4.4.3	Kişisel Eğitim ve Sertifikasyon	63
4.5	Harita Çalışmalarında Karşılaşılan Sorunlar	64
4.5.1	Organizasyon Yönünden Sorunlar	64
4.5.2	Koordinasyon Yönünden Sorunlar	64
4.5.3	Verilere Erişim, Kullanım ve İletişim Yönünden Sorunlar	65
4.5.4	Eğitim Sorunları	66
4.6	Harita Çalışmaları	66
4.6.1	Haritalarda Aranılan Özellikler	66
4.6.2	Haritaların Sınıflandırılması	67
4.6.3	Referans Sistemleri	68
4.6.4	Noktaların Sınıflandırılması	69
4.6.5	TUTGA ve TUDKA99 Sıklaştırmaları	72
4.6.6	Helmert Ortometrik Yüksekliklerin Belirlenmesi	79
4.6.7	Detay Ölçmeleri	81
4.6.8	TUTGA99A - ED50 Koordinat Dönüşümü	81
BÖLÜM 5		
UYGULAMA		82
5.1	Uygulamanın Tanımı	82
5.1.1	Projenin Yeri	83
5.1.2	Türkiye Tarafında Yapılan Harita Ölçüm ve Araştırma Çalışmaları	83
5.1.3	GPS Gözlemlerinin Değerlendirilmesi	85
5.1.4	Dönüşümler	86
5.1.5	Nirengi İşleri	87
5.1.6	Nivelman İşleri	88
5.1.7	Alaköprü Barajı	88
5.1.8	Alaköprü Barajı-Anamuryum Dengeleme Deposu Arası İsale Hattı	89
5.1.9	Anamuryum Dengeleme Deposu-Vana Odası Arası	90
5.1.10	Kontrol	91
5.2	Uygulamanın Planlanması ve Yönetilmesinde Kullanılan Yazılım	91
5.3	Projeyi Başlatma ve İş Ayrışım Yapısı Oluşturma	94
5.3.1	Projede Görevlerin Microsoft Project'e Girilmesi ve Düzenlenmesi	95
5.4	Kaynak Kullanımı ve Maliyet Analizi	98
5.5	Projenin İzlenmesi	99
5.6	Projenin Raporlandırılması	110
BÖLÜM 6		
SONUÇLAR VE ÖNERİLER		112
KAYNAKLAR		114
EK-A		
KKTC İÇME SUYU TEMİN PROJESİ İŞ PROGRAMI		116
EK-B		
KAYNAK DAĞILIM TABLOSU		118
ÖZGEÇMİŞ		125

SİMGE LİSTESİ

a	Elipsoid büyük-yarı eksen
b	Elipsoid küçük-yarı eksen
$d\Delta$	Baz bileşenlerindeki fark
e	Elipsoid dışmerkezlik
f	Elipsoid basıklığı
h	Elipsoid yüksekliği
H	Helmert ortometrik yükseklik
M_0	Birim baz hatası
N	Jeoid yüksekliği
Sd	Standard sapma
(T)	Projenin programlanan süresi
(T_c)	Projenin beklenen bitirilme süresi
W	Gravite potansiyeli
X	Sağa değer (Kartezyen koordinat sistemi)
Y	Yukarı değer (Kartezyen koordinat sistemi)
Z	Beri değer (Kartezyen koordinat sistemi)
(Z)	Projenin belli bir sürede bitirilme olasılığı
(a)	En iyimser görev süresi
(b)	En kötümser görev süresi
(gc)	Standart sapma
(m)	En olası görev süresi
μ	Ortalama beklenen görev süresi
λ	Boylam (Coğrafi koordinat sistemi)
φ	Enlem (Coğrafi koordinat sistemi)

KISALTMA LİSTESİ

AGA	Ana GPS Ağı ve Noktaları
AR-GE	Araştırma Geliştirme
ASN	Alım için Sıklaştırma GPS Ağı ve Noktaları
A.Ş.	Anonim Şirket
BÖHHBÜY	15.07.2005 tarih ve 25879 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği
BÖHYY	31/1/1988 tarihli ve 19711 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği
CPM	Critical Path Method (Kritik Yol Yöntemi)
d	Day (Gün)
DGPS	Differential GPS (Diferansiyel GPS)
DIN	Deutsches Institut für Normung (Alman Standartlar Enstitüsü)
DN	Durulan Nokta
DSİ	Devlet Su İşleri
e	Elapsed (Geçen süre)
ED50	1950 European Datum (1950 Avrupa Datumu)
ETRF	European Terrestrial Reference Frame (Avrupa Yersel Referans Ağı)
EUREF	Avrupa Sabit GPS Ağı
FIG	International Federation of Surveyors (Uluslararası Harita Mühendisleri Federasyonu)
GIS	Geographic Information System (Coğrafi Bilgi Sistemi)
GLONASS	Global Navigation Satellite System (Global Uydu Navigasyon Sistemi)
GNSS	Global Navigation Satellite System (Global Uydu Navigasyon Sistemleri)
GPS	Global Positioning System (Global Konum Belirleme Sistemi)
GRS80	1980 Geodetic Reference System (1980 Jeodezik Referans Sistemi)
h	Hour (Saat)
HES	Hidroelektrik Santrali
HGK	Harita Genel Komutanlığı
HKMO	Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası
ISO	International Standardization for Organization (Uluslararası Standartlar Organizasyonu)
ITP	Inspection Test Plan (Test ve Muayene Planı)

ITRF	International Terrestrial Reference Frame (Uluslararası Yersel Referans Ağı)
ITRF96	1996 yılında güncellenmiş ITRF
İAY	İş Ayrışım Yapısı
KEK	Kalite El Kitabı
KKTC	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
m	Minute (Dakika)
mo	Month (Ay)
LTD	Limited Şirket
OS	Orman Sınırları
P	Poligon
PERT	Project Evaluation and Review Technique (Proje Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği)
PPM	Parts Per Million (Milyonda Bir Parçacık)
PQP	Project Quality Plan (Proje Kalite Planı)
RINEX	Alıcıdan Bağımsız Değişim Formatı
RTK	Real Time Kinematic (Gerçek Zamanlı Kinematik)
YN	Yardımcı Nivelman
SGA	Sıklaştırma GPS Ağı ve Noktaları
SQP	Survey Quality Plan (Ölçme Kalite Planı)
ŞTİ	Şirket
TC	Technical Committee (Teknik Komite)
TG99A	Güncellenmiş Türkiye Jeoidi 1999
TKY	Toplam Kalite Yönetimi
TKGM	Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
TMMOB	Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TUDKA	Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı
TUDKA99	1999 yılında güncelleştirilen TUDKA
TUSAGA	Türkiye Ulusal Sabit GPS Ağı
TUTGA	Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı
TUTGA99A	1999 yılında güncellenmiş TUTGA
UTM	Universal Transversal Mercator
w	Week (Hafta)
WGS84	World Geodetic System 1984 (Global Jeodezik Dik Koordinat Sistemi 1984)
WP	Work Procedures (İş Prosedürleri)

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Proje yönetim döngüsü.....	4
Şekil 2.2 Proje yönetim üçgeni	5
Şekil 2.3 Proje yönetim bileşenleri	7
Şekil 3.1 Uygulama aşamasında gerçekleştirilmesi gereken kritik faktörler.....	34
Şekil 3.2 Risk kontrol çevrimi	36
Şekil 3.3 Ölçme kalite planları altında ölçme uygulamaları ve veritabanları	40
Şekil 3.4 Kalite dokümanları hiyerarşisi	46
Şekil 4.1 Türkiye Temel GPS Ağı 1999A.....	70
Şekil 4.2 Türkiye Yatay Kontrol Ağı.....	70
Şekil 4.3 Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı.....	71
Şekil 4.4 Uluslararası GNSS servisi ağ noktaları.....	72
Şekil 4.5 Kartezyen ve coğrafi koordinatlar.....	75
Şekil 4.6 Elipsoid, Jeoid ve yükseklikler	76
Şekil 4.7 TUTGA noktasının TUDKA noktasına bağlantısı	78
Şekil 4.8 GPS Nivelman Jeoid modeli	79
Şekil 4.9 GPS Nivelman Jeoid yükseklik farkları	80
Şekil 4.10 Türkiye Jeoidi 99A	80
Şekil 5.1 Anamur-Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti boru hattı.....	83
Şekil 5.2 Keşif kanavaşı.....	85
Şekil 5.3 Alaköprü baraj aksı	89
Şekil 5.4 Anamuryum dengeleme deposu ve vana odası arası isale hattı	90
Şekil 5.5 Anamuryum dengeleme deposu ve vana odası arası isale hattı haritası	91
Şekil 5.6 Proje başlangıç ve bitiş tarihlerinin girilmesi	95
Şekil 5.7 Rapor seçenekleri	111
Şekil 5.8 Proje istatistikleri	111

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3.1 Karşılaştırmalı ilerleme raporları	21
Çizelge 3.2 Orman kadastro uygulaması iş akış şeması.....	23
Çizelge 3.3 Yapı inşaatında bazı temel işlerin çubuk diyagramında gösterimi	24
Çizelge 3.4 Klasik (yersel) yöntemle kadastro çalışmalarında temel görevler.....	29
Çizelge 3.5 Bir harita firmasında ISO 9000 standartlarının uygulanması.....	43
Çizelge 3.6 Proje kontrol süreci.....	50
Çizelge 5.1 Microsoft Office Project yazılımının açılış sayfası.....	93
Çizelge 5.2 Görev listesi	96
Çizelge 5.3 İstikşaf işlerinin GANTT diyagramında izlenmesi	97
Çizelge 5.4 Kaynak listesi.....	98
Çizelge 5.5 Kaynak dağılımına ait örnek tablo	99
Çizelge 5.6 Planlanan (temel) projenin kaydedilmesi	100
Çizelge 5.7 Tamamlanan işlerin planda güncellenmesi	101
Çizelge 5.8 Tamamlanan işlerin oranlarının girilmesi	102
Çizelge 5.9 Projenin %30'unun tamamlanması durumunda iş takibi	104
Çizelge 5.10 Kaynak kullanım miktarlarının girilmesi ve güncellenmesi.....	106
Çizelge 5.11 Projenin %60'ının tamamlanması durumunda iş takibi.....	107
Çizelge 5.12 Projenin tamamlanması durumunda iş takibi	108
Çizelge 5.13 Planlanan ve gerçekleşen maliyet karşılaştırması	110
Çizelge 5.14 Planlanan ve gerçekleşen insan kaynakları kullanım oranları	110

HARİTA MÜHENDİSLİĞİNDE PROJE VE KALİTE YÖNETİMİ

Ayçin BİRİNCİOĞLU

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. V. Engin GÜLAL

Haritacılık mesleğinin eşgüdümlü çalıştığı birçok disiplin olmasına ve teknolojisinin sürekli gelişmesine rağmen, bu sektörde Proje Planlama Tekniklerinin kullanım oranının düşüklüğü dikkat çekicidir. Profesyonel planlama anlayışından yoksun olan bir yatırımın riski çok büyüktür. Harita çalışmalarında yapılan yatırımlarda da bu kural geçerlidir.

Bu çalışmada, Proje Planlaması, Microsoft Project 2000 yazılımı ile bilgisayar destekli olarak ele alınmış; pek çok alanda kullanılan modern yönetim tekniklerinin, haritacılık alanında da kullanılması ve yaygınlaşmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Proje planlama teknikleri, geomatik, ölçüm işleri, modern yönetim teknikleri

ABSTRACT

PROJECT AND QUALITY MANAGEMENT IN GEOMATICS ENGINEERING

Ayçin BİRİNCİOĞLU

Department of Map Engineering

MSc. Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Dr. V. Engin GÜLAL

Although geomatics has a wide branch with its integrated disciplines and advanced technology and nowadays, Project Planning Techniques are used rarely in this sector. The risk of an investment without professional planning is very high. The rule is the same for the investments in the area of geomatics and survey works.

In this study, project planning is handled with computer support by using the Microsoft Project 2000 software and the common use of modern managing techniques, which are used in many areas, in survey is aimed.

Key words: Project planning techniques, geomatics, survey works, modern managing techniques

YILDIZ TECHNICAL UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

1.1 Literatür Özeti

Her geçen gün büyüyen ve daha kompleks hale gelen günümüz projeleri farklı disiplinleri biraraya getirmektedir. Eşgüdümlü çalışan fakat birbirinden bağımsız olan bu disiplinlerin aralarındaki koordinasyon ancak düzgün bir organizasyon ile, iyi bir organizasyon ise başarılı bir proje yöneticisi tarafından sağlanabilir.

Proje yöneticilerinin başarıları ise gelişen teknolojiye, yeni tekniklere ayak uydurabilme kabiliyetlerine bağlıdır. Modern proje yönetim ve planlama teknikleri büyük çaplı projelerde ve kalabalık, karmaşık organizasyonlarda vazgeçilemez unsurlardır.

Haritacılık sektöründe de bu durum değişmemektedir. Birçok sektöre altlık olan haritacılık mesleği, doğruluk ve hassasiyet gerektiren, başka bir deyişle kalitenin tam anlamıyla sağlanması gereken çalışmalardan ibarettir. İstenilen kalitenin belirlenen zaman ve maliyet çerçevesi içerisinde sunulabilmesi için birçok sektörde olduğu gibi haritacılıkta da proje yönetim tekniklerinin kullanılması önem arz etmektedir.

1.2 Tezin Amacı

Yapılan bu çalışma ile bir ağ sıklaştırması işi kapsamındaki halihazır harita alım işlerinin planlanması proje yönetimi ile ele alınmış; günümüz projelerinde, süreçlerin izlenebilirliğinin proje yöneticilerine sağladığı faydalara değinilmiş, aynı şekilde harita

sektöründe de modern yönetim ve planlama tekniklerinin kullanılmasının önemi anlatılmaya çalışılmıştır.

1.3 Bulgular

Proje yöneticilerinin etkin bir proje yönetimi gerçekleştirebilmesi projede önemli etkenin maliyet mi yoksa zaman mı olduğuna karar vererek hareket etmesi gerekmektedir. Bu kararı alırken projelerin çapına, organizasyonun büyüklüğüne ve birlikte çalışılan kurum ve kuruluşları da göz önüne almalılardır. Ancak bu karar alındıktan sonra projenin belirli aşamalarında izlenmeli, planlananla arasında farklılıkların var olup olmadığı gözlemlenmeli ve eğer farklılıklar varsa değerlendirilmeler yapıldıktan sonra gerekiyorsa projeye revizyon yapılarak devam edilmelidir.

KKTC İçme Suyu Temin Projesi topoğrafik harita çalışmalarının haritacılıkta yaşanabilecek sorunlara rağmen planlanan tarihte yani, 5 Kasım 2010 tarihinde bitirilmesi için çalışma saatleri artırılmıştır. Bu durumda proje maliyeti 52.775,49 TL olarak planlanırken 23.176,03 TL'lik artışla proje sonunda 75.951,51 TL olmuştur.

PROJE VE PROJE YÖNETİMİ

2.1 Proje Kavramı

Proje, süresi önceden belirlenmiş, değişikliği hedefleyen, birbiriyle bağımlı amaçları uygulama sonunda sonuç ürün veya hizmet şeklinde sunan çalışmadır. Projeler, bilgilerin toplanıp düzenlendiği bilimsel çalışmalardır.

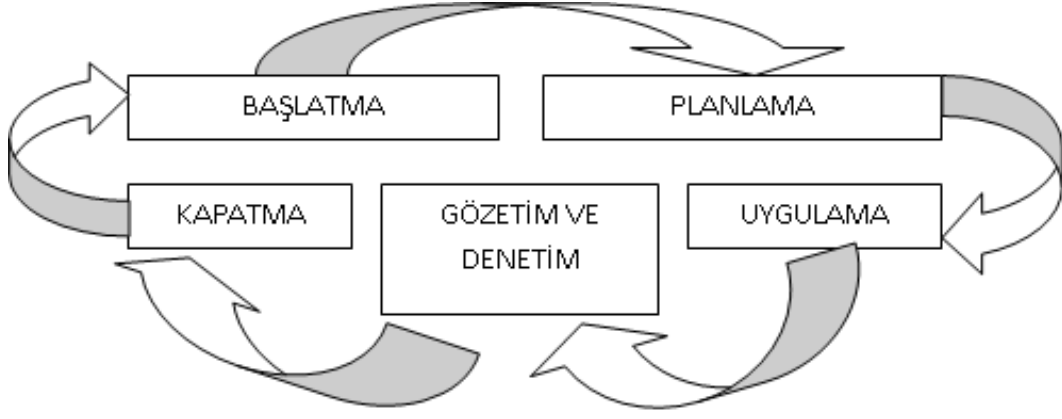
Projelerin ortak özellikleri bazı eksikliklerden ve ihtiyaçlardan doğmalarıdır. Çalışmalar bu ihtiyaçları karşılamaya yönelik planlanır, belirlenen kısıtlı kaynaklarla, belirlenen sürede sonuç ürün ve/veya hizmet sunulur. İhtiyaçlar doğrultusunda amaca yönelik çeşitli hedefler belirlenir. Bu hedeflerin herbiri farklı proje alternatifi olarak değerlendirilebilir. Proje seçimi, proje alternatifleri arasından bir seçim yapmaktır ve bu seçimin sonucunda gerçekleştirme ya da gerçekleştirilmeme kararı alınacak olan tek bir proje kalacaktır.

Proje kavramı ele alınırken unutulmaması gereken en önemli noktalardan biri, projelerin sabit ve tek aşamalı bir olay olmaktansa sürekli değişebilen, çok aşamalı bir süreç olduğudur. Birbirini takip eden bu aşamalara, yani sürecin tamamına 'proje döngüsü' denmektedir.

Genel anlamda bir proje döngüsü aşağıdaki aşamalardan oluşur (Şekil 2.1);

- Proje başlatma,

- Proje planlama,
- Proje uygulama,
- Proje gözetim ve denetim,
- Proje kapatma.



Şekil 2.1 Proje yönetim döngüsü

Bu aşamalar, birbiriyle yakından ilişkili olan ve bütünsel olarak ele alınması gereken bu aşamalardır. Bu aşamalardan birinden diğerine geçiş kesin ve açık bir karar gerektirir. Her aşama bir sonraki aşama için önemli bir temel oluşturmaktadır. Başarılı bir proje için fikir düzeyinden tamamlama sonrası değerlendirmeye kadar bütün süreç özenle ve titizlikle ele alınmalıdır [1].

Her projenin farklı ihtiyaçları, hedefleri, amacı ve başlangıç ve bitiş noktaları vardır. Dolayısıyla her proje kendine özgün bir şekilde planlanmalı ve kontrol edilmelidir.

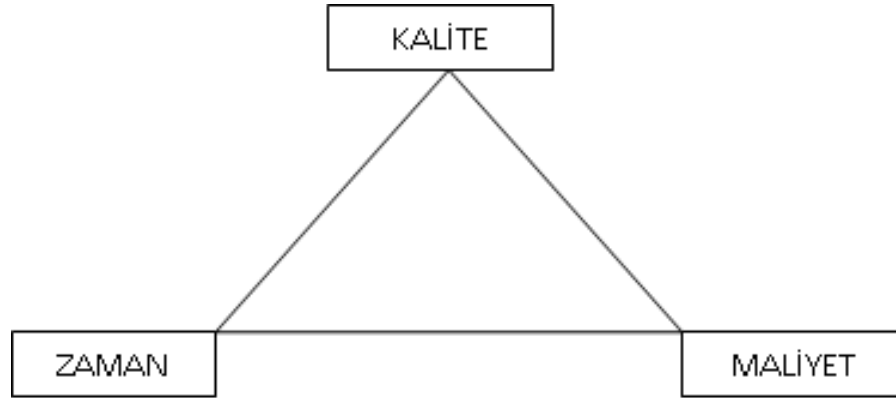
Proje çalışmaları sürdürülebilir ve topluma yarar sağlamaya yönelik olmalıdır.

2.2 Proje Yönetim Kavramı

Proje yönetimi tarihin ilk medeniyetlerinden itibaren uygulanmıştır. 19. yüzyıla kadar mühendislik projeleri genellikle mimar ve mühendislerin kendileri tarafından yönetilmiştir. 1950'lerden itibaren organizasyonlar karmaşık mühendislik projeleri için proje yönetimi araç ve tekniklerini kullanmaya başlamışlardır.

Proje yönetiminin en önemli fikir babalarından biri, GANTT çizelgesini tasarlamış olması ile ünlü olan Henry Gantt'tır. Diğer bir önemli fikir babası ise proje yönetiminde beş yönetim fonksiyonunu kullanan Henri Fayol'dur.

1950'li yıllar, temel mühendislik alanlarının birlikte yürütüldüğü modern proje yönetimi döneminin başlangıcını oluşturmuştur. Proje yönetimi disiplini mühendislik modeli üzerine kurulu yönetim disiplininin ayrı bir disiplin olarak tanınmaya başlanmıştır. 1950'li yıllara kadar projeler resmi olmayan araçlar ve teknikler ile yürütülürken, GANTT çizelgesi de proje yönetiminden bağımsız özel amaçlar için kullanılıyordu. Bu dönemde ayrıca iki matematiksel proje zamanlama tekniği geliştirilmiştir. Kritik Yol Yöntemi (CPM), tesis bakımı projelerini yönetmek için DuPont ve Remington Rand Şirketleri tarafından geliştirilmiştir. Proje Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (PERT) ise Amerikan Donanması'nın bir deniz altı programı sırasında Booz Allen Hamilton tarafından geliştirilmiştir. Bu matematiksel teknikler hızla özel girişimlere de yayılmıştır. Proje zamanlama modelleri geliştirilirken, aynı zamanda proje maliyeti tahmini ve yönetimi ve mühendislik ekonomisi gibi alanlar için teknoloji oluşmaktaydı [2].



Şekil 2.2 Proje yönetim üçgeni

Proje yönetimi; projelerin kaynak, maliyet ve zaman unsurlarının entegre edilerek, uzman kişilerce yönetilme sürecidir.

Proje yönetiminin zorlu aşamaları planlama, uygulama ve kontrol aşamalarıdır. Bu aşamalarda modern teknikler kullanılması ve proje yönetiminin ayrı bir disiplin olduğunun unutulmaması gerekir.

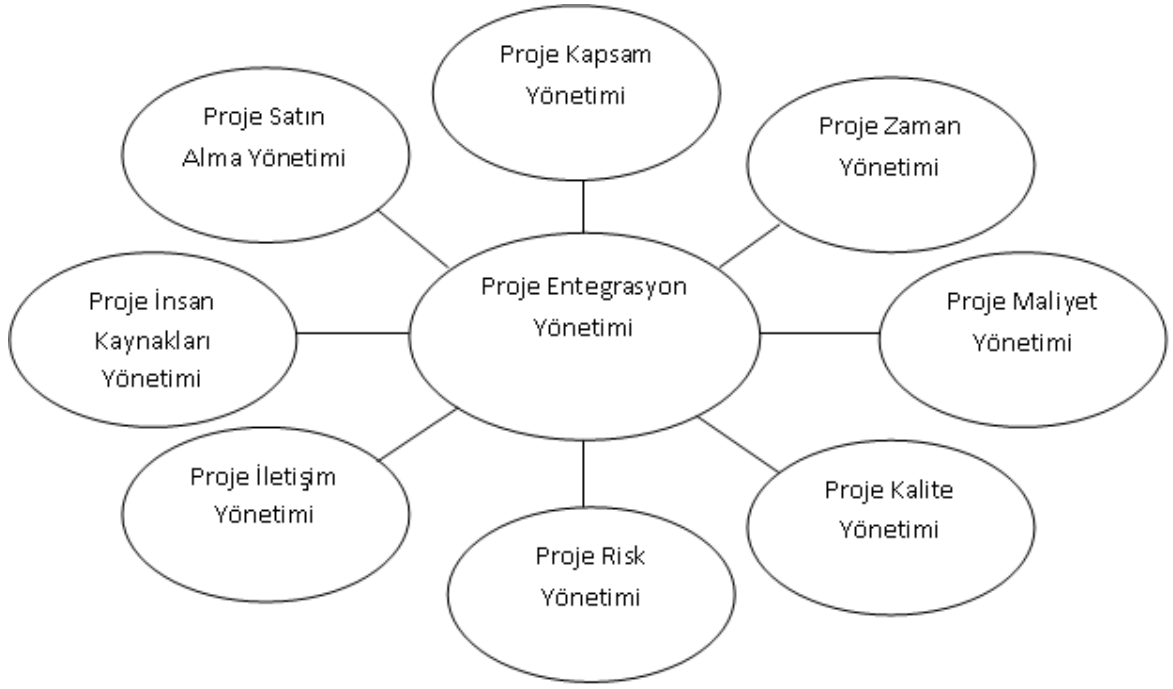
Büyük ölçekli uluslararası projelerde proje yönetimi uygulanabileceği gibi, fazla detaya girmeden küçük ölçekli projelerde de aynı aşamaları uygulamak mümkündür.

Proje yönetiminde başarılı olabilmek için, yönetim aşamalarının doğru ve eksiksiz tamamlanması gerekir. Bu aşamalar arasındaki geçişler, deneyimli bir proje yöneticisi tarafından onaylanmalı ve organizasyonda proje yönetimi disiplinine adaptasyon çalışmaları gerçekleştirilmelidir.

Proje yönetiminde, gerekli bilgilerin toplanması, değerlendirilmesi ve iş tanımlamalarının yapılması gerekir. Proje için oluşturulacak sözleşmede yapılacak işin ne derecede kaliteli istendiği, ne kadar sürede bitmesi gerektiği ve maliyeti belirtilmelidir. Böylece, projeye uygun organizasyon kurulması ve koordinasyonun sağlanması mümkün olur.

2.2.1 Proje Yönetimi Bileşenleri

Proje yönetiminde amaç, projeleri başarıyla sonuçlandırabilmektir. Bu da farklı yönetsel yaklaşımların birlikte ele alınmasıyla mümkün olur.



Şekil 2.3 Proje yönetim bileşenleri

2.2.1.1 Proje Entegrasyon Yönetimi

Projenin açılışından kapanışına kadar bütün aşamaların birlikte yönetilmesini ve proje süresince ortaya çıkabilecek değişikliklerin doğru koordine edilebilmesini amaçlayan süreçtir.

Proje entegrasyon yönetiminin kapsamı aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Projenin yüklenicinin belirlenmesi ve resmi duyurusunun yapılması,
- Proje başlangıcında genel iş tanımlamalarının yapılması,
- Tüm planlama süreçlerinde varılan sonuçların birlikte değerlendirilmesi ve ana proje planının oluşturulması ve uygulanması,
- Çalışmaların müşteri beklentilerine belli standartlara uygunluğunun kontrol edilmesi,
- Değişiklik kontrol sistemi oluşturularak proje süresince gerçekleşebilecek tüm değişikliklerin doğru yönetilmesi,
- Proje paydaşları, kullanıcı, müşterici tarafından gerçekleştirilmesi gereken kesin kabuller için ihtiyaç duyulacak bilgilerin toplanması, değerlendirilmesi ve dağıtılması.

Oluşturulacak proje planı ise şu özellikleri taşımaktadır;

Proje planı;

- Proje süresince oluşturulabilecek en önemli belgedir,
- Planlanan tüm işler için başlangıç noktasıdır ve yol göstericidir,
- Firma çalışanlarının ve işverenlerin tamamını ilgilendirir,
- Verimli bir çalışma ortamı yaratabilmek için şarttır,
- Proje süresince iletişimin nasıl olacağının belirlendiği plandır,
- Her aşamada düzenli kontroller yapılmasını amaçlar,

Proje planı, projenin yapısına uygun yani sürekli değişebilir ve gerçeği yansıtır olmalıdır. Bu durumda, verimli çalışma ortamı sağlanabilecek, performans artacak ve motivasyon sağlanacaktır. Proje planı; projenin tüm paydaşları, yöneticisi, çalışanları tarafından benimsenmeli ve işler bu plana uygun yapılmalıdır.

Proje planı hazırlarken;

- Tanımlama dokümanları hazırlanmalı,
- İş Ayrışım Yapısı oluşturulmalı,
- Sorumluluklar dağıtılmalı, yetkiler ve görevler verilmeli,
- İş tanımlamaları yapılmalı,
- İş programı, maliyet ve kaynak analizleri yapılmalıdır.

Başarılı bir proje yönetimi için proje planında yapılacak revizyonların periyodik olarak kontrol edilmesi ve yönetilmesi gerekir. Herhangi bir değişikliğin gözden kaçması durumunda yanlış çizimler, hesaplamalar ve yanlış veya eksik alınan onayları projeyi tehlikeye atacaktır. Bundan dolayı, projelerde, Proje Değişiklik Kontrol Süreci'nin dikkate alınması ve planlar dahilinde de Değişiklik Yönetim Planı hazır bulundurulmalıdır.

2.2.1.2 Proje Kapsam Yönetimi

Proje kapsamı yönetimi, süreç boyunca yapılacak tüm işlerin detaylandırılmasıdır. Proje kapsam yönetiminde iş tanımlamalarının yer aldığı İş Ayrışım Yapısı (İAY) geliştirilir.

2.2.1.3 Proje Zaman Yönetimi

Zaman, proje yönetiminde en önemli alanlardan birisidir. Proje zaman yönetimi, maliyet ve kalite yönetimi ile birlikte doğru uygulandığında projelerin başarılı olması kaçınılmazdır.

2.2.1.4 Proje Maliyet Yönetimi

Proje yöneticisinin ve ekibinin, projede hedeflenen bütçeyi bilmesi ve çalışmalarını buna göre ele alması gereken yönetim sürecidir.

2.2.1.5 Proje Kalite Yönetimi

Proje sonucunda elde edilecek ürünün ve/veya verilecek hizmetin kalite gereksinimlerinin ve kriterlerinin tanımlanmasıdır. Kalite yönetiminin amacı, müşteri taleplerinin tatmin edici bir şekilde karşılanmasıdır.

2.2.1.6 Proje İnsan Kaynakları Yönetimi

Proje sürecinde görev alacak kişilerin seçimi, görevlendirilmesi, eğitimi ve motivasyonu gibi konuların ele alındığı yönetim sürecidir.

2.2.1.7 Proje İletişim Yönetimi

Proje boyunca edinilecek, değerlendirilecek ve kullanılacak olan tüm bilgilerin nasıl arşivleneceğinin, bilgi alışverişinin nasıl olacağının kararının verildiği yönetim sürecidir.

2.2.1.8 Proje Risk Yönetimi

Proje sürecinde risk analizi yapılması ve kritik görülen risklere karşı gerekli önlemlerin alınmasıdır. Projeler genellikle tahminler, kısıtlılıklar altında planlanır ve uygulanır. Bu durumda oluşabilecek belirsizliklerin azaltılması ve kontrolünün sağlanması için geliştirilen proje metodolojisi çok önemlidir. Proje yönetim metodolojisi, bu bakımdan risk yönetiminin en önemli parçalarından birisidir.

2.2.1.9 Proje Satın Alma Yönetimi

Proje süresince kullanılacak tüm kaynakların tedariklerinin detaylandırıldığı yönetim sürecidir. Tedarik işlemlerinin belirli bir kalite standardında gerçekleştirilmesi, projelerin başarısında önemli rol oynayan satın alma sürecine bağlıdır.

2.3 Yönetimin Sorumlulukları

Yönetimin sorumluluğu, müşteri ihtiyaçlarının tam anlamıyla karşılanmasıdır.

Ekibin teknik anlamda kapasitelerini anlamak ve kaynakların belirlenmiş zaman ve bütçe sınırları içerisinde beklendiği gibi kullanılması konusunda ileri görüşlü olabilmek, yapılan işin bütünüyle ilgili ve alakalı olmayı gerektirir [3].

Örneğin harita projelerinde; kanunlar ve kalite politikaları doğrultusunda, kaynak paylaşımının nasıl olacağının, ölçüm ekibinin ve ölçüm aletlerinin, tedarikçilerinin, taşeron firmaların belirlenmesi ve değerlendirilmesi ölçüm şefine aittir.

Fakat günümüz karmaşık ve büyük ölçekli projelerinde sadece teknik planlamalar ve kontroller yeterli olmamaktadır. Dolayısıyla hem idari hem teknik anlamda yönetim sistemlerinin birarada yürütülmesi gerekmektedir.

2.3.1 İdari Yönetim

Proje yönetiminde, sadece üst yönetimin ya da sadece çalışan ekiplerin iyi kurulmuş olması yeterli değildir. Projede kopukluklar olmaması için, tüm firma genelinde güçlü bir bağ oluşturulmalıdır. Projelerin doğru yönetilebilmesi için düzgün bir organizasyon oluşturulmalı ve iyi koordinasyon sağlanmalıdır.

- Organizasyon
- Koordinasyon
- Uygulama

2.3.1.1 Organizasyon

Organizasyon; farklı işlerden sorumlu olacak departmanların oluşturulması ve bu departmanların birbirleriyle olan ilişkilerinin tanımlanmasıdır. Her proje için ayrı organizasyon yapılmalıdır.

Proje yöneticileri, zaman, maliyet ve kaynak kısıtlılıkları içinde projenin uygulanabilmesi için organizasyonu oluştururlar ve bu organizasyon içerisindeki gerekli koordinasyonu sağlarlar. Organizasyon ve koordinasyon kavramları ancak tek bir otorite altında kurulabilir.

Projenin başarılı uygulanması, departmanlar arasındaki iyi koordinasyona direkt olarak bağlıdır. Bu yüzden, verimli bir çalışma ortamı yaratmak son derece önemlidir. Bu amaç doğrultusunda, her işin birtek sorumlusu olmasına ve buna uygun bir organizasyon şeması oluşturulmasına özen gösterilmelidir.

Oluşturulan organizasyon şeması gerçeği yansıtmalıdır; dolayısıyla, ya organizasyon şemasına uygun çalışılmalı ya da mevcut çalışma ortamına göre bir organizasyon şeması oluşturulmalıdır.

Proje yöneticisinin organizasyonu oluştururken, ekibin büyüklüğünü, yapılacak işlerin tümünü ve projeye etki edebilecek dış faktörleri hesaba katması gerekir. Aynı zamanda, projenin karmaşıklığı, yeri, firmanın yapısı, işin süresi gibi faktörler de organizasyonun tipini belirleyici özellikte olacaktır.

Basit organizasyon

Küçük boyutlu projelerde ve şirketlerde uygulanan tiptir. Ancak mecbur kalınması durumunda planlama yapılır. Kısa vadeli kararlar, işin başında planlama yapılmamasından dolayı genellikle aylık toplantılar esnasında alınır. Bu durum, proje müdürü ne kadar yetenekli olursa olsun üretim açısından her zaman bir tehdit arz etmektedir [4].

Geleneksel organizasyon

Bu organizasyon tipinde, yönetim planlamanın gerekliliğini hissetmektedir. Planlama ve diğer departmanlar eşdeğer pozisyonda olduklarından herhangi bir yaptırımı yoktur. Bu durumda planlamanın istediklerini elde etmesi insan ilişkilerine ve şansına bağlıdır [4].

Modern organizasyon

Modern organizasyonda planlama departmanının projeyi kontrol etme bağımsızlığı yoktur. Fakat yönetimde planlamanın varlığı olmazsa olmaz kurallardandır. Proje müdürünün idari ve teknik işlerdeki yardımcıları farklı kişilerdir. Bu boyuttaki projelerde genellikle kalite kontrol departmanı da organizasyona dahil edilmiştir [4].

Çağdaş organizasyon

Bu tip organizasyonlarda planlama departmanının sorumlulukları artırılmıştır. İş ve işgücü planlamanın yapılması ve takip edilmesi, gelir, gider, ve maliyet kontrollerinin yapılması, malzeme ve ekipman planlamanın ve kontrolünün yapılması, yönetime işin akışı hakkında rapor verilmesi ve projeyi yönlendirmesi beklenmektedir [4].

2.3.1.2 Koordinasyon

Doğru organizasyon ve doğru koordinasyon yönetimin ilk koşullarıdır. Planlamanın önemini tüm departmanların anlaması ve bu zihniyetin firmaya oturtulması ise koordinasyonun işk şartıdır. Çünkü planlama departmanı, tüm bilgi alışverişlerinin merkezi olacak olan ve tüm teknik analizlerin yapılacağı birimdir.

2.3.1.3 Uygulama

Proje uygulama aşamasında idari yönetim, zaman ve kaynakların doğru planlanmasından ve periyodik olarak kontrol edilemsinden sorumludur.

Başarılı organizasyon, başarılı koordinasyonu; başarılı koordinasyon başarılı uygulamayı beraberinde getirecektir.

2.3.2 Teknik Yönetim

Organizasyonun teknik anlamda yönetim kapsamı aşağıdaki aşamalardan oluşur;

- Planlama
- Kontrol
- Uygulama

2.3.2.1 Planlama

Proje kapsamındaki işlerin belirlenmesi, kategorize edilmesi ve hedeflerin oluşturulmasıdır. Bu aşamada ayrıca işin mali boyutunun da analizi yapılır.

Her projenin kendine özgü kısıtlılıkları vardır fakat planlama bu kısıtlılıklar altında istenilen hedefe ulaşacak çıkış yolları aramaktır.

2.3.2.2 Kontrol

Belirlenen bir sistemde ve belli periyotlarla yapılacak olan kontroller, planlamanın sürekli baştan başlamasını engelleyecektir. Toplanan bilgiler arşivlenmiyorsa, raporlamalar yapılmıyorsa ileride benzer projelere örnek teşkil edecek herhangi bir dokümantasyon yok demektir. Bu dokümantasyonun eksikliği ayrıca, iş bitiminde yapılanlar ile en başta planlananların mukayesini de mümkün kılamayacaktır. Bu sebepten dolayı, tüm denetimler, yazılı dokümanlara dayalı iş esnasında ve her iş bitiminde yapılmalıdır.

2.3.2.3 Uygulama

Başarılı bir uygulama aşaması için proje yönetim tekniklerine birebir uyumlu çalışmalarda bulunmak gerekir.

Hem idari hem teknik anlamda yönetilen projeler kolay takip edilebilir, hatalar düzeltilebilir ve gerekli değişiklikler zamanında yapılabilir.

PROJE YÖNETİM DÖNGÜSÜ

3.1 Başlatma

İhtiyaçlar doğrultusunda proje fikrinin doğması ve tanımlanması, projenin amacının belirlenmesi, paydaşların bulunması, kısıtlamalarının belirlenmesi ve varsayımlarda bulunulması aşamasıdır. Başka bir deyişle 'Başlatma Aşaması', projenin içeriğini belirleyen aşamadır. Bu aşama düzgün bir şekilde belirlenmediği takdirde organizasyonun ihtiyaçları karşılanamaz. Bundan dolayı, iş planını iyi analiz etmek ve planda gerekli kontrolleri yapmak önemlidir. Yapılan kontroller sonucu tespit edilen uygunsuzluklar ya da eksiklikler hemen düzeltilmelidir.

3.1.1 Proje Planı

Başlatma aşamasında oluşturulacak planda aşağıdaki hususlara dikkat edilmiş olması gerekir [5];

- Organizasyonun ihtiyaçlarını ulaşılabilir hedeflerle belirlemek,
- Projeye ilgili halihazırda uygulanan operasyonların varlığını tespit etmek,
- Maliyet ve zaman analizlerini yapmak,
- Proje paydaşlarının analizini yapmak,
- İçerisinde maliyet, iş tanımlamaları, görev dağılımları, hizmet kalitesi ve proje sürecini kapsayan bir proje sözleşmesi yapmak.

Yapılan analizler ve tespitlerin sonuçları açık ve net ifade edilmeli ve tüm paydaşlar hemfikir olmalıdır.

Proje planı, organizasyon şeması, iş programı, tasarım programı, işgücü programı, malzeme ve ekipman programı ve maliyet dokümanları hazırlandıktan sonra ortaya çıkar.

Planlamanın işin başında belirlenerek, proje müdürü, teknik yardımcıları ve ilgili departman şefleri tarafından onaylanması ve işe başladıktan sonra çelişkilerin yaşanmaması için yazılı hale getirilerek imzalanması gerekmektedir.

3.1.1.1 Proje Planının Hazırlanmasında Etkin Parametreler

- İşin bir an önce bitmesi gerekiyor ise; bu tarz işlerde kaynak ve maliyet sorun değil iken zaman ön planda tutulmuştur.
- Hedef en az maliyetle işi bitirmek ise; bu tarz işlerde ise zamana bakılmaksızın, giderler mümkün olduğunca kısılmaya çalışılır.
- Kaynaklar kısıtlı olduğunda; kaynakların tedarik etmek zor ise, maliyet ve zaman faktörleri ikinci planda tutulmuştur.
- Zaman, maliyet ve kaynak açısından herhangi bir kısıtlılık yok ise; bu tarz işlerde yüklenici, firmanın prestiji korumak ister ve planlamada iş uzun vadeye yayılabilir.

3.1.2 İhtiyaçların Tespiti

İhtiyaçların doğru tespit edilebilmesi için öncelikle eksikliklerin ya da problemlerin tam olarak anlaşılması gerekir. Tanımlanan problemlerin giderilmesi veya eksikliklerin tamamlanması için proje sonucunda varılacak olan durum belirlenir.

3.1.3 Hedeflerin Belirlenmesi

Mevcut durum ile istenilen durum arasında yol alabilmek için hedefler konulmalıdır. Bu proje hedefleri gerçeği yansıtmalı ve nerede, nasıl, ne kadar sürede, hangi kaynakların kim tarafından kullanılacağı gibi sonuca ulaşmak için sorulan tüm sorulara cevap

vermelidir. Hedeflerin tutarlı olması için belirlenen yöntemlerin ise belli standartlara uygun olması ve uzman kişilerce periyodik olarak kontrol ediliyor olması gerekmektedir.

3.1.4 Maliyet Analizi

Maliyet analizi, görevlerin tamamlanabilmesi için gerekli olan kaynakların ve maliyetlerinin öngörülmesi, proje performansını ölçebilmek için bütçelenmesi, proje bütçesinde oluşabilecek değişikliklerin kontrol edilmesi konularını kapsar.

Maliyetin; tasarım, ihale ve yapım gibi aşamalarda analiz edilmesi gerekmektedir.

Maliyetler türlerine göre;

- Malzeme maliyetleri,
- İşçilik maliyetleri,
- Mevcut kaynakları kullanma maliyetleri,
- Tedarik edilen fayda ve hizmet maliyetleri,
- Sermaye maliyetleri,
- Risk maliyetleri,
- Sosyal ve çevresel maliyetler

İşletme fonksiyonları açısından;

- Tedarik maliyetleri,
- Üretim maliyetleri,
- Satış maliyetleri,
- Yönetim maliyetleri,
- Finansman maliyetleri,
- AR-GE maliyetleri

Hesaplanma zamanı açısından;

- Fiili (tarihi) maliyetler,
- Öngörü maliyetler

Üretime yüklenme biçimi açısından;

- Direkt (dolaysız) maliyetler,
- Endirekt (dolaylı) maliyetler

Sorumluluk açısından;

- Kontrol edilebilen maliyetler,
- Kontrol edilemeyen maliyetler

şeklinde sınıflandırılabilirler [6].

Maliyet analizi esnasında direkt ve endirekt giderler ayrı ayrı dikkate alınmalıdır. Fakat genellikle bu konuda rastlanan hatalar bu analizlerin titiz ve özenli bir şekilde yapılmıyor olmasıdır. Örneğin; genel yönetim giderleri, servis maliyeti, ihale masrafları, gümrük masraf ve vergileri, finansman masrafları, şirket merkezinin genel masrafları, kiralar, sigorta masrafları gibi endirekt giderler görmezden gelinir veya makine/ekipman, işçilik, malzeme, taşeronlar, tedarik işlemleri gibi direkt giderlerde çok detaya inilmez ise beklenmeyen sonuçlarla karşılaşılabilir.

Maliyetin düzgün analiz edilememesi sonucunda proje gözüktüğü kadar faydalı olamayabilir, proje iptal olabilir ve hatta organizasyonuna iflasına sebep olabilir [7].

3.1.4.1 Toplam Proje Maliyeti ve Maliyet Kontrolü

Direkt maliyetin tüm maliyete oranının %70 olması kabul edilebilir bir orandır ve bu oran proje başlangıç ve bitiş evrelerinde azalırken, pik evrelerinde %80'e kadar çıkabilir.

İndirekt maliyetinin ise belli bir yüzde değerinin altında olması her zaman ekonomik bir çalışma olduğunun göstergesi olmayabilir. Örneğin; indirekt maliyetlerin düşük çıkması için kalite kontrol ve iş güvenliği gibi hizmetlerin gereğinden daha az olmasına göz yummak, sonradan önemli maliyetlerin çıkmasına neden olabilir.

Maliyet kontrolü projenin, paydaşlarca onaylanan prosedür ve yetki çerçevesinde hesaplanan sınırlar içinde tutulmasıdır [8].

3.2 Planlama

Planlama, proje yöneticisinin, projenin en başında yapması gereken, en önemli işlerden birisidir, çünkü planlama yapılmamış bir projede başarılı olmak zordur. Çeşitli koşullara göre değişkenlik gösteren projelerde, tahminlerin gerçeğe yakınlığı ise o projenin ne kadar başarılı planlandığını gösterir.

Büyük veya küçük ölçekli tüm projeler uygulamaya geçmeden önce, özenle hazırlanmış bir plan gerektirir. Projedeki ihtiyaçlar tümüyle belirlendikten sonra, bu ihtiyaçlara karşılık tanımlamalar, planlamalar ve iş programlarının oluşturulması gerekmektedir. Bu planda, proje yöneticisi tüm departmanların ve üst yönetimin desteğini alır. Burada amaç, proje için gerekli olan maliyeti, tahmin etmek, kaynakları kısıtlama ve risk analizini yapmaktır. Aynı zamanda proje yöneticisinin planı hazırlarken dikkat etmesi gereken bir husus da, proje süresince tüm görevlerin kolayca takip ve kontrol edilebilir olmasıdır. Böylece uygulamada şeffaf ve esnek bir yapı sağlanmış olacaktır.

Planlama aşamasındaki hatalar da başlatma aşamasında olduğu gibi projenin başarısında büyük engellere sebep olacaktır.

Planlamada genel olarak yapılanlar aşağıdaki gibidir;

- Proje kapsamını planlamak,
- Proje liderini atamak,
- Proje zamanını planlamak,
- Görevlerin planlanması,
- Kullanılacak kaynakların ve maliyetin planlanması.

3.2.1 Proje Kapsamının Planlanması

Proje kapsamı, proje paydaşlarından gelen ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilir ve bu aşamada projenin çeşitli süreçlerindeki maliyet ve tedarik öngörülerinde bulunulur.

Proje kapsamında oluşturulacak olan İAY, projede gerçekleştirilmesi gereken işlere, önceliklerine göre bir düzenleme getirir ve grafiksel ya da çizgisel şemalarla gösterilir.

İAY, yapılacak tüm işleri kapsadığı ve projenin iş kapsamını ayrıntılarla açıkladığı için proje yönetiminin en önemli araçlarından birisidir. İyi düşünülmüş ve tasarlanmış bir İAY proje takımlarının planlama ve kontrol etme görevlerini kolaylaştırır. Yüzeysel olarak tasarlanmış bir İAY etkisiz bir proje yönetimine sebep olur [9].

Proje kapsamının planlamasında yapılacaklar şu şekildedir;

- Proje ile ilgili detaylı bir analiz süreci,
- Proje çalışmalarının daha kolay yönetilebilir parçalar haline getirilmesinin ele alındığı İAY oluşturulması,
- Proje taraflarınca proje kapsamının onaylanması,
- Projenin başından sonuna kadar her aşamada oluşabilecek değişikliklerin kontrolünün ele alındığı proje kapsamındaki değişikliklerin kontrolü, konularını kapsar.

3.2.2 Proje Liderinin Atanması

Proje yöneticileri, bir projenin başlatılmasından kapatılmasına kadar tüm aşamalarda yer alan ve projeyi birebir yürüten en önemli kişilerdir. Genellikle proje yöneticileri hem kendi teknik alanlarında uzmanlaşmış, teknolojiye hakim hem de işlerin başarıyla yürütülebilmesi için gerekli yönetim ve liderlik fonksiyonlarına sahip olmayabilirler. Bu yüzden, bir proje yöneticisinin teknik bilgisinin yeterli düzeyde olduğu varsayılarak, görev tanımlamalarında yönetsel vasıflarda uzman olması beklenmektedir. Proje yöneticisinin proje ömrü boyunca yerine getirmekle yükümlü olduğu üç ana yönetim elemanı vardır. Bunlar; planlama, organizasyon ve kontoldür [10].

Günümüzde büyük firmalar, büyük projeler yürütmektedir. Dolayısıyla, geçmişte olduğu gibi her işten anlayan yöneticiler yerine ekipleri doğru yönlendirebilen işi doğru yönetebilen proje yöneticileri aranmaktadır.

3.2.3 Proje Zamanının Planlanması

Kapsam yönetimi sürecinde iş paketlerini iyi tanımlayabilmek için tam ve doğru bir İAY oluşturulmalıdır. Daha sonra bu iş gruplarında da yapılacak görevlerin tek tek detaylandırılması gerekir.

Daha sonra 'Görev Sıralaması' da denen Ağ Diyagramları oluşturabilmek amacıyla görevlerin bir önceki ve bir sonraki aşamaları belirlenir. Birbiriyle bağımlı bu görevlerin herbiri için süre ve kaynak öngörülerinde bulunulur.

Daha sonra ağ diyagramı veya çubuk diyagramlarından faydalanan bir zaman çizelgesi hazırlanır. Proje planının onayından ve ilk planın oluşturulmasından sonra hazırlanan zaman çizelgesi; projeyi uygulama, gözlemleme ve denetleme için kullanılır.

Projelerde en büyük sorunlardan biri proje süresinin kısaltılmasıdır. Bu durumda 'Zaman Yönetimi' kapsamında uygulanacak yöntemler, kaynakların uygun dağıtılması ve aşağıdaki diğer maddeler aşağıdaki gibidir;

- Gerçekleştirilecek görevlerin tanımlanması ve belgelendirilmesi,
- Gerçekçi bir zaman programı oluşturabilmek için görevler arasındaki bağımlılığın ve önceliklerinin belirlenmesi,
- Hangi kaynaktan ne zaman ne kadar kullanılacağına dair öngörülerde bulunulması,
- Görevlerin ne kadar süreceğini belirleyen sürenin öngörülmesi,
- Proje görevlerinin başlangıç ve bitiş tarihlerini belirleyen zaman programının oluşturulması ve oluşturulan bu zaman programının kontrol edilmesi.

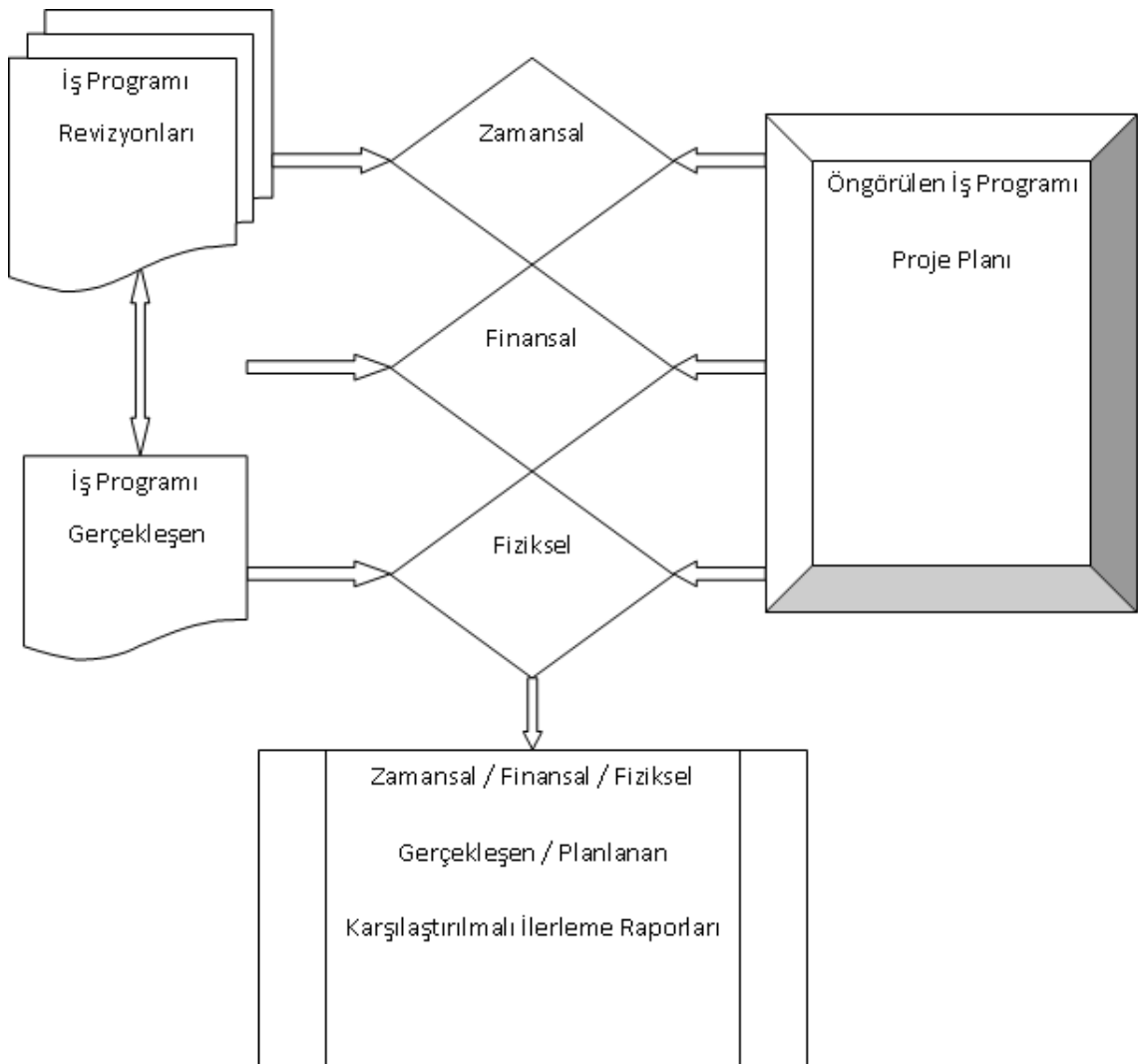
3.2.4 İş Programı Oluşturulması ve Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Bir projenin nasıl yapılacağına dair her ayrıntıyı ve yapım aşamalarını içeren, yapıma başlamadan önce proje sonuna kadar tüm yapılacakların sıralanmasıyla oluşturulan ve yaklaşık olarak projenin alaçağı zamanı da anlamaya yardımcı olan bir araçtır. İş programı, bir projenin yapımı için çok önemli ve gerekli bir olgu olmasına rağmen, hazırlanması ve özellikle de proje aşamasında harfiyen uygulanması çok zordur [11].

İş programı hazırlama teknikleri; gerçek hayatta karşılaşılan problemleri basit bir şekilde indirgeyerek çözmeye çalışmaktır. Bu teknikler özellikle sağladıkları bakış açılarıyla ve problem yapısını kurmada sağladıkları kolaylıklar açısından proje yöneticilerine oldukça yardımcı olmaktadır. Oluşturulan çeşitli zaman ve maliyet değerlerindeki alternatifler arasından en uygunu seçilerek, proje yöneticilerinin işlerinin pratik ve ekonomik yöntemlerle bitirmesi mümkün olur.

İş gruplarının tespitinden sonra, çalışmalar nasıl bir periyot aralığında kontrol edilmek isteniyorsa buna göre kontrol mekanizması oluşturulur.

Çizelge 3.1 Karşılaştırmalı ilerleme raporları



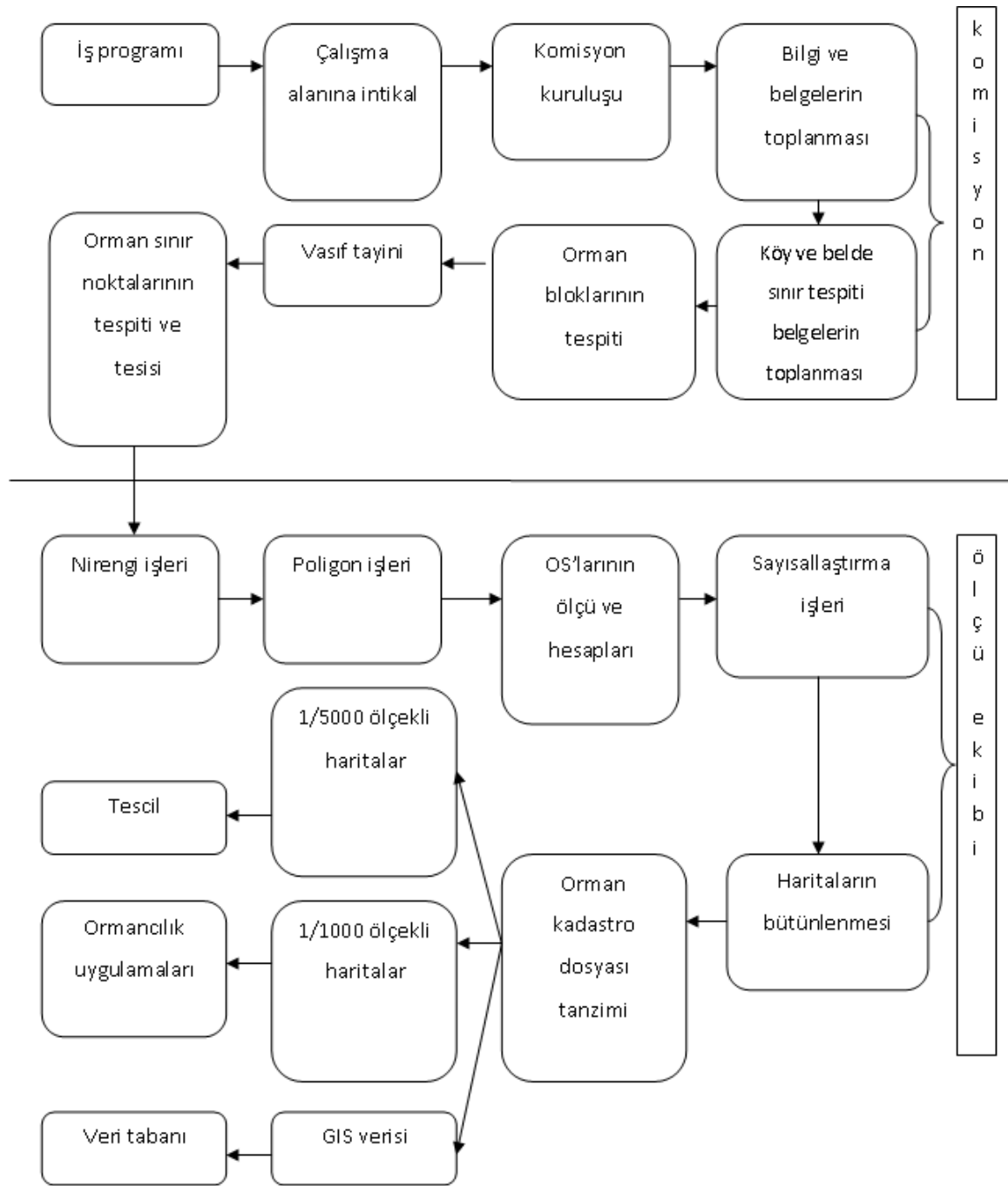
İş gruplarında yapılacak her işlem; maliyeti, zamanı ve yeri belli olduğunda kontrole tabi görev haline gelmiş olur.

3.2.4.1 İş Akış Şemaları Yöntemi

İş akış şemaları görev sayısı fazla olmayan projelerde kullanılır. Bu şemalarda, görevler, karar aşamaları, bağlantılar, başlangıç ve bitiş işlemleri, girdi ve çıktı işlemleri farklı geometrik şekillerle gösterilir.

Örneğin; orman kadastrounda komisyon ve ölçüm ekibinin sorumlu olduğu görevler basit şemalarda Çizelge 3.3'teki gibi gösterilmektedir.

Çizelge 3.2 Orman kadastro uygulaması iş akış şeması



3.2.4.2 Çubuk Diyagramı Yöntemi

GANTT diyagramları olarak da bilinen bu yöntemde, görevlere bölünmüş ve görev süreleri tahmini olarak hesaplanmıştır. Proje işlemleri, yatay çubuklar şeklinde bölümlenmiş bir tablo üzerinde, birbirini takiben gösterilir. Birbirlerine bağlı bu görevlerin en kısa zamanda tamamlanabilmesi için, yapılacak işlemler bir diyagramda

gösterilerek, projenin tamamlanabileceği en kısa yol seçilir. 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.

Örneğin; bir yapının inşaatına dair bazı birim işlemlerine ilişkin çubuk diyagramı Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3 Yapı inşaatında bazı temel işlerin çubuk diyagramında gösterimi

Blok, kat veya Birim işlemler	Yıl, Ay, Hafta, Gün															
	2003												2004			
	MAYIS				HAZİRAN				TEMMUZ	AGÜSTÖS	EYLÜL	EKİM	KASIM	MAYIS	HAZİRAN	
	1	2	3	4	1	2	3	4								
Hafriyat																
Kalıp, demir																
Beton dök.																
Duvar Örülmesi																
Sıva yapılması																
Doğrama, çatı																

3.2.4.3 Ağ Diyagramı Yöntemleri

Ağ diyagramlarına dayalı iş programı teknikleri iki farklı türde gruplandırılabilir.

PERT

PERT, ingilizcede 'Project Evaluation and Review Technique' kelimelerinin baş harflerinden oluşmuş bir sözcük olup, 'Proje Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği' anlamına gelmektedir. PERT'in tarihsel gelişimi incelendiğinde, GANTT cetvellerinin PERT'e temel teşkil ettiği görülmektedir. Ancak GANTT cetveli, yapılacak işin safhaları arasındaki ilişkiyi bir dereceye kadar gösterdiğinden, bir takım eksiklikleri olan bir yöntemdir. Bu nedenle PERT'e GANTT cetvelinin daha gelişmiş bir biçimi de denilebilir.

PERT tekniği olasılık arzeden projeler için kullanılan bir metoddur. PERT, sabit görev süreleriyle ilgilenmektense, her görevin süresini bazı olasılık dağılımları kullanarak tespit etmektedir. Bu yöntemde, üç süre tahmini yapmayı sağlayacak istatistiksel

yöntemler kullanılarak, projedeki belirsizliklerle başa çıkılmaya çalışılır. Bu süreler, en iyimser (a), en kötümser (b) ve en olası (m) sürelerdir.

PERT'in amacı, her görev süresinin ortalamasını ve varyansını ve tüm projenin de olasılık dağılımını bulmaktır. Bu konuda elde edilen bilgiler, projenin fizibilitesini değerlendirmede kullanılan, yönetim planlama bilgisini sağlar.

Görevlerin öncelikleri belirlenerek, her görev için üç süre tahmini yapıldıktan sonra, ağ diyagramı çizilir ve her görevin en erken ve en geç başlama ve bitiş süreleri ve gecikme süreleri bulunur.

Bu teknikte her bir görevin ortalama beklenen süresi (2.1)'de gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$\mu = ((a)+4(m)+(b))/6 \quad (2.1)$$

Varyansı bulmak için :

$$(a)^2 = [((b)-(a))/ 6]^2 \quad (2.2)$$

Standart sapmayı bulmak için ise:

$$(gc) = ((b)-(a))/6 \quad (2.3)$$

Varyansı ve standart sapmayı hesaplamak için (2.2) ve (2.3) kullanılmaktadır. PERT'te görevlerin beklenen süresinin hesaplanmasında Beta dağılımı kullanılmaktadır. Ayrıca PERT sayesinde,

$$(Z) = ((T)-(Tc))/(gc) \quad (2.4)$$

(2.4) ve standart normal dağılım tablosu kullanılarak, projenin farklı tarihlerde tamamlanma olasılıklarını hesaplamak mümkündür. Burada (Z), projenin belli bir sürede tamamlanma olasılığını, (T) projenin programlanan süresini, (Tc) projenin beklenen bitirilme süresini, (gc) ise standart sapmayı göstermektedir.

PERT'te önemli olan projenin ne kadar sürede bitirilebileceğini tespit etmek olmasına rağmen, PERT'in farklı bir biçimi olan PERT/Maliyet de ise önemli olan, projenin maliyetiyle ilgili bilgileri ortaya koymaktır. Bu teknikte, her görev için, maliyetin minimum olması durumunda süre tahminleri ve sürenin minimum olması durumunda maliyet tahminleri yapılır.

PERT, belirsizliğin fazla olduğu AR-GE projelerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş, fakat daha sonra farklı sektörlere de yayılmıştır.

Yönetim açısından PERT, planlamanın nasıl yapılması gerektiğini belirtir. Yönetime, koşullar değiştiğinde planlamanın güncel kalmasını sağlayacak gerekli araçlar sunar. Plandan sapmanın yaratacağı etkileri yönetimin önceden görmesini sağlayarak, olası problemler ortaya çıkmadan, düzeltici önlemlerin alınmasına imkan tanır.

PERT'in sayılan yararlarının yanı sıra, bu tekniğe birçok eleştiri de yöneltmiştir. Bu eleştirilerden biri, PERT'te olasılık dağılımının beta eğrisi biçiminde olduğu varsayımının teorik bir esasa veya araştırma sonucuna dayanmamasıdır.

Diğer bir eleştiri de, projenin başlangıcı ile sonu arasında bulunan görevlerin süre ve varyanslarının ardarda toplanarak bulunmasının, bu görevlerin bağımsız olduğunun kabul edilmesi ile ilgilidir.

PERT'le ilgili olarak belirtilen diğer bir önemli sorun, her görevin, en iyimser, en kötümser ve en olası süre tahminlerini doğru bir biçimde yapmanın oldukça zor olduğu ile ilgilidir, bu tahminler kişiye özgün olabilir ve objektif sonuçlar alınamayabilir.

Birtakım eksikliklerine rağmen, PERT yine de yaygın olarak kullanılmaktadır. Proje yöneticilerine, kritik olmayan görevlerde ya da projenin zamanında tamamlanmasını etkileyen kritik görevlerde, kaynakların nasıl kullanılabileceği konusunda yardımcı olmakta ve projedeki belirsizliklerle baş edebilmek için üçlü süre tahmini yapmayı sağlamaktadır [12].

CPM

CPM, ingilizce, 'Critical Path Method' kelimelerinin baş harflerinden oluşmuş bir sözcük olup, 'Kritik Yol Yöntemi' anlamına gelmektedir. CPM, görev sürelerinin kesin olarak bilindiğinin varsayıldığı deterministik bir yöntemdir.

PERT ile CPM teknikleri arasındaki en önemli fark, PERT tekniğinin süre ve maliyet bakımından kesinlik arzetmeyen projeler için hazırlanmış olmasıdır. CPM metodunda ise 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. PERT'te üç ayrı süre tahmini yapılırken, CPM'de tek süre tahmini yapılmaktadır. Bunun dışında, ağ diyagramının çizilmesi, görevlerin başlama ve bitiş sürelerinin bulunmasıyla ilgili olarak yapılan işlemler PERT'teki gibidir.

Görev sürelerinin kesin olarak tahmin edilebileceğinin varsayılması, CPM'nin zayıf yönünü oluşturmaktadır. Ancak CPM, daha önceden yapılmış, tekrarlanan projelerde uygulandığından, bu tür projelerde süre tahminindeki yanılma payının çok düşük olacağı kabul edilmektedir [12].

CPM, görevlerin hem erken hem de geç başlangıç ve bitiş tarihlerine göre iki ayrı iş programı ve bu iş programlarına bağlı gelir, gider ve kaynak planlaması verir. Zaman bazında olan bu değerlendirmede, projenin genel durumunu tek bir değerle kaba olarak ifade edilebildiği gibi, kaynak ve maliyet analizi yapılmasını da mümkün kılar.

CPM metodu ile proje için önemli görevleri gösteren kritik yollar bulunur, zaman, kaynak ve mali kısıtlamalara göre projenin halihazır durumu incelenebilir, görevlerin gecikme toleransları, bollukları bulunur ve görevler arası ilişkiler planlama esnasında dikkate alındığından dolayı projede meydana gelebilecek herhangi bir aksamada başka hangi görevlerinde etkilenebileceği tespit edilir.

3.2.4.4 İş Programı Oluştururken Dikkat Edilmesi Gerekenler

Bu unsurlar alttaki başlıklar altında toplanabilir [11];

Görev analizi yapılırken;

- İş programı farklı kaynak gerektiren ve/veya başlanması veya bitirilmesi başka bir görevin önünü açacak görevleri içerecek detaya sahip olmalıdır.
- İş programları, görevler arasındaki öncelikleri doğru ve net olarak tariflemeye imkan sağlayacak detaya sahip olmalıdır.
- İş programı taşeronlara yüklenilmiş/yüklenecek işlerin takibini sağlayacak görev detayına sahip olmalıdır.
- İş programı görevler arası geçişler ve kesişme noktalarını belirleyebilecek detaya sahip olmalıdır.
- İş programı proje için gerekli kaynakların planlamasını ve kullanımını takibe imkan verecek görev detayına sahip olmalıdır.
- İş programı, süreci etkileyebilecek iç ve dış etkenlerini gözetim ve denetlemesine imkan sağlayacak detaya sahip olmalıdır.
- İş programında, işin seyrini etkileyebilecek sözleşmedeki hususlar ve idarenin sorumlulukları dikkate alınmalıdır.
- İş programları maliyet analizini mümkün kılacak görev detayına sahip olmalıdır.
- İş programları iş grupları bazında detaylı veya genel anlamda takip ve değerlendirmeye imkan sağlayacak görev detayına sahip olmalıdır.
- İş programları her departman sorumlusunun kendi işini izleme ve denetlemesine imkan sağlayacak görev detayına sahip olmalıdır.

Çizelge 3.4 Klasik (yersel) yöntemle kadastro çalışmalarında temel görevler

Sembol	Faaliyet (İşlem) Adı
A1	Mevcut Nirengilerin Araştırılması
A2	Nirengi İstikşafı
A3	Nirengi Tesisi
A4	Nirengi Açık Ölçüsü
A5	Nirengi Kenar Ölçüsü
A6	Nirengi Hesabı
B1	Nivelman Araştırması
B2	Nivelman İstikşaf ve Tesisi
B3	Nivelman Ölçüsü
B4	Nivelman Hesabı
B5	Detay Noktalarının Yüksekliklerinin Hesaplanması
C1	Poligon İstikşaf ve Tesisi
C2	Poligon Açık Ölçüsü
C3	Poligon Kenar Ölçüsü
C4	Poligon Hesabı
D1	Bilirkişilerin Seçilmesi
D2	Genel Sınır Tespiti
D3	Tapu ve Vergi Kayıtlarının Çıkartılması
D4	Parsel Taditi, Tespit ve Tutanak Yazılması
D5	Parsel Ölçüsü ve Takeometrik Alım
D6	Takeometre Hesapları, Koordinat Hesabı
D7	Askı İlanı ve İtirazların İncelenmesi
D8	Tescil
E1	Çizim
E2	Alan Hesabı
E3	Çoğaltma
E4	Mülkiyet Belgelerinin Hazırlanması
E5	Yeni Tasarruf Belgelerinin Verilmesi
E6	Devir ve Teslim İşleri

Görevler arası ilişkilendirmelerde;

- Görevler arası bağımlılıkları tespit ederken cevaplanması gereken sorular şu şekildedir;
 - Hangi görevler bu görevten bağımsız olarak yapılabilir?
 - Hangi görevler bu görev başlamadan bitmelidir?
 - Hangi görevler bu görev ile paralel olarak başlayabilir?
- Hangi görevler bu görev bittikten sonra başlamalıdır?
- Görevler arasındaki ilişkilendirme iş yapım tekniklerine uygun olmalı, görevi uygulayacak birimlerin fikirleri alınarak yapılmalıdır.
- Her işin bir başlangıç bir de bitiş noktası olduğundan CPM ya da PERT bazlı bir iş programı da bir noktada başlamalı ve bir noktada bitmelidir. Bu nedenle, iş programının ilk ve son görevleri de sadece işin ilk ve son görevini içermelidir.
- Aynı göreve ait farklı zamanlarda yapılacak işlerin arasına faz farkları konmalıdır.
- Analizler arasında faz farkları koyma dışında mantık ilişkisi kurulamadığından CPM/PERT bazlı bir programda mantık ilişkilendirmesi gerekiyorsa, aynı görev altında alınmamalıdır.
- Görevler arasında gerçekçi bir ilişkilendirme yapıldığında işin gerçeği yansıtacak şekilde öngörülebileceği unutulmamalıdır.

Görev süreleri tespit edilirken;

- Görev sürelerinin tahmini, işin zamansal hedeflerini direkt etkilediğinden, bu çalışma, analiz raporlarının kaynakların kapasiteleri, miktarları ve analiz metrajları dikkate alınarak titizlikle yapılmalıdır.
- Kaynak kapasitelerinin belirlenmesinde, iş yerinin coğrafi ve iklim özellikleri de dikkate alınmalıdır.
- Tatil günleri ve çalışılmayacak günler iş programında tanımlanmalıdır.

İş programından sahaya bilgi aktarırken;

- İş programına göre sahaya güncel direktiflerde bulunulmalıdır.
- Sahaya aktarılan direktifler kontrol edilmelidir.

- Sahadaki çalışmalar iş programına uygun olmalı, uygulamada plan dışında gelişmeler var ise, planlama departmanı bilgilendirilmeli, gerekli revizyonlar yapılmalıdır.

İş programı revizyonunda;

- İş programına bilgi alışverişi yazılı ve bu dokümantasyon sisteminin sağlıklı bir şekilde çalışması sağlanmalıdır.
- Sahadan bilgiler günlük ve eksiksiz gelmelidir.
- İş programına girilen bilgiler doğrultusunda iş programı güncellenmelidir.
- İş programında revize edilecek sahadan gelen bilgiler doğru ve gerçeği yansıtır olmalıdır.
- Planlama departmanındakilerin belli periyotlarla sahadaki çalışmaların, iş programına uygun olup olmadığını fiilen kontrol etmeleri gerekir.
- Planlama ve hakediş bilgileri karşılaştırılmalı, çelişkiler var ise açıklık getirilmelidir.

3.2.5 Kaynak ve Maliyet Yönetimi

Kaynak yönetiminin amacı, atanan kaynaklara göre çalışma planı hazırlanmasıdır. Daha önceden ne zaman yapılacağı, süresi ve bağımlılıkları planlanmış olan görevlere sorumlu kişilerin kim veya kimler olacağının, hangi ekipman/malzemenin kullanılacağına belirlenmesi sürecidir. Yapılan bu düzenleme maliyet anlamına gelecektir.

Maliyet genel üretim giderleri, malzeme/ekipman, işçilik maliyeti gibi çeşitli faktörlerin toplamıdır. Maliyeti düşürmek için işgücünden, malzemedan, üretimden ve diğer açılardan kısıntı yapmak mümkündür. Maliyet hesapları yapılırken faydalı olabilecek yaklaşımlar ise şu şekildedir;

- Hedef maliyetleme,
- Görev tabanlı maliyetleme,
- Tam zamanında maliyetleme.

3.2.6 Planlamanın Faydaları ve Sakıncaları

Planlamanın proje yöneticilerine sağladığı faydalar şu şekildedir;

- Yönetici proje süresince sürekli düşünmek zorundadır. Dolayısıyla, olayların seyrinde dikkatini toplar ve muhtemel değişikliklerde bağımlı ya da bağımsız tüm olayların nasıl etkileneceğini hesaplar.
- Yönetici uzun vadeli düşünümeye başlar ve oluşabilecek korkulardan, endişelerden ya da kişisel çıkarlardan arınır.
- Yöneticinin dikkati ufak detaylara değil amaca yönelik olur.
- Proje planı oluşturulduğunda, yöneticiler projenin gelecekteki halini daha net görür.
- Projenin her aşamasında, yönetici işleri daha kolay koordine edebilir.
- Planlama sonucunda düzenli organizasyon ve koordinasyon olacağından, yönetici proje için gerekli tüm kaynakların doğru yer ve zamanda, doğru kişi veya kişiler tarafından kullanılıp kullanılmadığını kontrol edebilir.

Planlama sadece proje yöneticisinin kişisel ya da proje üzerinde görünen sorumluluklarında faydalı olmakla kalmayıp, tüm ekip ve çalışanlar açısından da gereklidir.

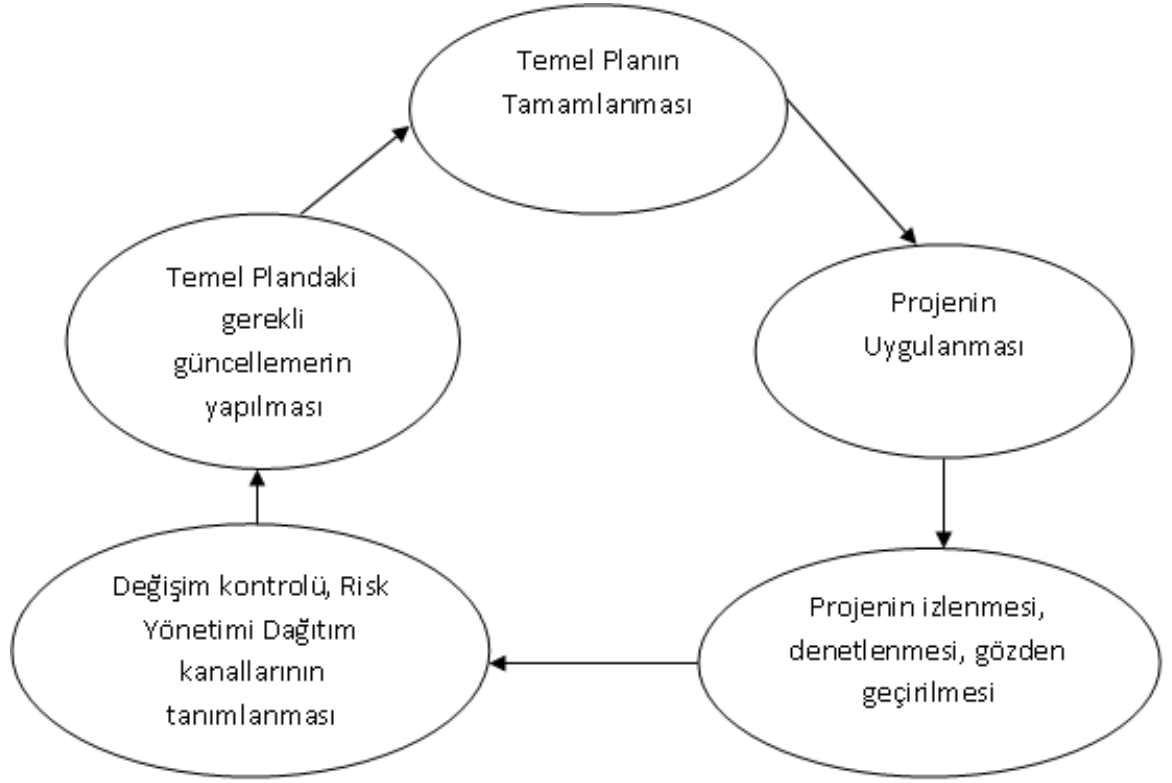
- Planlama yapılmış bir projede işler mümkün oldukça az tekrarlanır böylece zaman ve işgücü israfı azalır,
- Planda herkesin görevi ve sorumlulukları belli olduğundan, çalışanlar arasında iş transferleri kolaylaşacaktır.
- Oluşturulan planda, sonuca en az maliyet ve kaynak kullanımı ile gitmeye amaçlayan yöntemler düşünülecek olduğundan, işlemler daha gerçekçi ve pratik olacaktır.
- Plan oluşturulurken her zaman için belirlenen yöntemin en az bir alternatifi de olacağından, seçim şansı olacaktır.
- Proje yönetiminde periyodik olarak yapılması gereken kontroller, proje planı sayesinde kolayca fakat etkili bir şekilde uygulanabilecektir.

Fakat, aşığıdaki gibi bazı durumlar planlamadan fayda yerine bazı sakıncalar görmeye sebep olabilir;

- Planlama yapacak temel bilgilerin bulunmaması,
- İş gruplarının ve görevlerinin gerektiğı kadar belirginleşmemesi,
- Projenin uygulanması için gerekli karar ve onayların alınamaması,
- Piyasadaki belirsikler ve ani değışiklikler,
- Organizasyonun departmanlara tam olarak iş tanımlamalarını yapamayışı,
- Eğitim eksikliği,
- İşin baştan sona sorumluluğunu yüklenebilecek kalifiye elemanların eksikliği,
- Daha yüksek ücretli personel ve cihazlara gereksinim duyulması,
- Mali sorunlar,
- Ekip ruhunun kurulamaması,
- İş tanımlamalarındaki ve görev dağılımlarındaki belirsizlikler,
- Gelişen teknolojiye gerekli ilgi ve alaka gösterilmeyerek ayak uydurulamaması
- Proje kapsamındaki işlerin ve hedeflerin çok sık değışkenlik göstermesi,
- Plancılığın aşırıya kaçması durumunda geleceğı düşünmekten, bugünkü duruma dikkat edilmemesi
- Çok uzun vadeli planlarda gerçeklikten uzaklaşma ihtimalinin yüksek olması,
- Plan belirlendikten sonra, kişilerin girişimlerde bulunarak fikir beyan etmeleri yerine, otomat duruma gelerek halihazırdaki plana uygun davranmaları.

3.3 Uygulama

Projenin uygulanması, oluşturulan proje planında belirlenmiş olan proje ihtiyaçlarını karşılama amaçlı görevlerden oluşur [13].



Şekil 3.1 Uygulama aşamasında gerçekleştirilmesi gereken kritik faktörler

Bu aşamada gerçekleşen işlemler şu şekilde özetlenebilir;

- Planan görevlerin gerçekleşen performanslarının izlenmesi,
- Olayların gözden geçirilerek, organizasyon içerisinde iletişimin sağlanması,
- Potansiyel riskleri izlemek, bu risklerin etkilerini ve tekrarlanma ihtimalini azaltmak,
- Proje hedeflerinde ve iş tanımlamalarındaki değişiklikleri kontrol etmek için değişim yönetim süreci kurmak
- Planlamada yapılması gereken güncellemeleri yapmak.

3.3.1 İnsan Kaynakları Yönetimi

İnsan kaynakları projelerin vazgeçilemez ihtiyaçlarıdır. Çalışanların grup anlayışından kurtulup ekip ruhunu benimsemeleri ve bu ekiplerin uyumlu kurulması, doğru işte

kullanılmaları doğrudan projenin başarısıyla ilgilidir. 'Grup' ve 'Ekip' kavramları arasındaki farklılıklar ise şu şekildedir;

Grup çalışmalarında;

- Çalışanlar birbirinden bağımsızdır,
- Çalışanların öncelikleri kendi işleridir,
- Çalışanlar günlük ya da aylık iş programlarıyla ilgili üst yönetimden direktif alırlar,
- Çalışanlar birbirlerine güvenmek zorunda değildirler ve dürüst olmayabilirler,
- Grup içerisinde ortak hedefler olmadığından çatışmalar yaşanabilir.

Ekip çalışmalarında;

- Üyelerin bireysel değil ekibin ortak hedeflerini vardır,
- Her üye kendi deneyim ve tecrübesini ortaya koyar,
- Ekip içerisinde güvenli, açık ve net bir çalışma ortamı vardır,
- Üyeler arasında anlaşmalıklar olsa da ortak bir karara varılmaya çalışılır,
- Üyelerin girişimciliği gelişir ve bu şekilde alternatif yollar sonucu kararlar alınır.

Özetle insan kaynakları yönetimi [14];

- Projede çalıştırılacak kaynakların tedarik edilme sürecini içeren personel tedariki,
- Proje ekibinin hem birey hem de takım olarak yeteneklerinin geliştirilmesine yönelik takım geliştirilmesi,
- Proje performansını arttırmak için takım üyelerinin performansını izleme, geri bildirimde bulunma, problemleri çözme ve değişiklikleri koordine etmeye yönelik takım yönetilmesi

konularını kapsar.

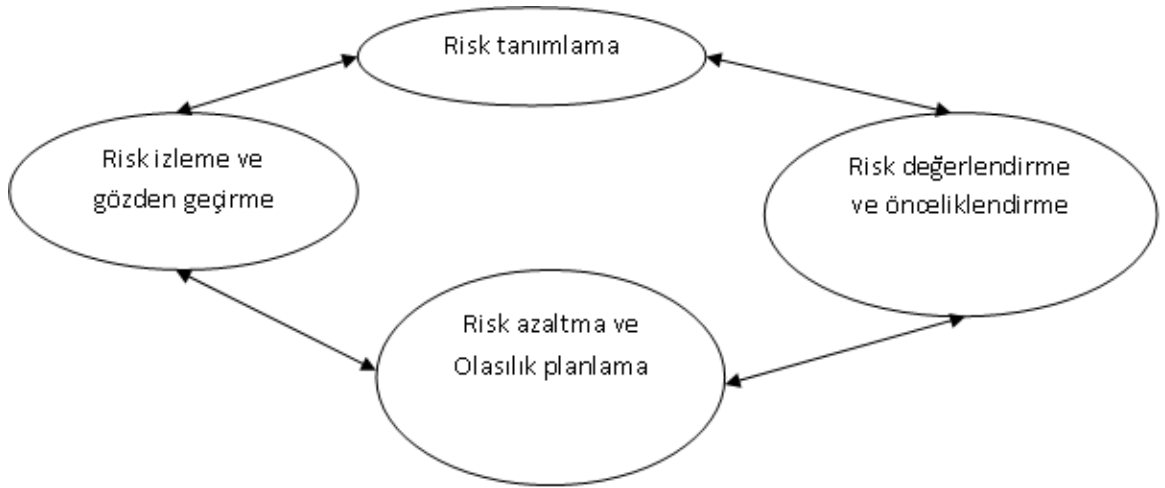
3.3.2 İletişim Yönetimi

İletişim yönetimi genel olarak aşağıdaki konuları kapsar [14];

- Proje taraflarına gerekecek olan bilgilerin alışverişinin nasıl olacağının belirlenmesini içeren iletişim planlanması,
- İhtiyaç duyulan bu bilgileri zamanında ve doğru kişilere iletilmesi,
- Performans bilgilerinin derlendiği ve yayınlandığı raporlamalar,
- İhtiyaçları belirleyip, sorunları çözmek için proje paydaşları arasındaki iletişimin yönetilmesi,

3.3.3 Risk Yönetimi

Risk yönetimi yapılmadan, riskler görünür kılınmaz ve belirlenemez. Olasılık ve etkileri hesaplanamaz, takip edilemez. Düzeltici ve önleyici görevlerde bulunulmaz. Bu durumda projelerin başarısızlıkla sonuçlanmaları kaçınılmazdır [14].



Şekil 3.2 Risk kontrol çevrimi

Bu aşamada gerçekleşen işlemler şu şekildedir [15];

- Proje risklerini yönetebilmek için gerekli görevlerin planlanması ve risk yönetimine bakış açısı ile ilgili stratejinin belirlendiği risk yönetiminin planlanması,
- Risklerin her birinin özelliklerinin tanımlanması ve projeyi ne kadar etkileyebileceğinin belirlendiği tanımlamalar,
- Tanımlanmış risklerin gerçekleşme olasılığının ve ne kadar etkili olacağının değerlendirildiği nitel risk analizi,

- Her bir riskin olasılığını ve proje hedeflerine etkisini sayısal olarak ortaya çıkarmayı hedefleyen nicel risk analizi,
- Proje hedeflerini tehdit edecek risklerin azaltılması ve fırsatların geliştirilmesi için seçenek oluşturma ve aksiyon tanımlamaya yönelik risk yanıt planlaması,
- Risk yönetim planı çerçevesinde risklerin izlenmesi ve kontrol edilmesi amacıyla aksiyon almaya yönelik risk izleme ve kontrol konularını kapsar.

3.3.4 Satın Alma Yönetimi

Satın alma aşamasında dikkat edilmesi ve planlanması gereken olaylar şu şekildedir [15];

- Projenin ihtiyaçlarının en iyi şekilde karşılanması için satın alınacak ürünlerin veya hizmetlerin belirlendiği satın alma planlaması,
- Ürün gereksinimlerinin dokümente edildiği ve potansiyel kaynakların tanımlandığı sözleşme planlaması,
- Projenin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için olası satıcılardan teklif toplanması,
- Toplanan tekliflerin değerlendirilip satıcıların seçilmesi,
- Sözleşme kıstaslarının yerine getirildiğinin kontrol edildiği sözleşme yönetiminin yapılması,
- Hem ürünün onaylanması hem de yönetsel kapanışa yönelik sözleşmenin sonlandırılması konularını kapsar.

Teknik olarak karmaşıklığı ve kısıtlılıkları artan günümüz projelerinde, tekliflerin sadece fiyat üzerinden değerlendirilmesi söz konusu değildir. Dolayısıyla proje yöneticilerinin; satın alma planlamasını dikkatli ve detaylı biçimde yapmaları, satın alma dökümanları hazırlamaları, tedarikçilerle güçlü ve açık bir pazarlık süreci yürütmeleri ve sözleşme hazırlarken, muhtemel riskleri gözönünde bulunmaları gerekmektedir.

Satın alma yönetimini başarıyla gerçekleştirebilmek için, kalifiye tedarikçi listesinin oluşturulması, tekliflerin bu listedeki tedarikçilerden alınması, bilinmeyen tedarikçilerle sözleşme yapılmaması, her sözleşme sonunda performans değerlendirmesi yapılması,

gerekli performansı sağlayamayanların ise listeden çıkarılması gibi uygulamaların firma standardı olarak geliştirilmesi gereklidir [14].

3.3.5 Kalite Yönetimi

Kalite yönetim sisteminde daha yenilikçi ve etkin teknoloji benimsenerek ve başlatılarak, ürün maliyeti, üretim süreci ve işçiliğin azaltılması hedeflenmiştir. Böylece daha kaliteli iş, daha etkin kaynak kullanımı, daha az maliyet ve daha güvenli sistem oluşmuştur [16].

Başarılı bir kalite yönetimi için üst yönetimin ve çalışanların tam katılımı, uzman kişilerce doğru tanımlanmış prosedürlerin toplanması gerekmektedir. Bu aşamada yapılması gerekenler şu şekildedir [14];

- Proje ile ilgili kalite standartlarının tanımlanması ve bu standartların nasıl sağlanacağını belirlediği kalite planlaması,
- Bu standartların güvenilirliğini sağlamak amacıyla planlanan kalite denetimleri ve süreç analizi gibi sistematik görevlerin uygulanmasını içeren kalite güvencesinin gerçekleştirilmesi,
- Sebep-sonuç diyagramları, kontrol çizelgeleri, akış diyagramları, histogram, pareto çizelgeleri, scatter diyagramı, istatistiksel örnekleme gibi.

3.3.5.1 Standardizasyon ve ISO Standartları

Uluslararası alanda uygulanacak kalite sistem standardı çalışmaları ilk kez merkezi Cenevre’de olan Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) (International Organization for Standardization) tarafından başlatılmıştır. ISO, 23 Şubat 1947 tarihinde kurulmuş olup, 135 üye ülkeden oluşmaktadır. Her ülkeden bir üye bulunmaktadır ve her üye eşit oy hakkına sahiptir. Bu amaçla ISO’nun aktif üyeleri olan ABD, İngiltere, Kanada tarafından bu çalışmaları yürütmek üzere Teknik Komite (TC 176) oluşturulmuştur. Bu komitenin çalışmaları sonucu ISO 9000 Kalite Sistem Standartları, Mart 1987’de yayınlanmış ve ülkemiz (TSE 1988) başta olmak üzere birçok ülke tarafından benimsenerek uygulamaya geçilmiştir [4].

Kalite yönetimi, proje çalışmalarının ISO tarafından belirlenen, uluslararası 9000 serilerinde tanımlı standartlarla uyumlu olmasını sağlamaktır.

ISO 9001:2000 standartları ile proje bazında belirlenen gereklilikler, müşteri memnuniyetini sağlamak ve sürekli, etkin bir gelişim içerisinde olabilmek adına yazılı dökümanlara dökmek organizasyonda önemli ve etkili bir yer edinmiştir. Proje sürecindeki iş güvenliği maddeleri, kalite yönetim sistemi prensipleri ve uygulama prosedürleri toplam beş seviyede, kalite kontrol belgeleri şeklinde açıklanmıştır;

Seviye 5-Yönetim kurulu üyeleri ve yöneticiler için kalite kılavuzları,

Seviye 4-Proje yöneticileri ve müdürleri için kalite prosedürleri,

Seviye 3-Müdürler ve denetçiler için department/bölüm kılavuzları,

Seviye 2-Teknik büro personeli ve denetçiler için uygulama/iş eğitimi,

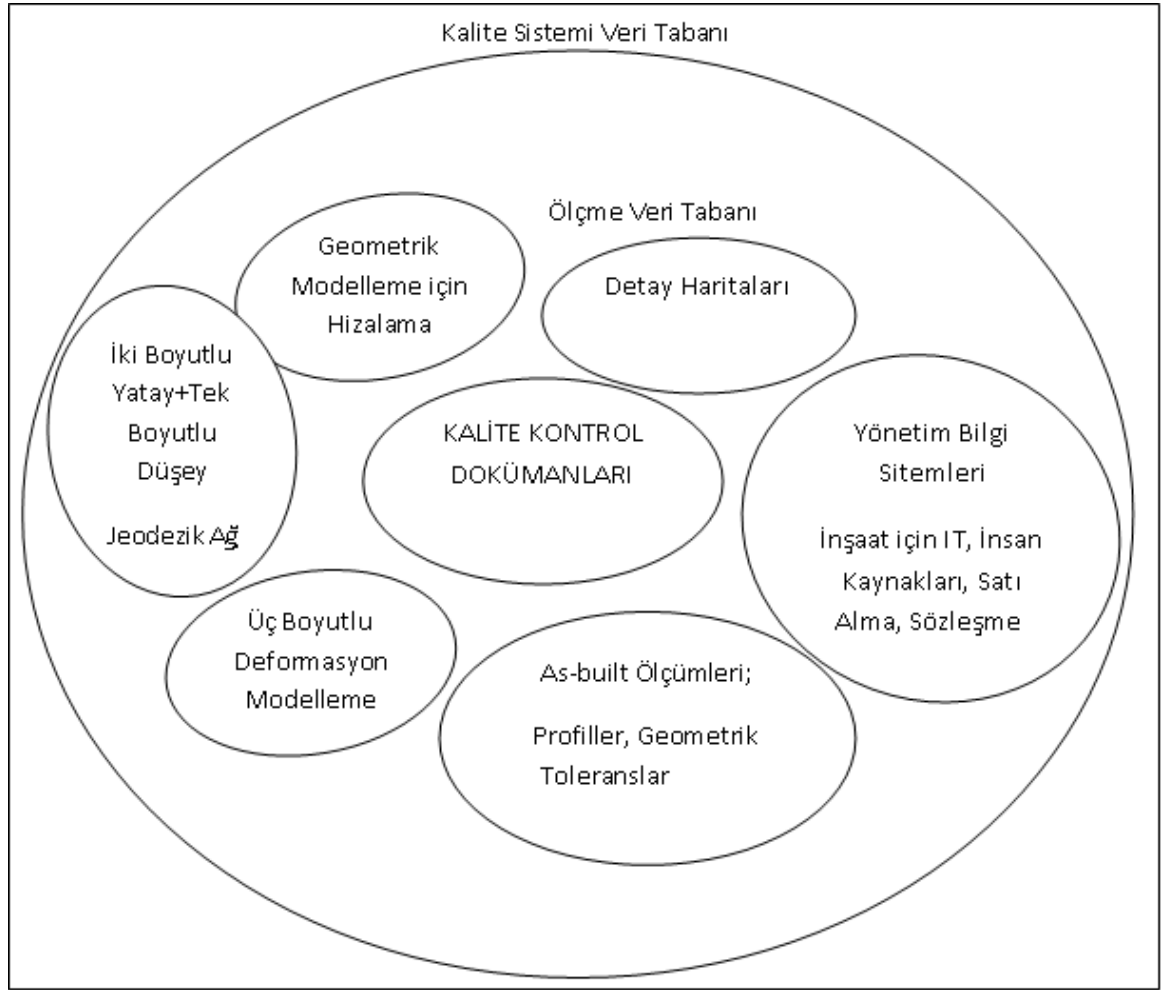
Seviye 1-Kalite kayıtları.

Sektörde, farklı projeler, farklı sözleşmeler, farklı proje gereklilikleri ve farklı müşteri beklentileri olabilir. Bu nedenle, proje kalite planları (PQP) (Project Quality Plan) ve ölçme kalite planları (SQP) (Survey and Quality Control Plan), şirketin kalite sistemi için gerekli, projeye özgün olacak eklentilerdir. PQP ve SQP ilgili yönetim sistemi kalite planları ile entegre olmalıdır. Büyük bir proje için tasarlanmış bir SQP, genellikle aşağıdaki belgeleri içermektedir [18];

1. İş tanımı ve beraberinde proje için oluşturulmuş organizasyon şemasına bağlı ölçme ekibinin tüm sorumluluklarının tanımlandığı belgeler (ölçme şefi, haritacı, tekniker, topoğraf, vb.),
2. İlgili kalite planları ile SQP yöntem tabloları,
3. Verilere ulaşabilme, verileri geliştirme ve arşivleme yöntem tabloları,
4. Ölçüm denetim planı,
5. Farklı yapıların ölçümleri için farklı yöntem tabloları,
6. Ölçme teknikleri ve izin verilen ölçüm toleransları,

7. Jeodezik kontrol, aplikasyon, as-built, modelleme ve detay alımları için test ve muayene planları (ITP) (Inspection Test Plan),
8. Ölçüm cihazlarının test ve kalibrasyonları için ITP ve
9. Ölçüm cihazlarının test ve kalibrasyon işlemleri için iş prosedürleri (WP) (Work Procedures).

SQP dahilinde ölçüm iş modülleri ve veritabanları Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3 Ölçme kalite planları altında ölçme uygulamaları ve veritabanları

Ölçüm işlemlerini kolaylaştırmak amacıyla kalite kayıtları genellikle proje belgeleri, tasarımlar, yönetim belgeleri, referans belgeleri ve iletişim belgeleri şeklinde kategorize edilmiştir. Her projede uyumlu organizasyon ve yönetim için proje belgeleri gereklidir. Bu belgeler aşağıdakilerden oluşmaktadır [18];

1. Proje kalite planı, ölçüm kalite planı, iş prosedür kılavuzları ve diğer yönetim prosedür kılavuzları,
2. Müşteriler, tedarikçiler ve taşeronlarla olan sözleşme begeleri ve anlaşmaları da dahil olmak üzere ihale kayıtları,
3. İmalat, test ve muayene kayıtları, denetim raporları, yönetim gözlem raporları ve eğitim programları için yöntem beyanları ve ITP,
4. İş bitirme belgeleri ve ödenek kayıtları, maliyet kontrolü kayıtları, iş programı ve ilerleme raporları, varyasyon teklif ve alacakları,
5. Bütün ölçüm işlerinde, saha ölçüm prosedürlerini, veri toplama yöntemlerini ve kullanılacak ekipmanın tanımlandığı ITP ve yöntem beyanları,
6. Ölçüm cihazlarının test ve kalibrasyonları, vb. için ITP.

3.3.5.2 ISO Sertifikasının Faydaları

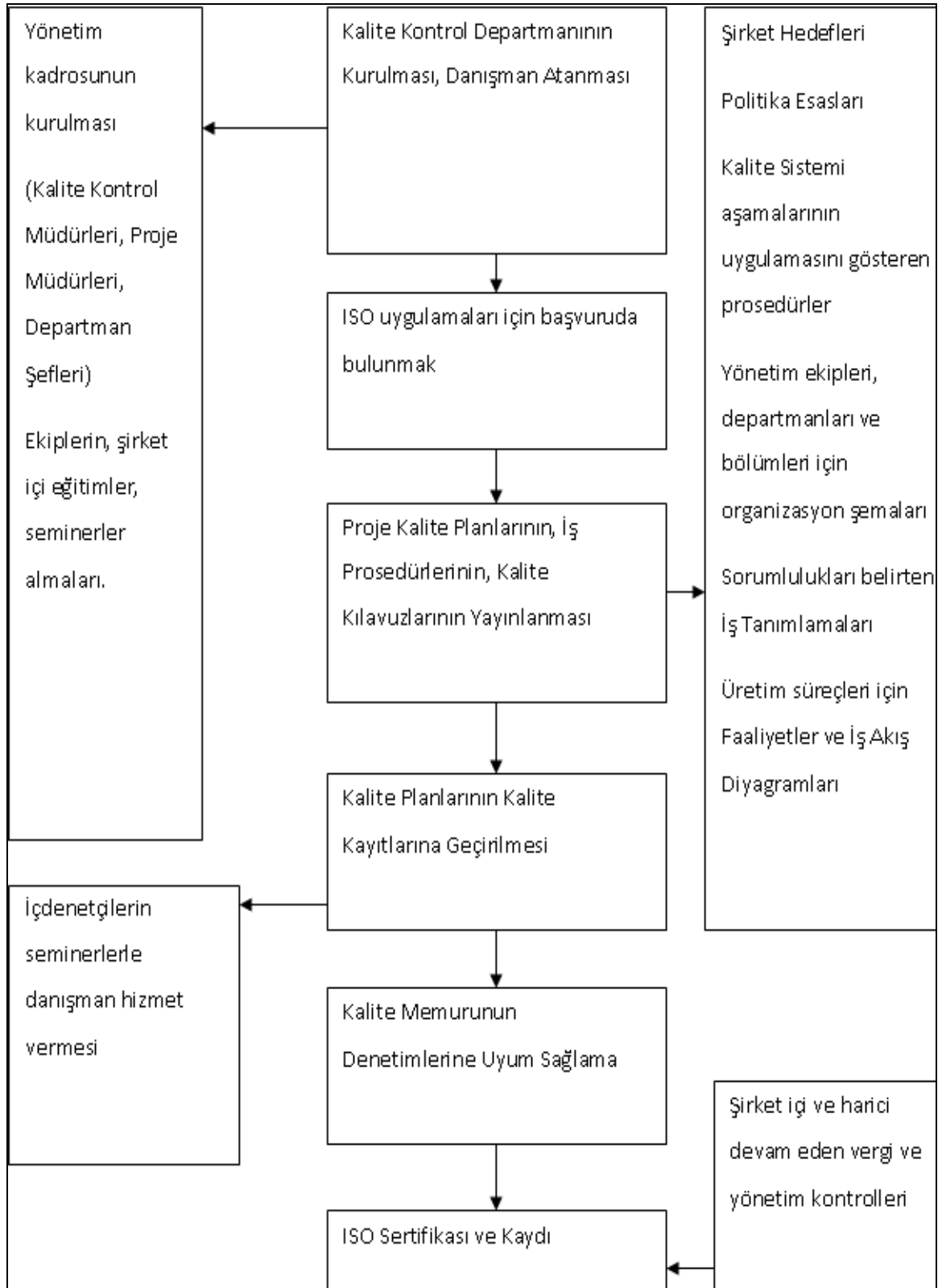
ISO standartları uygulanan firmalarda, müşteri memnuniyetinde kaydedeğer bir artış ve maliyette tasarruf sağlanır. Bu standartlar, firmaların proje süresi ve amacı üzerinde yoğunlaşmalarına yardımcı olur ve gene bu standartların ışığında işverenler, çalışanlar ile son kullanıcılar arasında karşılıklı anlaşma sağlanarak iyi ilişkiler kurulur.

Standardizasyon mantalitesinin hakim olduğu firmalarda her çalışan kendi sorumluluğun farkındadır ve iş bitiminde raporlarını üst yönetime sunar. Böylece, örneğin; bir haritacı işten ayrıldığında, ekipteki diğer çalışanların ne yapacaklarını bilememesinden dolayı bütün sistemin olumsuz etkilenmesi gibi durumlar yaşanmaz ve işiekibin geri kalanı devralarak, şirket tarafından belirlenmiş, üretim ve hizmet prosedürlerine, tanımlamalara, iş tanımına uygun bir şekilde işi devam ettirirler. Yönetim sisteminde, bu prosedürler, düzeltici ve önleyici görev dökümanları projenin başından sonuna kadar hep bir gelişim ve ilerleme halinde olur.

ISO lisanslı şirketler birlikte çalışacakları taşeron firmalarında ISO kalite sistem standartlarına sahip olmasını isterler. Şirketlerin satın alma departmanları genellikle ürün tedarikçisi seçiminde ISO sertifikalı firmaların kayıt defterlerinden seçim yaparlar. Bu nedenle, ISO standartlarına ulaşmış taşeron ve tedarikçi firmalar otomatik olarak bu tarz müteahhit firmalara uyumlu olacaklardır. Resmi kurumlarda iş yapmak isteyen

inşaat ve harita firmaları da ISO sertifikasını kaydadeğer önem taşıyan bir avantaj olarak görmektedirler. Örneğin, Hong Kong ve Singapur'da sadece ISO sertifikası olan inşaat firmaları, resmi toplu konut işlerinde hizmet verebilirler [3].

Çizelge 3.5 Bir harita firmasında ISO 9000 standartlarının uygulanması



3.3.5.3 Toplam Kalite Yönetimi

Dünyanın bir çok yerinde ve ülkemizde özellikle son yıllarda kalite, kaliteli hizmet, kalite güvencesi, kalite halkası, kalite kontrol çemberi, kalite mühendisliği, kalite yönetimi, yüksek kalite sistemleri vb. kavramlarla sık sık karşılaşmaktadır. Bütün bu kavramlar “kalite” üzerinde odaklaşmakta; kalitenin çok önemli bir etken olduğunu göstermektedir.

Avrupa’da yaygınlaşarak kabul gören ISO TC 211’in çalışmalarının, ISO 19100 standartlarının, ülkemizdeki konuma dayalı veri üretim projelerinde ön şart olacağı değerlendirilebilir. Zaman içerisinde, en kaliteli ürün ve hizmeti en ekonomik yöntemle gerçekleştiren kuruluşlar hizmet üretmeye devam edeceklerdir. Bu nedenle, Türk Harita sektöründe kalite anlayışını artırarak, genişleterek Toplam Kalite Yönetimi felsefesinin daha fazla sayıda kurum tarafından uygulama alanı bulması beklenmelidir [19].

3.3.5.4 Toplam Kalite Yönetiminin Organizasyonlarda Uygulanması

Toplam kalite yönetiminin organizasyonlarda uygulanabilmesi için, tüm görevlerin belirlenmesi ve belli bir sistemin kurulmuş olması gerekir. Görevler beeli bir sisteme göre uygulanmaz ise gözterim, denetim ve akabinde de düzeltici, iyileştirici eylemlerde bulunmak mümkün olmayacaktır. Organizasyonun, ana iş grupları, alt görevleri, bu görevlerin birbirleriyle olan ilişkileri, müşteri, tedarikçi ve taşeronlarla olan ilişkileri düzenlenmeli ve yazılı hale getirilmelidir.

Günümüzde hizmet ve sonuç ürünün kalitesinin test ve muayene aşamalarından geçtiği, üretenin ayrı, denetleyenin ayrı olduğu kalite kontrol teknikleri kullanılmaktadır. Kontrol için proje bitimini beklemek firmaya pahalıya mal olabilir. Dolayısıyla projenin tüm süreçlerini toplam kalite yönetimi çerçevesinde ayrı bir sistem olarak görmek kaliteyi garantileyecektir. Toplam kalite yönetimi, her sürecin sonunda, sorunların tekrarlanmaması için düzeltici ve önleyici görevlerde bulunmak; organizasyonun sadece kendisine değil, taşeronlara, tüm proje paydaşlarına fayda sağlayacaktır.

Projeler belli bir kalite sistemi dahilinde yönetildiğinde, ortaya çıkacak sonuç ürün ve hizmet standart özelliklerde olacaktır. Böylece müşteri veya proje paydaşlarının sözleşmeler veya farklı yollar ile belirttikleri talepleriyle sonucun örtüşmesi sağlanacaktır.

ISO 9001 standartlarına 2000 yılında getirilen revizyonlarla toplam kalite yönetimi ile daha çok uyumu sağlanmıştır ve bir organizasyonda bu standartların nasıl hayata geçirileceği detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Firmalar, ancak dokümanlara dayalı bir şekilde standardizasyon çalışmalarında başarılı olabilirler. Toplam kalite yönetim sistemine dair organizasyonda olması gereken dokümanlar aşağıdaki gibidir;

- Kalite politikasının ve kalite hedeflerinin doküman haline getirilmiş beyanları,
- Kalite el kitabı (KEK),
- Bu standardın istediği dokümante edilmiş prosedürler,
- Süreçlerin etkin planlanması, yürütülmesi ve kontrolünü sağlamak için kuruluşun ihtiyaç duyduğu dokümanları, iş akışları, talimatlar, formlar
- ISO 9001:2000 standardının gerektirdiği kayıtlar



Şekil 3.4 Kalite dokümanları hiyerarşisi

3.3.5.5 Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının Faydaları

Toplam kalite yönetiminin temel yaklaşımı müşterilerin ihtiyaçlarını tam anlamıyla kavramak ve bunu karşılamaya yönelik proje aşamalarını oluşturmak, hizmet ve ürün kalitesinin sürekli iyileştirmektir. Gelecekte sektörde sadece yönetsel yaklaşımlarını ve proje aşamalarını iyileştirmeninde ötesinde yenilikler getirebilen firmalar iş yapabileceklerdir.

Toplam kalite yönetimi uygulanan firmalarda, gerek çalışanlar gerekse işveren açısından görülecek faydalar şu şekildedir;

- Çalışan sayısının düşmesi,
- Kaliteyle ilgili maliyetin düşmesi,
- İşlerin tekrarlanmaması,
- Gereksiz arşivlemenin, emek sarfiyatının, bürokrasinin, hataların ortadan kalkması,
- Daha az kaynak kullanımı,

- Daha az zaman harcanması,
- Zamanlamanın şaşmaması,
- Müşteri memnuniyeti,
- Firmanın prestiji ve iş alım gücünün artması,
- Yüksek karlılık sağlanması.

3.3.5.6 Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarından Beklentiler

Organizasyon açısından [20];

- Hizmetten yararlananların memnuniyetinin sağlanabileceği,
- Hizmet sunumunda güvenilir ve güncel oluna-bileceği,
- Hizmetten yararlananların birimle ilişkilerinde güven ortamının oluşturulabileceği,
- Süreçlerin rasyonelleştirilmesinin sağlanabileceği,
- Hizmet üretim süreçlerinin sürekli gözden geçirilerek hataların önceden belirlenip önlem alınarak sıfır hatalı üretimin gerçekleştirile-bileceği,
- En az maliyetle en iyi sonucun alınabileceği,
- Kaynakların amaçlara yönelik kullanılabilmesi,
- Uygun bir kurum kültürü oluşumunun sağlanabileceği,
- Öğrenen birey, öğrenen organizasyon felsefesinin kurumda yerleşmesine zemin hazırlanabileceği,
- Her birimin; kalite kurulu, kalite geliştirme ekibi ve kalite çemberleri aracılığıyla sorunların yerinde çözülebileceği,
- Birime bağlı ve/veya birimin bağlı olduğu kurumlar arası koordinasyonun daha kolay ve işlevsel olarak kurulabileceği,
- Bütçe kullanımında önceliklerin isabetli olarak belirlenebileceği beklenmektedir.

Çalışanlar açısından ise [20];

- İş doyumunun;
- Karar verme, yetki ve sorumluluk almanın özendirilmesinin,

- İş (görev) tanımına uygun olarak çalışanların bilgi ve becerilerine uygun alanlarda çalışmaları ve yapılan iş ile ilgili olarak çalışanların niteliklerinin sürekli geliştirilmesinin,
- Çalışanlarının birbirlerini hizmet sunumundan yararlanan bireyler olarak görmelerinin özen-dirilmesi ve iç müşteri bilincinin geliş-tirilmesinin,
- Birim çalışanları arasında işbirliğine ve güvene dayalı bir anlayışın oluşturulmasının
- Açık ve objektif bir değerlendirme yapılarak, personelin eksiklerini görmeleri ve kendilerini yetiştirmelerinin,
- Personelin terfisinin daha objektif olarak yapılmasının sağlanabileceği beklenmektedir.

3.3.5.7 Kalite Çemberleri ve Amaçları

Kalite çemberleri aynı mesleki görev içinde olan veya aynı üniteye bağlı olarak çalışan sayıları beş ile on kişi arasında değişen gönüllü kişilerin oluşturduğu küçük bir gruptur.

Kalite çemberlerinin özellikleri aşağıdaki gibidir [21];

- Kurum çalışanlarından oluşmuş küçük bir gruptur,
- Her çember beş ile on üyeden oluşur,
- Grubun bir lideri vardır,
- Lider bir otorite pozisyonunda değildir,
- Düzenli olarak toplanırlar,
- Belirli bir çalışma alanı için organize olmuşlardır,
- İnsan kullanma yaklaşımı değil, insan oluşturma / takım kurma çalışmalarıdır,
- Çalışanların problem çözümüne dolayısıyla kararlara katılmalarını sağlayan biçimsel mekanizmadır,
- Organizasyonun çevresine uyuma yardımcı olurlar,
- Gönüllülük esasına dayandığı için demokratik bir yönetim biçimidir,
- Çalışanları daha fazla sorumluluk almaya yöneltir,

- Kuruma maddi olarak büyük kazanç sağlar,
- İş doyumunu arttırır, devamsızlık ve işe geç gelmeler azalır.

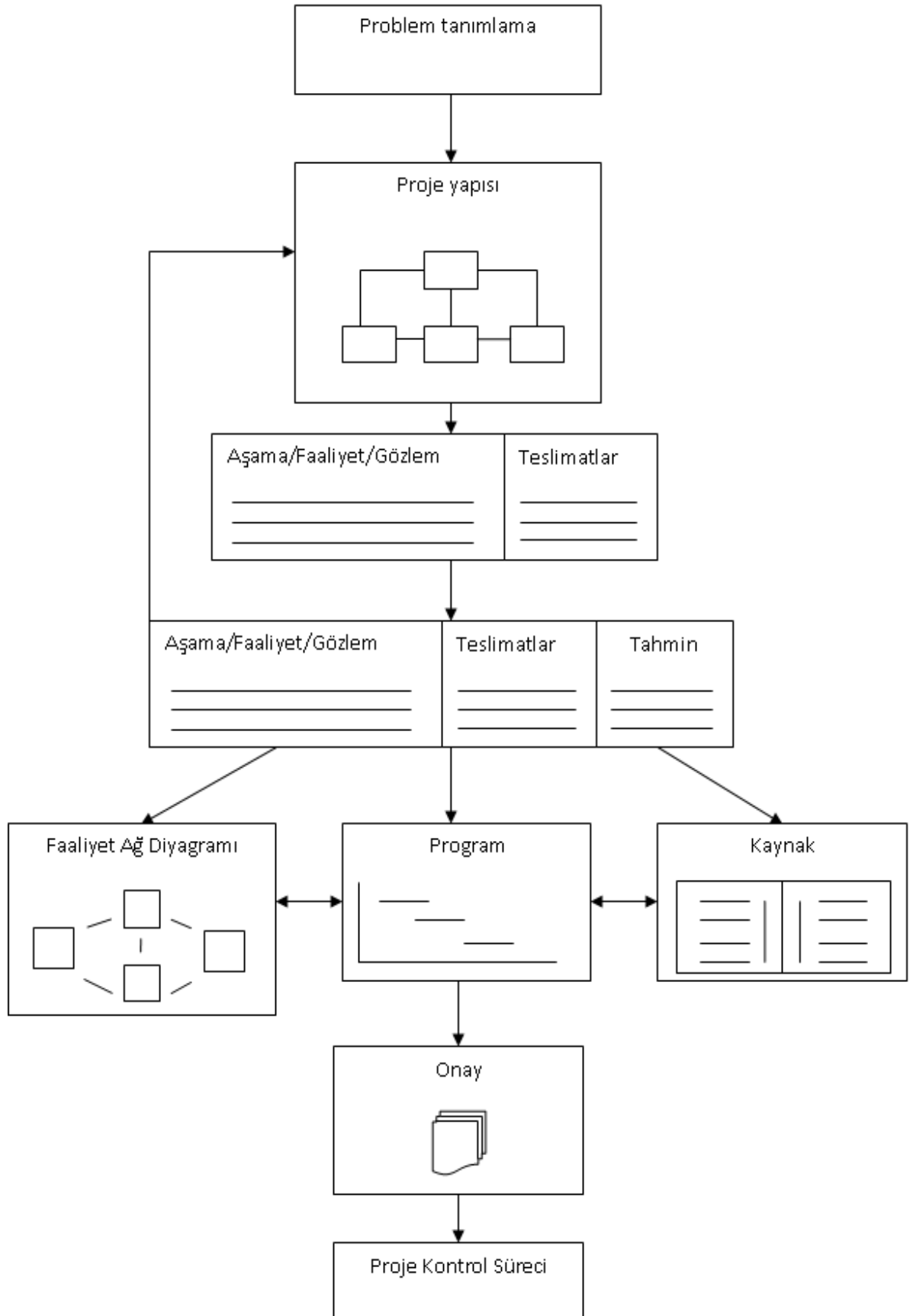
Kalite çemberlerinin amaçları aşağıdaki gibidir [21];

- Etkin bir ekip ruhu geliştirmek,
- Çalışanların motivasyonunu arttırmak,
- Çalışanların kişisel gelişimlerini artırmak,
- Çalışanların yaratıcılığını ortaya çıkarmak,
- Kalitenin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi,
- Hataların azaltılması,
- Organizasyon içerisinde iletişimi daha etkin hale getirmek,
- Yönetici-çalışan-taşıeron-müşteri ilişkilerini arttırmak,
- Kurumun gelişmesine katkıda bulunmaktır,
- Verimi artırtmaktır.

3.4 Gözetim ve Denetim

Periyodik olarak yapılan kontroller, proje uygulamasında yaşanabilecek sorunların erkenden fark edilmesini ve gerekli düzeltici ve önleyici faktörlerin zamanında alınmasını sağlar. Bu aşamadaki en önemli amaç, proje performansının izlenmesi ve ölçülmesi sonucunda planlamada yapılan öngörülen gerçeğe yakınlığını tespit etmektir.

Çizelge 3.6 Proje kontrol süreci



Gözetim ve denetim aşaması şu işlemleri içerir [5];

- Proje görevletinin ne ölçüde tamamlandığı ölçmek,
- Maliyet, kapsam gibi proje değişkenlerini izleyip proje yönetim planı ile karşılaştırmak,
- Sorun ve risklere yönelik düzeltici görevleri belirlemek.

Kalite sistemi şirketiçi kalite denetimleriyle, yönetimin gözlemleriyle ve kalite-eğitim programlarıyla desteklenmektedir. Harita projelerinde, bu denetimler ya şantiye şefi ya da belli periyotlarda kalite kontrol uzmanı tarafından uygulanmaktadır. Denetimlerin sonucunda aşağıdaki hususlar dikkate alınarak bir karara varılır;

- Veri ve dökümanların beklentilere uygunluğu,
- Standartlara, çalışma kılavuzlarına, tanımlamalara ve şartnamelere bağlılık,
- Ölçme tekniği prosedürlerine uygun çalışma yöntemleri,
- Sahada toplanan verilerin bütünlük, doğruluk ve anlaşılabilirliği,
- Hesaplamalar, ölçümler ve plan dosyalarının temini.

Denetim sonucunda bulunan herhangi bir eksiklik kayıt altına alınmalı ve bu eksiklikten sorumlu kişiye problem için düzeltici ve önleyici görevte bulunmasına yönelik bildiri yapılmalıdır.

Sözleşme gerekliliklerine uygunsuzluk durumunda, sorun hemen tanımlanmalı ve kalite kontrol uzmanına ile proje müdürüne rapor edilmelidir.

Departman müdürleri, bütün iş kazalarını, ekipman ya da saha çalışmasındaki uygunsuzlukları, diğer işleri aksatmaması için hemen kayıt altına almalıdır.

Uygunsuz işçilik ve hizmet yetkili kişi tarafından yazılı prosedürlere dayalı olarak gözlemlenmelidir. Böylece kararlar düzeltici ve önleyici yönde olacaktır. Aşağıdaki alternatifler genelde kullanılan düzeltici ve önleyici görevler olarak bilinmektedir;

- Yeterlilik için tekrarlı çalışmak gerekir. Bu durum iyileştirici ve düzeltici çalışmayda beraberinde getirecektir.

- Tasarımların revize edilmesi ve mevcut ürünün uygunluğu sağlanmalıdır.
- Müşteri beklentisi sınırları içerisinde olabilmek gerekmektedir.
- Hatalı ürünün yerine yenisinin temin edilmesi gerekmektedir.

ISO 9001:2000'e göre organizasyon, altyapı ve çalışma ortamının hizmete uygunluğu, yapım aşamasındaki uyulması gereken koşullar belli aralıklı periyotlardaki kontrollerle belirlenir. Kontrollerde dikkat edilmesi gereken koşullar şu şekildedir;

- Ölçme dahil tüm proje süreci için onaylanmış uygulamaya yöntemleri,
- Uygun malzeme ve ekipman kullanımı,
- Güvenli çalışma ortamı
- Mevcut standartlara uyum,
- Çalışma sahalarının modellenmesi ve ITP ile kontrolü

Çalışma sahası ilk kurulumu ve yapı öğelerinin inşaatı esnasında, haritacı hassas ve doğru konum aplikasyonlarından sorumludur.

Harita mühendisi güncel ve yeterli aplikasyon çıktılarını gerekirse ölçüm işlemlerini tekrarlayarak doğru bir şekilde sağlamak durumundadır. Harita mühendisi, mülkiyet hatlarını, elektrik kablolarını, yolları ya da yeni yapıların şehir yönetmeliklerine uygunluğunu veya diğer tasarım kriterlerine uygunluğunu kontrol etmek zorundadır. Çalışmanın genelinden detayına tüm kontrol noktaları beton temeller gibi kalıcı özellikteki öğeler ile sağlam zemin üzerine tesis edilmelidir. Bu tesis işleminde doğruluğu artırmak adına, civarda bilinen bir kapalı poligon ağından başlanması tavsiye edilir. Hesaplamalarda dengeleme yöntemleri kullanmak, ölçme sonuçlarındaki hassasiyeti artıracaktır. Haritacılar yerel idareler, bakanlıklar tarafından yayınlanan standartlara ve kullanılan yatay-düşey kontrol noktalarının sınıflandırmalarına dikkat etmelidirler, seçimlerini doğru yönde yapmalıdırlar.

Aplikasyon işlemi harita mühendisi tarafından belirlenen uygun cihazla, personelle, yazılımla ve ölçüm tekniğiyle olmalıdır. Cins, ebat ve konumu gibi yapının diğer detaylarına da aynı şekilde göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin; yüksek katlı binaların aplikasyonlarında, ölçüm hesaplamaları, yeryuvarının eğriliği de göz önünde

bulundurularak dengelenmelidir. Burada önemli olan nokta, harita mühendislerinin aplikasyon sırasında, cihazların hassasiyetini ve hataların kaynaklanabileceği teorik durumları bilmeleridir. Harita mühendisleri doğru cihaz seçimi ile aplikasyonun daha kısa sürede, daha doğru ve daha ucuza mal olmasını sağlayabilirler. Yapı inşaatındaki kabul kriterleri ve konum toleransları ISO 3443(ISO 1979), ISO 7976 (ISO 1989) ve ISO 7737 (ISO 1986)'da verilmiştir. Bu standartlar yapı ve inşaat mühendisliklerinin her ikisi içinde geçerlidir. Harita mühendisleri projeyi inceleyerek bu standartlardan yaklaşık hassasiyet standardını seçmelidirler.

Aplikasyon işlerinde, detay noktalarının, güzergahlarının veya kotlarının birbirinden bağımsız kontrol teknikleri şu şekildedir;

1. Farklı kntrol noktalarından ölçüm yapmak,
2. Farklı ölçüm metodları kullanmak,
3. Farklı ölçüm metodları kullanmak,
4. Ölçümlerde farklı ölçüm cihazları kullanmak,
5. Farklı bir ölçüm ekibiyle kontrol yapmak ve
6. Eğer var ise, eski kayıtlı ölçüm sonuçlarıyla mukayese yapmak.

Yapı modelinin dörtgenliği aplikasyondan önce diagonal ve boyutsal yöntemlerle kontrol edilmelidir. İnşaat işleri için profil kalıpları yeterli ve belirlenen mesafede olmalıdır, böylece hasar görmeyeceklerdir. Aplikasyon ve ölçüm metodları için kalite kontrol standartları ISO 4463 (ISO 1989)'da belirtilmiştir.

Saha koşulları, olası bir tarihi eser durumu, maden yatakları, yeraltı suları, herhangi bir altyapı hattı olup olmadığı araştırılarak belirlenmelidir. Örneğin; en ufak bir yerkabuğu hareketinin gözlemlenmesi durumunda tüm kontrol noktaları, bu hareketin etkilerinden yeterli uzaklıkta konumlandırılacaklardır.

Yeryüzünün deformasyonunun görüntülenmesi hem klasik hem de fotogrametrik yöntemler ile mümkün olmakla birlikte, en az maliyetle olacak şekilde seçilmelidir. Modelleme işi, inşaat esnasında ve sonrasında da devam etmelidir. Bu tarz bir çalışma

şantiyede çalışanlar kadar etraftaki vatandaşların güvenliği açısından da gerekli olacaktır.

Sonuç olarak, harita mühendislerinin ISO 9000 sertifikalarına dayalı, sektördeki sorumlulukları (lme-kalite planları, iş prosedürleri, iş tanımları, kalite kontrol esaslarının amaçlarının detayları ve inşaat projelerindeki diğer kontrol evrakları) yukarıda açıklandığı gibidir.

İnşaat işlerinin önemli bir parçası olarak ISO 9000, maliyeti ve giderleri düşürmeye, saha güvenliğini geliştirmeye, piyasayı güvence altına almaya ve müşteri memnuniyetini artırmaya yönelik görevlerin sağlanması yardımcıdır. Her kim kaliteli ürün ve hizmeti, düşük fiyata mal edebilirse, o kişi piyasada daha çok yer edinecektir. ISO 9000’de toplam kalite yönetimi, böyle bir mükemmelliğe ve ranta ulaşma çabasındaki tek amaçtır [3].

3.5 Kapatma

Projenin kapanması resmi olarak bitirilmesi anlamına gelir. Bu aşamadaki görevler dosyaların arşivlenmesi, yapılan tüm işlerin ve kazanılan deneyimlerin belgelendirilmesi ve kullanıcıya teslim edilmesidir. Bu aşamada tüm paydaşların projenin kapatılmasından hemfikir olması lazım. Genellikle proje bittiğinde tüm ekipler de değerlendirmeye tabi tutularak ödüllendirilmektedir.

Bu aşama kısaca şu ana işlemleri içerir [5];

- Bütün proses gruplarındaki bütün görevlerin bitirilmesi,
- Bütün sözleşmelerin kapatılması.

HARİTA SEKTÖRÜ

4.1 Harita ve Kadastro Sektörü

"Harita", yeryüzünün ve onun yakın çevresinin belirli özelliklerini,

"Kadastro" ise, toprak ve insan ilişkilerini modellendiren bilgi sistemidir. Birbirinden ayrılamaz nitelikteki bu sistemler, bir arada çeşitli ve çok sayıda disipline temel altlık oluşturmaktadır [22];

- Tapu-Kadastro işlemlerinin yerine getirilmesi, böylece taşınmaz sınır güvenliğinin sağlanması, arazi anlaşmazlıklarının önlenmesi,
- Kamulaştırma planlarının hazırlanması,
- Vergi adaletinin sağlanması, arazi kullanımının denetimi ve düzenlenmesi,
- Kent planlaması için imar planlarının yapımı ve uygulanması, toplu konut ve gecekondü alanlarının düzenlenmesi, arsa düzenlemelerinin sağlıklı yürütülmesi,
- Ulaşım ve iletişim hatlarının geçki seçimi, proje yapımı ve uygulanması,
- Enerji hatları ile ilgili hizmetler,
- Açık maden alanlarında, baraj inşaatlarında ve çeşitli amaçlarla yapılan toprak kazılarında kübaj miktarının hesaplanması,
- Baraj, köprü vb. yapılarda yerkabuğu hareketlerine ilişkin deformasyonların izlenmesi,

- Fabrika ve endüstriyel yapılarda makine parçalarının montajı ile yüksek yapıların inşası,
- Deniz ve göllerin haritalarının yapımı, yeraltı maden yataklarının belirlenmesi,
- Kentsel alanlarda (kanalizasyon, su, PTT vb.) teknik altyapı hizmetlerinin projelendirilmesi, planlanması, yapımı, bakım ve onarımı,
- Ormanlarla ilgili sınır anlaşmazlıklarının çözüme kavuşturulması, orman varlığının korunması ve geliştirilmesi,
- Kıyı kullanımının düzenlenmesi, mera, yaylak ve kışlaların korunması,
- Çevre düzenlemeleri, turizm planlaması,
- Toprak ve tarım reformu uygulamaları, tarıma yönelik sulama ve kurutma ile ıslah çalışmaları çerçevesinde arazi toplulaştırmasının gerçekleştirilmesi, toprak değer haritalarının yapılması,
- Toprağa bağlı kaynakların doğru tahmini ve değerlendirilmesi,
- Ulusal savunma hizmetlerine yönelik çok yönlü harita hizmetleri,
- Kalkınma planlarının düzenlenmesi,
- Temel hizmetlerin gerçekleştirilmesi için devlet tarafından oluşturulan, güncel tutulan ve bilgi istekleri karşılanan arazi kullanım haritalarının yapılması,
- Uydu fotoğraflarının analiz edilmesi,
- Mekansal veri tabanları kullanılarak mekansal veri altyapısının oluşturulması,
- Sayısal arazi modelleme,

Tüm bu hizmetlerin sonucu olarak, haritalar; kapsamı ve kalitesi güvenilir coğrafi belgeler ile alt yapı, taşınmaz mallar ve toprakla ilgili diğer ulusal ve yerel projelerin planlanmasında ve uygulanmasında çağdaş dünyanın vazgeçilmez araçları durumundadır.

Harita ve kadastro hizmetlerini üreten, kullanan ve yararlanan devlet kuruluşlarından önde gelenler ise aşağıdaki gibidir [22];

- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
- Turizm Bakanlığı,
- Kültür Bakanlığı,

- Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü,
- Harita Genel Komutanlığı,
- İller Bankası Genel Müdürlüğü,
- Orman Genel Müdürlüğü,
- DSİ Genel Müdürlüğü,
- TCK Genel Müdürlüğü,
- Arsa Ofis Genel Müdürlüğü,
- Maden Dairesi Başkanlığı,
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü,
- Tarım Reformu Genel Müdürlüğü,
- MTA Genel Müdürlüğü,
- Milli Emlak Genel Müdürlüğü
- Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
- DLH Genel Müdürlüğü
- Belediyeler
- Üniversiteler

4.2 Günümüzde Harita Sektörü

Türkiye’de harita kadastro görevleri; tüzel, kurumsal ve teknik anlamda bir dağınıklık içerisinde. Çeşitli amaç ve ihtiyaçlara, çeşitli kurumlarca belirlenen farklı standartlarda, birbirinden bağımsız çalışmalar yapılmaktadır.

Türkiye’de de dünyada olduğu gibi, harita çalışmaları, mühendislik projeleri ve altyapı hizmetleri için temel alıktır ve oldukça önemli çok yönlü işlevlere sahiptir. Bu işlevler, çok amaçlı standart topoğrafik harita veya kadastral harita yapımı ile çeşitli mühendislik hizmetlerinin projelendirilmesi, yapımı ve uygulama işleri olarak örneklendirilebilir.

Fakat Türkiye’de harita kadastro bilgilerine olan ihtiyaç tam anlamıyla karşılanamamaktadır. Bunun aşağıdaki gibi çeşitli nedenleri vardır [23];

- Ülke genelinde üretilen tüm haritaların ve harita bilgilerinin arşivlenmesi yoktur,
- Aynı yerlere ait ve aynı amaçlı haritaların üretiminin tekrarı önlenememektedir,
- Haritalar arasında koordinat birliği yoktur, bu durumda aynı yerlere ait farklı kurumlarca yapılan veya yaptırılan haritaların eşleşmesi mümkün olamamaktadır,
- Mevcut haritaların revizyon çalışmaları bulunmamaktadır. Özellikle, hızlı kentleşmenin olduğu bölgelerde, yenileme sorunu büyük boyutlara ulaşmıştır,
- Mevcut veriler, belli bir sistem içinde toplanıp değerlendirilmediğinden, kullanıcılara yeterince kaliteli ve hızlı hizmet sunulamamaktadır,
- Teknik altyapı (kanalizasyon, kominikasyon, elektrik, enerji, vb.) tesislerinin projelendirilmesi ile yapım ve uygulama işleri kentleşme hızına oranla yavaş yetersiz kalmaktadır,
- Gecekondulaşmış arazilerin mülkiyet yapısı belirlenememekte, kırsal alan düzenlemeleri ile kentsel alanlarda imar uygulamaları konusundaki karmaşa devam etmektedir.

4.3 Harita Sektöründe Planlama ve Yönetim

Harita çalışmalarının planlaması aşamasında göz önünde bulundurulması gereken görevler aşağıdaki gibidir [4];

- Ön inceleme, veri toplama, araştırma,
- Arazide işaretleme,
- Arazide ölçme,
- Toplanan verilerin değerlendirilmesi, gerekli hesap ve çizimlerin yapılması,
- Bilgilerin kaydedilmesi,
- İlgili kişilerle bilgi alışverişi,
- Aplikasyon ve röleve ölçümleri,
- Tapuya tescil işlemleri,
- Değişiklikleri izleme ve modelleme.

Planlama her projeye özgün yapılır ve işin niteliği ve niceliğine göre değişir. Fakat harita çalışmalarının temel görevleri göz önüne alındığında, genel anlamda planlamayı etkileyebilecek bazı faktörler şu şekildedir;

- Teknik özellikler ve gereklilikler,
- Çevresel faktörler,
- Proje verileri,
- İşverenle ilgili faktörler.

4.3.1 Proje Yöneticileri ve Harita Mühendisleri

Büyük çaplı proje süreçlerinde, işin tamamından proje yöneticileri sorumlu olmakta ve iş ayrışım yapısını ve ilgili işlerden sorumlu olacak departmanlar oluşturmaktadır. Oluşturulan bu departmanların arasında ölçüm ekibi de önemli rol oynar. Bu ekip işin en başından sonuna kadar, her aşamada sürekli aktif görevdedir. Ölçüm ekibinin başında, ekibi yönlendirilmekten ve diğer departmanlarla ilişkiyi kurmaktan sorumlu ekip şefi bulunur. Ekip şefinin başarısı; yapılacak işlerde doğru kararlar alınmasına, dikkatli planlama yapılmış olmasına, özenli ve sistemli saha ve ofis çalışmalarına, ölçme tekniği prensiplerinin eksiksiz uygulanmasına ve insan ilişkilerine verilen öneme bağlı olduğu bilinmelidir [23].

Bir projedeki ölçüm ekibinin ve başlarındaki harita mühendisi şeflerinin başarılı olması için;

- Modern ölçme ve bilgi işlem donanımları ile ilgili, bilgili, becerili ve yeterli mesleki deneyime sahip olmaları,
- Amaca uygun yöntem ve donanım kullanımının, doğruluk kriterlerine uygunluğunun ve uyumunun gereğini ve önemini bilmeleri,
- Gerek ölçüm ekibinin, gerekse diğer ekiplerin başarısında; halkla ilişkiler, yönetim ve insan ilişkileri, iletişim becerileri gibi teknik dışı faktörlerin önemli olduğunun bilinmesi;
- Ölçme ekibinin, toplumla temas eden ilk ekip olduklarını ve görevlerinin sürekliliği nedeniyle bu konuda önemli etkilerinin olduğunun bilmeleri,

- Ölçme işleri ile diğer iş ve iş grupları arasındaki ilişkileri ve ölçmenin diğer işlere olan etkilerini iyi değerlendirip takdir edilebilmesi,
- Görevli oldukları proje ve ilgili mühendislik disiplininde gerekli temel bilgilere sahip olmaları,
- Mesleki etik konularına önem vermeleri

gerekmektedir. Ayrıca proje yöneticisi tarafından;

- Harita mühendisi ve ekibi yapılacak işin gerektireceği imkan, yetki ve sorumluluklarıyla donatılmalıdır,
- Hassas ve doğru yapılmış bir ölçümün projenin geneli için önemli bir kazanç ve verim artışı sağlayacağını, aksi durumda ise; ciddi teknik, ekonomik ve hukuksal sorunların ortaya çıkabileceğinin tüm çalışanlarca bilinmesi sağlanmalıdır.

Proje yöneticisinin ve uygulamanın fiilen içinde olan harita mühendisi ölçme şefinin projenin niteliğine göre;

- Bir hafriyat işinin kazı, dolgu veya iş sonu kotunun hatalı belirlenmesinin,
- Bir yapı projesinde hatalı zemin oturmasının,
- Bir yol inşaatında, bir deverin yanlış hesaplanmasının,
- Bir hafriyat işinin ödeneğinin yanlış hesaplanmasının,
- Herhangi bir projeye altlık oluşturacak halihazır haritanın, doğru veya güncel olmamasının,
- Koordinat değerleri ve yükseklik bilgisi yanlış verilmiş bir referans kontrol noktasının,
- Gereğine uygun yapılmamış bir röleve ölçümünün ilk ve son vaziyet plankotesinin,
- Eksik ve hatalı bir yeraltı maden imalat haritasının,
- Yanlış konumlandırılmış bir detay noktasından alınan kübaj kesitlerinin,
- Sondaj işlerinde yanlış çeküllemenin,

- İki ya da daha fazla noktadan yönlendirilerek açılan altyapı inşaatlarının hatalı yönlendirilmesinin ya da kotlandırılmasının,

ne gibi teknik, ekonomik ve hukuksal sorunlara, kazançlara ya da kayıplara neden olabileceğini anlayabilecek bilgi ve tecrübeye sahip olması hizmete uygunluk ölçütü olarak değerlendirilebilir [23].

4.4 Harita Sektöründe Standardizasyon

Ürün ve hizmetlerin üretilmesi ve sunulmasında, standartlaşmanın ülke ekonomisine getirisi çok fazladır. Almanya’da bir üniversitede standartlaşmanın ekonomik yararlarıyla ilgili olarak yapılan bir araştırma sonuçları şu şekildedir [24];

- Standartlaşmanın Alman ekonomisine yararı yıllık 15 milyar dolardan fazladır,
- Standartlar, ekonomiye patentler ve lisanslardan daha fazla katkıda bulunurlar,
- Standartlar işine aktif olarak katılan şirketlerin, yeni teknolojiler ve Pazar taleplerine uyum sağlamaları çok daha kolay olmuştur,
- Araştırma riskleri ve geliştirme fiyatları, standartlaşmaya katkıda bulunan şirketler için azaltılmıştır,
- Uluslararası standartlar kullanıldığında, mal ve hizmetlerin dolaşımıyla ilgili işlem görme fiyatları daha düşüktür.

Ülkemizde birçok harita yapım firması, hiçbir standarda uymayan, lisanssız yazılımlar kullanmakta ve çıkan ürünün doğruluğundan, hassasiyetinden, kalitesinden çok görselliğine önem vermektedirler. Günümüzde, ekipman ya da yazılımları temin ederken belli standartları sorgulamak ve daha sonra satın alma yoluna gitmek gerekir. Gelişmiş ülkelerde standardizasyona çok önem verilmekte ve sistem bu şekilde işlemektedir. Ülkemizde ise en belirleyici faktör tedarik edilecek ürünün fiyatıdır.

Harita bürolarının, sorumlu oldukları kurumlara sundukları raporlar arasında da tutarlılık görülmektedir. Farklı firmalar tarafından aynı kurum ya da kuruluşa, benzer çalışmalar yapılmasına rağmen, dizaynların, krokilerin, çizgi kalınlıklarının, sembollerin farklı gösterimleriyle karşılaşilmektedir.

Birçok küçük ölçekli firmada çalışanların görev ve sorumlulukları da uygun dağıtılmamakta ve firma genelinde duyurulmamaktadır. Bu durumda hangi işten kimin sorumlu olduğu, işlerin başlangıç ve tahmini bitiş tarihleri gibi sorulara açıklık getirilememektedir. Özellikle yapı ve mühendislik sektöründeki harita çalışmalarının büyük bir kısmını bu konuda eğitim almamış topoğraf olarak adlandırılan kişiler yürütmektedir. Gelişmiş ülkelerde, mühendislerin büro açma şartları belirli kriterlere bağlanmış ve mühendisin sürekli eğitiminden bahsedilirken, ülkemizde diplomayı alır almaz hemen büro açarak iş hayatına başlayan ve meslek hayatı boyunca üniversitede öğrendiklerinin üzerine herhangi birşey koyamayan kişi sayısı oldukça fazladır [24].

Bu durum Uluslararası Harita Mühendisleri Federasyonu'nu (FIG) harekete geçirmiştir ve 1998 yılında standartlaşma çalışmalarını başlatılmıştır. Bu çalışmaların amacı, harita mühendislerinin çalışma alanlarındaki standartların geliştirilmesi için ISO'ya teknik destek vermektir. FIG ile ISO'nun birlikte bağlantıda oldukları üç teknik komite vardır. Bunlar şu şekildedir;

- TC59-4. Alt Komite Boyutsal Toleranslar ve Ölçümler
- TC172-6. Alt Komite Jeodezik ve Ölçme Aletleri
- TC211-Coğrafi Bilgi/Geomatik

Türkiye'de HKMO bünyesindeki komisyonlardan biri olan Mühendislik Ölçmeleri Komisyonu bu konuyla ilgili çalışmalarını sürdürmektedir ve çalışmalar genellikle yürürlükte olan Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği'ne göre sürdürülmektedir.

Bu yönetmelik, büyük ölçekli konum bilgilerinin ve harita üzerinde konum bilgilerinin yersel, uydu ve uzay, inersiyel, fotogrametrik teknikler kullanılarak elde edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca çizgisel ve fotografik ya da sayısal haritalar, coğrafi veri tabanlarına altlık sağlayacak biçimde ulusal veri değişim formatında üretilmektedir. Haritaların bilgi teknolojileri kullanılarak tek elden izlenmesi de mümkündür.

Bir harita bürosunda standardizasyonu sağlayabilmek için aşağıdaki faktörler ve ilgili standartlar gözönüne alınabilir.

4.4.1 Ölçme Ekipmanı ve Büro Donanımı ile İlgili Standartlar

Firmanın sahip olduğu total station, nivo, hidrografi gemisi, sonar, uçuş için kullanılacak uçak, alım kamerası, uydu alıcısı gibi ölçme alet ve sistemleri, bilgisayar, printer, plotter, scanner, vb. büro donanımları ile veri toplama, veriyi işleme, değerlendirme ve çıktıların alınmasını sağlayan bilgisayar yazılımları ile ilgili standartlar [24].

Bu standartlar belirlenirken şu sorgulamalar yapılabilir.

- Firmanın sahip olduğu ölçme aletlerinin teknik özellikleri standartlara uygun mu?
- Aletlerin kalibrasyon ve testleri periyodik olarak yapılıyor mu?
- Firmanın kullandığı yazılımlar, istenilen hassasiyet ve doğruluğu sağlayabilecek yeterlikte mi?

4.4.2 Kullanılan Ölçme ve Analiz Teknikleriyle İlgili Standartlar

FIG ve FIG'e üye kuruluşlar ve harita çalışmalarında etkin çeşitli önemli kuruluşların ölçme ve analiz teknikleri üzerinde, söz konusu arazi şartları da dikkate alınarak, projenin yapısına ve kapsamına uygun yöntemler geliştirme konusunda çalışmalar yapması gerekmektedir.

4.4.3 Kişisel Eğitim ve Sertifikasyon

Ülkemizde harita ve kadastro eğitimi veren üniversitelerden ve meslek yüksek okullarından mezun olanlar mühendis, tekniker ve teknisyen ünvanlarını kazanırlar. Ölçme işleri genelde bu unvanlara sahip kişilerce yürütülmektedir fakat harita çalışmalarında bu unvanlara sahip olmak yeterli değildir. İşin uygulamasında ciddi sorunlarla karşılaşmamak için herhangi meslek dalında olması gerektiği gibi, harita çalışmalarında da ilgili eğitimi almış kişilerin sürekli eğitim görmeleri gerekmektedir, böylece mesleki bilgi ve becerilerini geçerli sertifika programları ile geliştirebileceklerdir.

Bu kişisel gelişim programları, ISO ile eşgüdümlü çalışan FIG'e üye kuruluşlar ile üniversitelerimizin organize bir yapılanma içerisinde girmeleriyle söz konusu olabilir. Eğitim konusunda dikkat edilmesi gereken bir husus da; farklı ülkelerdeki eğitim kurumlarında aynı disiplinde öğrenim gören kişilerin farklı ders içerikleriyle karşı karşıya kaldığıdır. Bu durumda, unvanları aynı olsa da bilgi seviyeleri birbirinden çok farklı aynı meslek grubuna müdahil kişiler arasında haksız rekabet ortaya çıkmaktadır. Dünya çapında aynı branşlarda görülen ders içerik ve saatlerinin benzerlik gösterebilmesi için akreditasyon çalışmaları yapılmalıdır. Bu akreditasyon çalışmaları da gene aynı kurumlar tarafından yürütülmelidir.

4.5 Harita Çalışmalarında Karşılaşılan Sorunlar

4.5.1 Organizasyon Yönünden Sorunlar

Harita çalışmalarında günümüzde önemli yollar katedilmiş olsa da genelde bu hizmetler, hukuki kurumsal ve teknik anlamda bir dağınıklık içindedir. Harita üretimlerinde ve kullanımında ülkemiz genelinde bir karmaşa vardır. Çeşitli amaç ve ihtiyaçlar doğrultusunda ve farklı standartlarda, ayrı ayrı kurumlar tarafından birbirinden bağımsız çalışmalar yapılmaktadır.

Diğer taraftan da sektörde görev gösteren birçok kurum kendi belirledikleri kanunlara istinaden, ihtiyaç duydukları harita ve harita bilgileri üretimini yapmakta kendilerini yetkili görmeleri de bu karmaşanın diğer bir nedeni olarak gözlemlenmektedir [25].

4.5.2 Koordinasyon Yönünden Sorunlar

Harita üretiminde farklı kurumlar tarafından farklı amaç ve ihtiyaçlara yönelik, değişik standartlarda ve koordinasyonu sağlanmamış bağımsız çalışmalar yapılmaktadır. Bu organizasyonsuzluk, bazen aynı bölgede birden fazla halihazır haritanın, kamulaştırma haritasının veya başka hizmetler için üretilmiş çeşitli haritaların olmasına sebep olmaktadır. Yine aynı şekilde organizasyon yapılamamasından dolayı koordinasyon da sağlanamamakta ve zaten disiplinli üretilmeyen ürünlerin tekrarlanması, kaynakların gereksiz tüketilmesi ve maliyet açısından israfların yaşanması mümkün olmaktadır.

Gelişen Teknoloji Kullanımında Karşılaşılan Sorunlar

Günümüzde teknoloji hızla gelişmektedir ve bu gelişen teknolojiye paralel olarak tüzel ya da gerçek kurumların çalışmalarında kullandıkları cihaz ve ekipmanlar da işe yeni boyutlar kazandırmıştır. Harita çalışmalarında da durum aynıdır; klasik yersel haritacılıktan sayısal görüntü işlemeye, sayısal görüntü işlemeden coğrafi bilgi sistemlerine geçilmiştir.

Fakat yeni teknolojiye, karmaşık uygulamalara geçmeden önce mevcut projelerin kapsamlarının belirlenmesi, gerekliliklerin tespit edilmesi, planlanmanın yapılması gerekir. Daha sonra ihtiyaçlar doğrultusunda temin edilecek araç ve ekipmanlar belirlenmeli ve bu araç ve ekipmanları kullanacak çalışanların kişisel eğitimlerine ağırlık verilmelidir.

Fakat, ülkemizde genellikle izlenen yol; önce son teknoloji ürünleri tedarik etmek ve daha sonra ne zaman, ne için ve nasıl kullanılacağını düşünmek şeklinde yüzeysel gelişmektedir.

Unutulmamalıdır ki, bir harita firmasının, ISO gibi geçerli bir standart kuruluşunun ön gördüklerini bünyesinde barındırması, o firmanın uluslararası alanda serbest dolaşımını kolaylaştıracak ve ona birçok ticari kolaylıklar sağlayacaktır [24].

Fakat tedarik işlemlerinden önce yapılacak değerlendirmeler ve incelemeler firmaların yüksek maliyetlerle karşılaşmasını engelleyecektir.

4.5.3 Verilere Erişim, Kullanım ve İletişim Yönünden Sorunlar

Harita üretiminde, klasik yöntemlerle üretilen paftalar basım ya da çoğaltma işlemi sonrası kullanıcılara üretici kuruluşlardan bedeli karşılığında temin edilerek kullanılabilir. Bu durumda, basılı paftaların temini için pafta adedine uygun bir bedelin ödenmesi ihtiyacı doğmaktadır. Sayısal üretimde ise sonuç ürünün ihtiyaç sahiplerince temini tek nüsha halinde ve sayısal ortamda olmakta ve ihtiyaç sahibi aldığı ürünü istediği miktarda çoğaltarak kullanabilmektedir [25].

Günümüzde halen mevcut haritaların tamamının güncelleştirilmemiş ve sayısallaştırılmamış olması, ihtiyaç duyulan dokümanlara ulaşımında kullanıcıları yavaşlatmakta ve işlerini aksatmaktadır.

4.5.4 Eğitim Sorunları

Geçtiğimiz yıllarda ülkemizde çok sayıda üniversite kurulmuş olup bu sayıya yenileri de eklenmeye devam etmektedir. Fakat yeterli imkanı, öğretim üyesi, laboratuvarı, vb. olmayan yerlerde yeni bölümlerin açılmasının engellenmesi gerekmektedir. Üniversiteler arasındaki uyumu sağlamaya ve üniversiteden sonra da mesleki eğitime önem verilmelidir. Ayrıca bu bölümlerden mezun olan öğrencilerin kamu ve özel kesimde ihtiyaçla uyumlu istihdamları için gerekli planlamaların yapılması gerekmektedir. Yapılacak bu planlara uygun sayı ve kalitede öğrenci yetiştirilmesi için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Gelişmiş ülkelerin standartlarına uygun öğrenci yetiştirilmesi için her türlü önlem alınmalıdır [25].

4.6 Harita Çalışmaları

4.6.1 Haritalarda Aranacak Özellikler

Haritalarda aranacak belli başlı özellikler;

- Hesaplamalardaki topografik, kartografik, jeodezik, fotogrametrik doğruluk,
- Ölçeğe uygun olarak; yollar, kanallar, binalar, şehirler, sanayi alanları, vb. gibi detaylandırmaların eksiksiz olması,
- İhtiyaca yönelik projeksiyon sistemi ve ölçek seçilerek, haritanın şeklinin ve ebatının amaca uygun olması,
- Detaylandırmaların mümkün olduğunca aslına uygun ve birbirine uygun renk tonlarının seçilmesiyle anlaşılabilirliğin sağlanması,
- Uygun dağılımda olan amaca yönelik özel işaretlerin kullanıcılar tarafından kolay okuyabilmesi,
- Haritanın içeriğindeki bütün öğelerin birbirine uyumlu olması ve görüntü itibarıyla kullanıcıda iyi etki bırakmasını sağlayacak estetikte olması

olarak tanımlanabilir.

4.6.2 Haritaların Sınıflandırılması

Kara Kuvvetleri tarafından kabul edilen sınıflandırmalar da 1996 tarihli, KKT 164-3 Harita Bilgisi Talimnamesinde yer almaktadır.

Bu talimnameye göre, ilk önce haritalar Sivil Maksatlı ve Askeri Maksatlı olarak ikiye ayrılmıştır. Talimname askeri haritaları “M.S.B. Harita Genel Komutanlığı tarafından askeri amaçlar için yapılan Haritalara askeri haritalar denir” şeklinde tarif etmektedir. Bundan sonra askeri haritalar ölçeklerine, tiplerine ve kullanma maksatlarına göre sınıflandırılmaktadır [26].

Ölçeklerine Göre

- Küçük Ölçekli Haritalar: Büyük karargahlarda genel planlama maksatlı haritalar olup, 1/1000000 ve daha küçük ölçekleri içerir.
- Orta Ölçekli Haritalar: 1/500000 – 1/100000 ölçekli haritalardır. Hareket ve lojistik planlamalarında kullanılırlar.
- Büyük Ölçekli Haritalar: 1/100000’den daha büyük ölçekli haritalardır. Teknik ve idari ihtiyaçlar için kullanılırlar.

Tiplerine Göre

- Planimetrik haritalar: Topografik detay içermeyen haritalardır.
- Topografik haritalar: Düz detaya ilaveten, topografyayı (yeryüzü şekillerini) da gösteren haritalardır.
- Askeri Şehir Haritaları: Şehirleri ayrıntılı olarak gösteren 1/12500 ölçekli haritalardır.
- Ortofoto Haritalar: Fotograf çekimindeki hataları düzelttikten sonra, üzerine sembol ve yazı ilave elde edilerek üretilen haritalardır. Süratli üretimler için idealdir.

Kullanım Amaçlarına Göre

- Genel Haritalar: (1/1000000'den daha küçük ölçekler)
- Stratejik Haritalar: (1/1000000-1/250000 arası)
- Taktik Haritalar: (1/100000-1/25000 arası)

4.6.3 Referans Sistemleri

Referans sistemi, gerçek konumun harita üzerinde belirlenmesinde kullanılan sistemdir. Referans sistemleri koordinat sistemlerinden üretilmiştir. Topografik haritalarda ise iki koordinat sistemi vardır;

- Coğrafi Koordinatlar
- Dik Koordinatlar

Haritalarda dört çeşit referans sistemi vardır;

- Grid Koordinat Sistemi

Gauss-Kruger projeksiyonuna dayalı UTM izdüşüm koordinatlarından, sağa ve yukarı değerlerden oluşan sistemdir.

- Askeri Grid Bildirim Sistemi

Grid koordinat sisteminden türemiş, herhangi bir noktanın konumu hızlı bir şekilde tespit edebilme işine yarar.

- Coğrafi Koordinat Sistemi

Konum bilgisinin belli bir noktadan geçen enleminin ekvatorun derece cinsinden uzaklığı ve aynı noktadan geçen boylam çizgisinin başlangıç boylam çizgisine olan açı uzaklığıyla verildiği, 1/250000 ve daha küçük ölçekli haritalarda kullanılan sistemdir.

- Georef Sistemi

Daha çok deniz ve hava haritalarında ve küçük ölçekli haritalarda kullanılan coğrafi koordinat sisteminden türemiş bir sistemdir.

4.6.4 Noktaların Sınıflandırılması

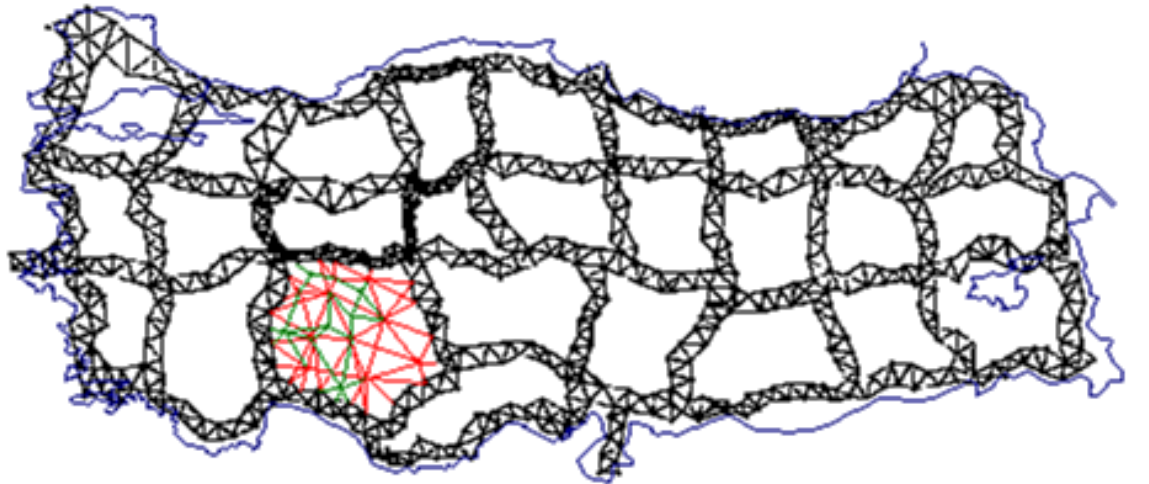
Bu çalışmada sözü geçen gerek yersel gerek uydu teknikleriyle konumlandırılan ya da referans olarak alınan noktaların sınıflandırılması ve tanımlamaları şu şekildedir [27];

- a) Uzay ve uydu teknikleriyle oluşturulan üç boyutlu ağların ve noktaların derecelendirilmesi aşağıdaki gibidir;
 - 1. A Derece Ağlar ve Noktalar: Global (ITRF, WGS84) ve bölgesel (ETRF) ağlar ve noktalarıdır.
 - 2. B Derece Ağlar ve Noktalar: Uluslararası veya bölgesel ağlara dayalı ulusal GPS ağı ve noktalarıdır (TUTGA).
 - 3. C Derece Ağlar ve Noktalar: B derece ağı sıklaştırılması ile oluşan ağlardır ve aşağıdaki alt dereceli ağ ve noktalardan oluşur.
 - 4. C1 Derece Ağlar ve Noktalar: Üst derecedeki ağlara dayalı, baz uzunluğu 15-20 km olan ağ ve noktalarıdır (AGA).
 - 5. C2 Derece Ağlar ve Noktalar: Üst derecedeki ağlara dayalı, ortalama kenar uzunluğu 5 km olan ağ ve noktalarıdır (SGA).
 - 6. C3 Derece Ağlar ve Noktalar: Üst derecedeki ağlara dayalı, en büyük baz uzunluğu 3 km olan ağ ve noktalarıdır (ASN).
 - 7. C4 Derece Ağlar ve Noktalar: Üst derecedeki ağlara dayalı poligon ağı ve noktaları ile poligon bağlanabilen fotogrametrik noktalarıdır.



Şekil 4.1 Türkiye Temel GPS Ağı 1999A

- b) Türkiye Yatay Kontrol (Nirengi) Ağı ve bu ağı dayalı olarak yersel tekniklerle üretilen ağların derecelendirilmesi aşağıdaki gibidir;
8. I. Derece Ağlar ve Noktalar: Kenar uzunluğu 25-35 km olan noktalar.
 9. II. Derece Ağlar ve Noktalar: Kenar uzunluğu 10-30 km olan noktalar.
 10. III. Derece Ağlar ve Noktalar: Kenar uzunluğu 4-15 km olan noktalar ile BÖHHBÜY'e göre oluşturulan ortalama 5 km kenar uzunluğundaki III. Derece ağlar ve noktaları.
 11. IV. Derece Ağlar ve Noktalar: BÖHHBÜY'e göre oluşturulan ara, tamamlayıcı ve dizi nirengi noktaları.
 12. V. Derece Ağlar ve Noktalar: Poligon ağları ve noktaları.

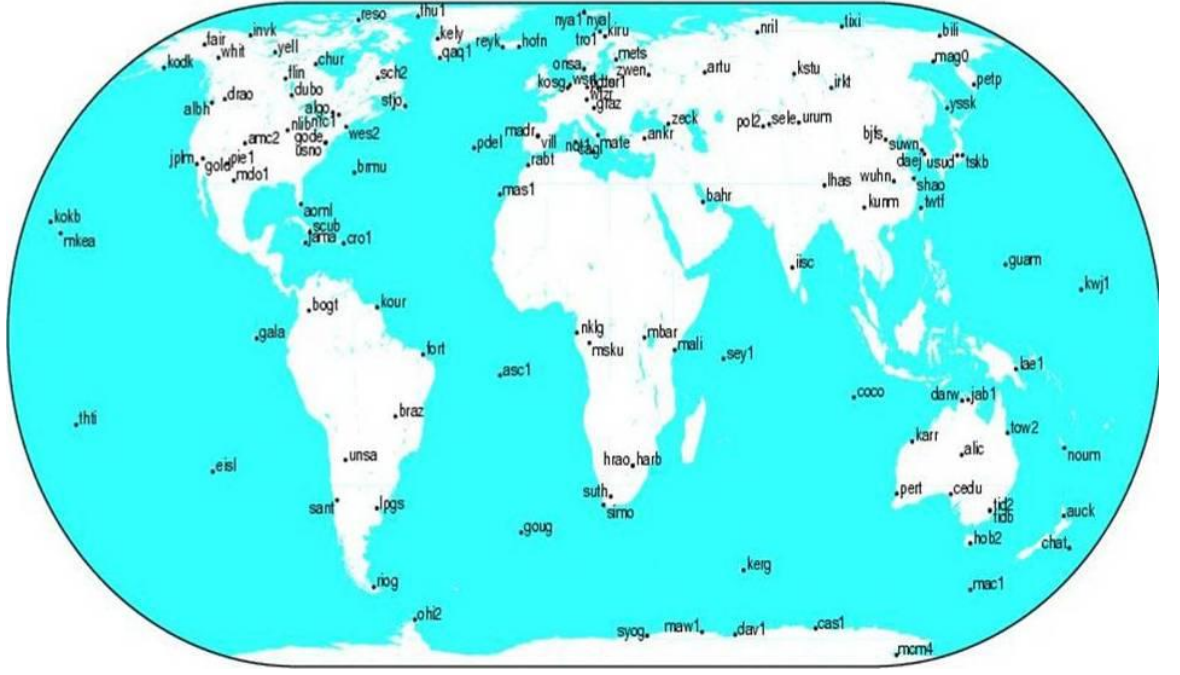


Şekil 4.2 Türkiye Yatay Kontrol Ağı

- c) Türkiye Ulusal Düşey Kontrol (Nivelman) Ağı ve bu ağa dayalı olarak oluşturulan düşey kontrol ağlarının derecelendirilmesi aşağıdaki gibidir;
13. I. Derece Nivelman Ağı ve Noktaları: Ülke Nivelman Ağı ve Noktaları.
14. II. Derece Nivelman Ağı ve Noktaları: Ülke Nivelman Ağı ve Noktaları.
15. III. Derece Nivelman Ağı ve Noktaları: En çok 40 km uzunluğundaki luplarla üst dereceli ağlara dayalı sıklaştırma ağı ve noktaları (Ana Nivelman Ağı).
16. IV. Derece Nivelman Ağı ve Noktaları: En çok 10 km uzunluğundaki luplarla üst dereceli ağlara dayalı sıklaştırma ağı ve noktaları (Ara Nivelman Ağı).
17. V. Derece Nivelman Ağı ve Noktaları: Poligon ve tamamlayıcı nivelman ağı ve noktaları.



Şekil 4.3 Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı



Şekil 4.4 Uluslararası GNSS servisi ağ noktaları

4.6.5 TUTGA ve TUDKA99 Sıklaştırmaları

C1 Derece Ağ Noktaları

Yeni yapılan çalışmaların, eski çalışmalarla doğru ve güvenilir bir şekilde ilişkilendirilebilmesi için;

- I., II. ve III. Derece nirengi ağı ve noktalarından,
- BÖHHBÜY'e göre oluşturulmuş III. derece nirengi noktalarından,
- Yüksek dereceli yerel ağ noktalarından

uygun bir dağılımda ve yeterli sıklıkta seçilmesi önemlidir. Ayrıca;

- Sıklaştırmaya alanına 20 km'den yakın, en az iki TUTGA noktasına bağlanarak tesis edilmiş en az üç C1 noktası,
- Yeni tesis edilecek olan noktalar

seçilebilir.

AGA noktaları için yer seçiminde; çevrede uydu sinyallerini yansıtacak yüzeyler, anten yüksekliğinin 15° üstünde sinyalleri kesecek engeller ya da GPS sinyallerini etkileyecek tesislerin bulunmaması, ulaşımı kolay, sağlam zemin yapısı olan yerler seçilmelidir.

AGA noktalarının statik ölçümleri esnasında ise; çift frekanslı, en az altı uydudan kayıt yapabilen GPS alıcıları kullanılarak, uydu yüksekliğinin en az 15° olduğu, en az dört uydudan, kayıt aralığı 15 sn veya daha az olan en az iki saat süreli oturumlar planlanır.

Bu oturumlarda komşu istasyonlar arasında en az bir baz veya iki komşu noktanın ortak alınması esastır. Her oturum öncesi ve sonrası anten yükseklikleri mm hassasiyetinde ölçülür ve GPS ölçülerinin tutulduğu ölçme kayıt karneleri düzenlenir. Ölçüm yapılan yerde ITRF96 koordinatları bilinmiyorsa ve pilye tesisi yok ise iki oturum yapılmalıdır.

C2 Derece Ağ Noktaları

- I., II. ve III. derece nirengi ağı ve noktalarından,
- BÖHBBÜY'e göre oluşturulmuş III. derece yüzey ağı noktalarından,
- Yüksek dereceli yerel ağ noktalarından,
- Yeni tesis edilecek olan noktalardan

uygun bir dağılımda ve yeterli sıklıkta seçilmelidir.

SGA noktaları için yer seçiminde; AGA noktalarındaki esaslar aynen dikkate alınır fakat aynı sıklaştırma alanında C3 derece nokta sıklaştırmasına gidilmeyecek ise her noktasının A, B veya yine bir C2 noktalarından bir tanesini görmesi gerekmektedir.

SGA noktalarının statik ölçümleri esnasında; tek veya çift frekanslı, en az altı uydudan kayıt yapabilen GPS alıcıları kullanılarak, uydu yüksekliğinin en az 15° olduğu, en az dört uydudan, kayıt aralığı 15 sn veya daha az olan, pilyeler arası tek baz oturumlarında çift frekanslı alıcılar için 45 dakika, tek frekanslı alıcılar için 60 dakika süreli oturumlar planlanır. Ölçüm yapılan yerde ITRF96 koordinatları bilinmiyorsa ve pilye tesisi yok ise çift frekanslı alıcılar için 30 dakika, tek frekanslı alıcılar için 45 dakika süreli iki oturum yapılmalıdır.

Bu oturumlarda SGA noktaları, uzunluğu 15 km'yi geçmeyen, TUTGA veya AGA noktalarından iki bağımsız baz ile belirlenir ve her oturumda GPS ölçülerinin tutulduğu ölçme kayıt karneleri düzenlenir.

C3 Derece Ağ Noktaları

ASN noktalarını oluştururken, her noktanın en az bir C1, C2, C3 derece noktayı görecektir ve kenar uzunluğu en fazla 3 km olacak şekilde;

- I., II. ve III. derece nirengi ağı ve noktalarından,
- BÖHMBÜY'e göre oluşturulmuş III. derece yüzey ağı noktalarından,
- Yüksek dereceli yerel ağ noktalarından,
- Yeni tesis edilecek olan noktalardan

seçilmesine dikkat edilmelidir.

ASN noktalarının statik veya hızlı statik ölçümleri esnasında; tek veya çift frekanslı, en az altı uydudan kayıt yapabilen GPS alıcıları kullanılarak, uydu yüksekliğinin en az 10° olduğu, en az dört uydudan, kayıt aralığı 15 sn veya daha az olan, en fazla 5 km uzunluğundaki baz oturumlarında çift frekanslı alıcılar için 20 dakika, tek frekanslı alıcılar için 30 dakika süreli oturumlar planlanır. Baz uzunluğunun 5 km'den fazla olması durumunda da her 1 km'de çift frekanslı alıcılar için 3 dakika, tek frekanslı alıcılar için 5 dakika süreler ilave edilir. Baz uzunluğu en fazla 10 km olabilir.

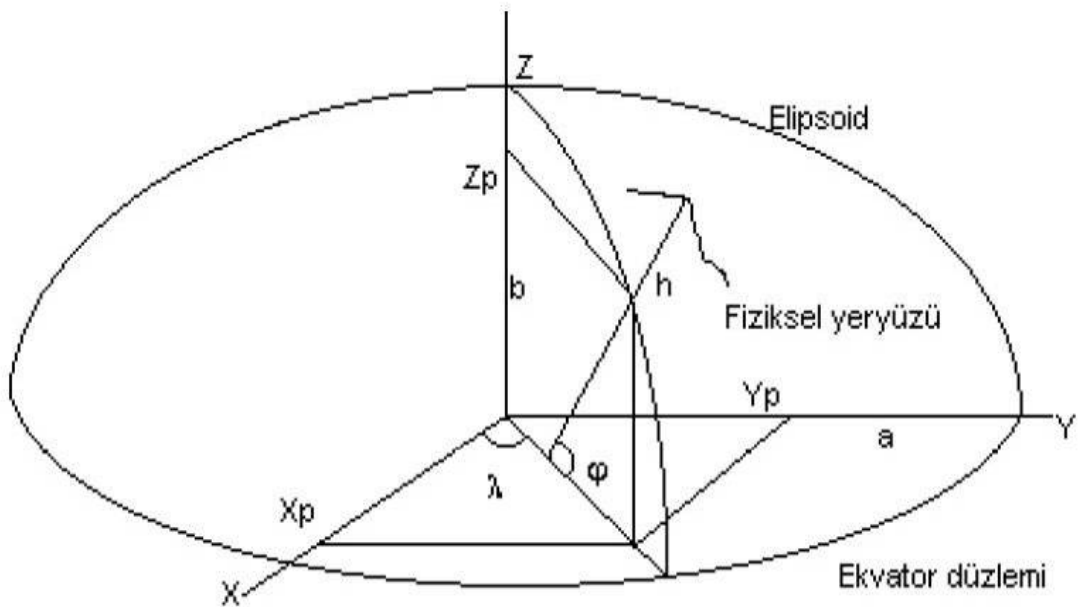
Bu oturumlarda ASN noktaları, TUTGA, AGA veya SGA noktalarından iki bağımsız baz ile belirlenir ve her oturumda GPS ölçülerinin tutulduğu ölçme kayıt karneleri düzenlenir.

İki bazdan hesaplanan koordinatlar arasındaki farkın en fazla 5 cm olması gerekir.

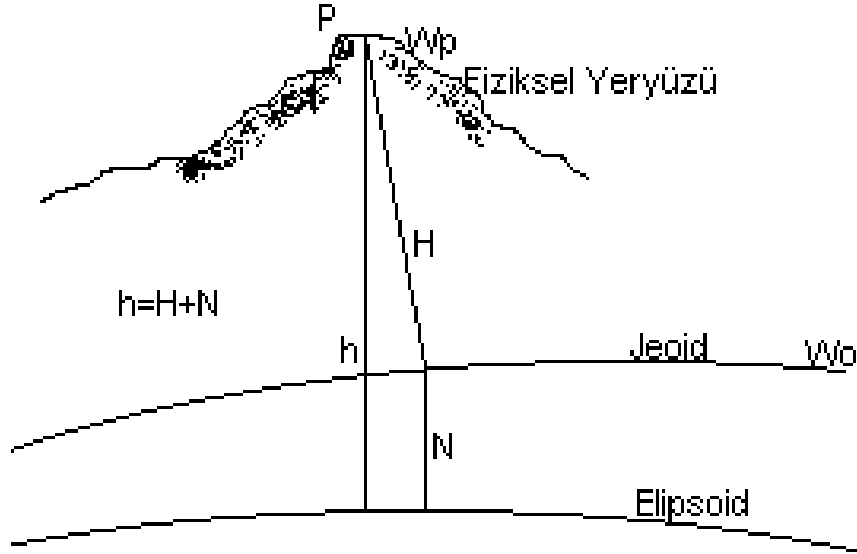
ASN noktalarının yersel tekniklerle oluşturulması ise; en uzun dizi nirengi kenar uzunluğunun 1.5 km'yi, toplam dizi nirengi uzunluğunun ise 7 km'yi geçmediği, B, C1, C2 veya GPS teknikleriyle oluşturulmuş C3 derece noktalara bağlı 'dizi nirengi', 'dizi nirengi ağları' biçiminde veya ölçme doğruluğu en çok $\pm(5\text{mm}+5\text{ppm})$ olan aletlerle; minare, kule, yüksek binalar üzerindeki işaretlerden yöneltme amaçlı en az dört

noktadan doğrultu gözlemleri yapılarak, kenar ölçüleri GRS80 eipsoidine ve izdüşüm düzlemine indirgendiğinde kenarlar arasındaki farkın kenar uzunluğuna oranı en fazla 1/5000 olacak şekilde 'karışık kestirme' biçiminde veya DIN 18723'e göre yatay açı ölçme doğruluğu en çok $6''$ ($2''$) olan aletlerle dörder seri şeklinde 'açı kenar ağı' biçiminde olabilir.

Ana, ara veya yardımcı nivelman ağı içine alınamayan C3 derece nirengi noktalarının Helmert ortometrik yükseklikleri karşılıklı trigonometrik veya geometrik nivelman yöntemiyle belirlenir. Daha sonra uygun jeoid yükseklikleri kullanılarak noktaların eipsoid yükseklikleri elde edilir [27].



Şekil 4.5 Kartezyen ve coğrafi koordinatlar



Şekil 4.6 Elipsoid, Jeoid ve yükseklikler

C4 Derece Ağ Noktaları

Yersel yöntemlerle detay alımı yapılabilmesi için C1, C2 ve C3 derece noktalara dayalı ana, ara ve yardımcı poligon geçkileri ya da poligon ağları biçiminde poligon dizileri oluşturulur. Oluşturulan bu poligon geçkilerinde toplam uzunluk 1600 m, ara uzunluk 1000 m ve yardımcı geçki uzunluğu 600 m'den fazla olamaz. İlgili idarenin izni ile en uzun kenar uzunluğu 500 m olacak şekilde bu değerler 1.5 ile çarpılabilir.

Poligon noktalarını oluştururken; C1, C2, C3 derece noktalara dayalı statik, hızlı statik, kinematik, RTK GPS veya yersel tekniklerden birini tercih etmek mümkündür. Statik veya hızlı statik yöntemlerinde; uydu yüksekliğinin en az 10° olduğu, en az beş uydudan, kayıt aralığı 10 sn veya daha az olan, en fazla 5 km baz uzunluğunda en az 7 dakika süreli ölçümler yapılır ve bu ölçümlerde doğruluk ± 8 cm'i geçemez. Kinematik yöntemlerde; uydu yüksekliğinin en az 10° olduğu, en az beş uydudan, kayıt aralığı 5 sn veya daha az olan, en fazla 5 km referans noktası uzaklığında en az 1 saat oturum aralığıyla ölçümler yapılır. Yersel yöntemlerde ise; ölçme doğruluğu en çok $\pm(5\text{mm}+5\text{ppm})$ olan elektronik uzaklık ölçerlerle, alet ve işletme yüksekliklerinin cm hassasiyetinde ölçüldüğünde gözlemler yapılır. Poligon kenarı ölçümünde çelik şerit metre kullanılacak ise, en büyük kenar uzunluğu 150 m'yi, GRS80 elipsoidine

indirgenen ölçüler de 3 cm'yi geçemez. DIN 18723'e göre yatay açı ölçme doğruluğu en çok $\pm 10''$ ($3''$) iki yarım seri olacak şekilde doğrultu ölçümleri yapılır.

Nokta konum doğrulukları en fazla ± 8 cm olmalıdır.

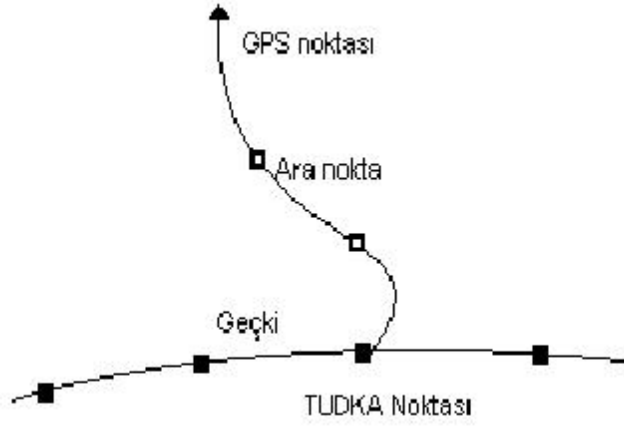
Poligon noktaları arasındaki yükseklik farkları geometrik nivelman ya da karşılıklı trigonometrik nivelman ile DIN 18723'e göre düşey açı ölçme doğruluğu en çok $\pm 10''$ ($3''$) olan aletlerle en az bir seri olarak ölçülür ve bu ölçümler sonucu trigonometrik nivelman ile elde edilen iki yükseklik arasındaki fark ± 3 cm'den fazla olamaz [27].

Bağlantı Nivelmanı

Bağlantı nivelmanının hassas geometrik nivelmanla en iki TUDKA99 noktasına dayalı, 1-1.5 km aralıklı nivelman noktalarından oluşturulması mümkün olduğu gibi proje alanının 20 km'ye kadar yakınında I. ve II. derece nivelman geçkisinin olmaması durumunda GPS nivelmanı yöntemi ile bir nivelman noktasından, başka bir nivelman noktasına C1 hassasiyetinde en fazla 15 km uzaklıkta geçkiler oluşturulur. Aynı şekilde, proje alanının 20 km yakınında nivelman geçkisi var ise fakat arazi eğimi %25'ten fazla ve ulaşım güç olduğunda ilgili idare onayı alınarak GPS nivelmanı yöntemi uygulanabilir.

Oluşturulan geçkilerin farklı nivelman hatlarındaki ve birbirlerine uzak YN noktalarından yapılması güvenilirliği artıracaktır.

ITRF96 koordinat bağlantısı, ana nivelman noktası olarak tesis edilecek noktalardan, en az C3 dereceli noktalara yapılır. Daha sonra bu noktalar arasında TUDKA99 yüksekliklerinden dengeleme yapılarak elipsoid yükseklikleri, TG99A kullanılarak da Helmert ortometrik yükseklik farkı hesaplanır.



Şekil 4.7 TUTGA noktasının TUDKA noktasına bağlantısı

Ana Nivelman Ağı

Ana nivelman ağı oluşturulurken, hassas geometrik nivelman yapılabilecek, nokta aralıklarının 1.5 km'den fazla olmadığı ve çevresi en fazla 30 km olan luplar şeklinde;

- C3 ve daha yüksek dereceli noktaların,
- Poligon noktalarının,
- Bölgede daha önceden tesis edilmiş yüksek dereceli nivelman ağı noktalarının,

seçilmesine dikkat edilmelidir.

Ara Nivelman Ağı

Ara nivelman ağları, toplam uzunluğu 10 km'den fazla olmayan, başlangıçta ve bitişte ana nivelman ağı noktaları bulunan geçkiler halinde veya çevresi en fazla 10 km olan luplar halinde, nokta aralıkları en fazla 750 m -1000 m olacak şekilde oluşturulurlar.

Nivelman Ölçüsü

Bağlantı, ana ve ara nivelman ağlarındaki yükseklik farkları, ± 1.5 mm/km doğruluğunda nivo ve miralar kullanılarak, iki kez alet kurularak, gerekli düzeç kontrollerinden sonra, çift mirayla yapılacak gidiş-dönüş nivelmanı ile belirlenir. Gidiş-dönüş nivelmanında en fazla 50 m mesafede ileri ve geri mira okumalarıyla gerçekleştirilir.

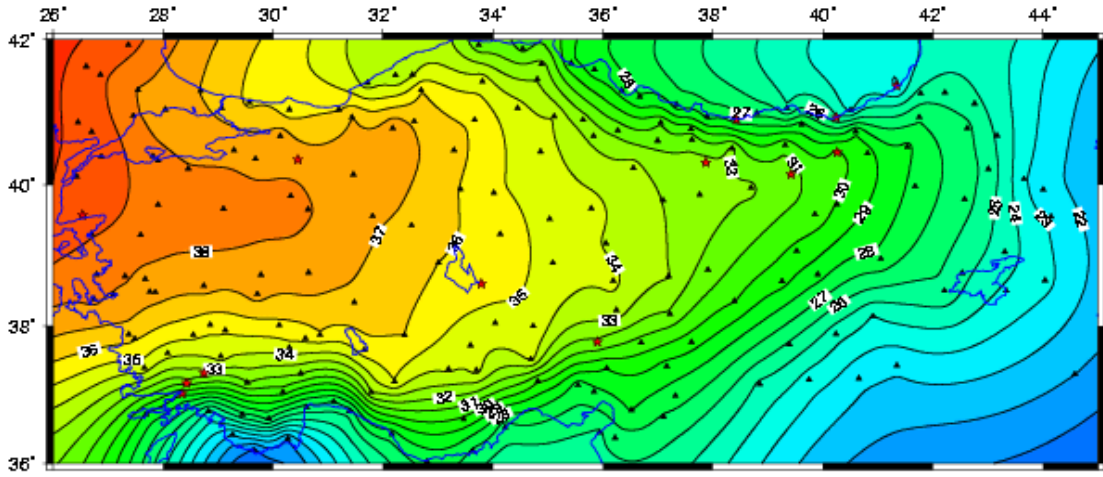
Yardımcı Nivelman Noktaları

Sıklaştırma alanında hangi dereceden olursa olsun noktaların arasındaki mesafe; yerleşim bölgelerinde 400 m-500 m, diğer bölgelerde ise 700 m-800 m olmalıdır. Eğer bu sıklık sağlanamamıyorsa, yardımcı nivelman noktaları tesis edilir.

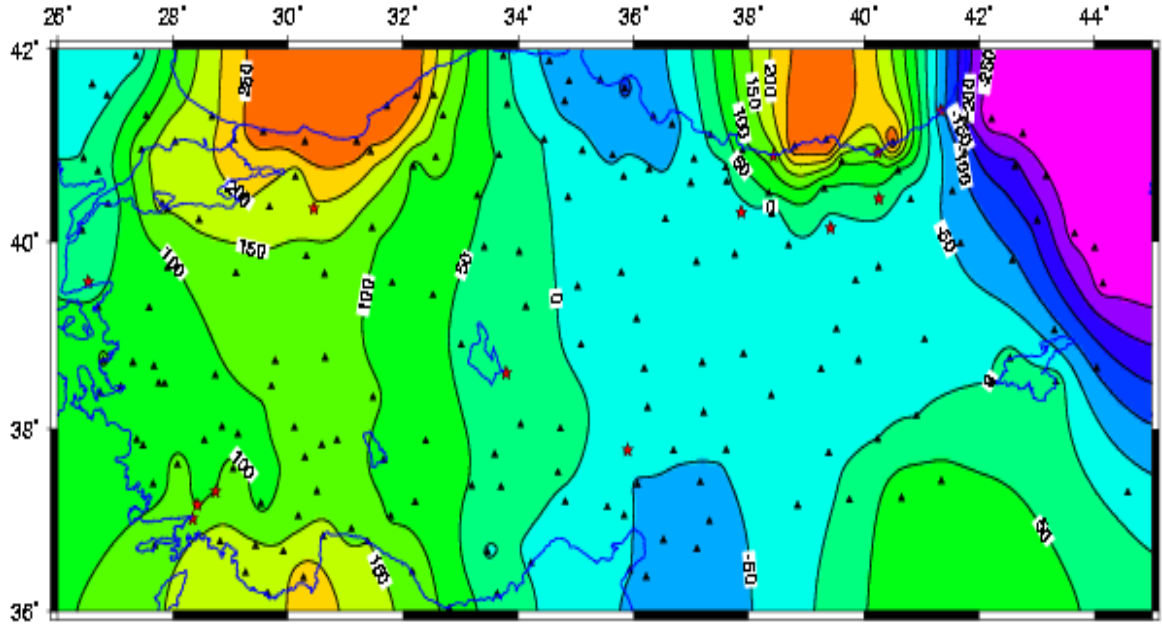
Ana ve ara nivelman noktalarına bağlı, mümkün oldukça poligon geçkileri üzerinden belirlenen yardımcı nivelman noktalarının yükseklik farkları, ± 2.5 mm/km doğruluğunda nivo ve miralar kullanılarak gidiş-dönüş nivelmanı ile belirlenir.

4.6.6 Helmert Ortometrik Yüksekliklerin Belirlenmesi

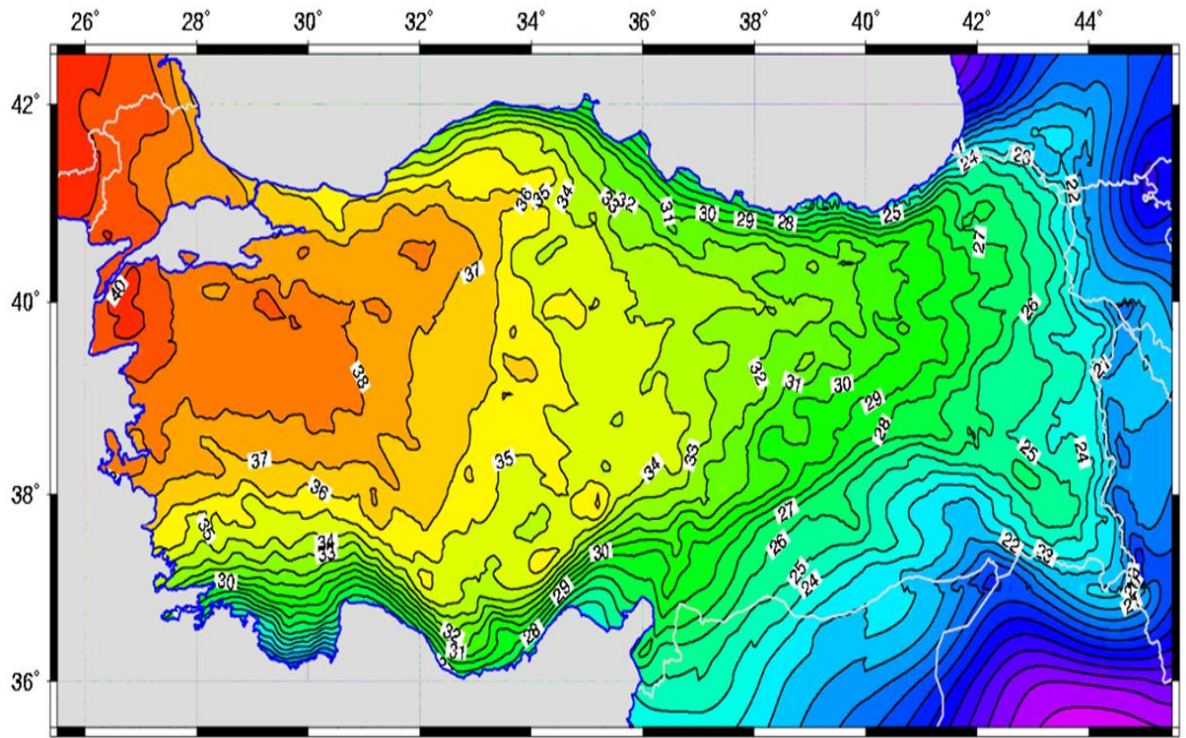
Geometrik nivelmanda yatay bir gözlem doğrusu elde edilerek bu doğru ile istenilen noktalar arasındaki yükseklik farkları, düşey uzaklıkları ve bu değerlerin farkları alınarak belirlenir. Noktaların üzerine mira tutularak ve nivo düzleminin miraları kestiği eksen de okumalar yapılır. Ölçülen yükseklik farkları, yüksekliği bilinen noktalara dayanarak yeni noktaların yükseklik farkları bulunur.



Şekil 4.8 GPS Nivelman Jeoid modeli



Şekil 4.9 GPS Nivelman Jeoid yükseklik farkları



Şekil 4.10 Türkiye Jeoidi 99A

4.6.7 Detay Ölçmeleri

Arazinin topoğrafik durumunun belirlenmesi için yeterli sayıda fakat en az 25 nokta/hektar olacak şekilde uygun dağılımda nokta yoğunluğu olmalıdır.

Detay alımında, noktalar kendisine en yakında bulunan C derece noktalardan veya serbest istasyon noktalarından ölçülür. İdarenin onayına bağlı olarak gerekli görülen durumlarda, C derece noktalara bağlanmak için kör poligon noktaları da kullanılabilir.

Gözlem uzaklığı en fazla 500 m olacak şekilde elektronik takeometri, prizmatik alım veya GPS teknikleriyle yapılabilecek detay alımı işlerinde noktaların konum doğruluğu yatayda ve düşeyde en çok ± 7 cm olmalıdır.

Detay alımlarının kinematik GPS yöntemleri ile yapılması durumunda; uydu yüksekliğinin en az 10o olduğu, en az beş uydudan, kayıt aralığı 5 sn veya daha az olan, referans noktasına en fazla 5 km uzaklıkta, kayıt süresinin en çok üç epok olacağı ölçümler planlanır.

Gözlem uzaklığı 500 m'yi geçmeyecek şekilde, yükseklikleri ve koordinatları en fazla ± 7 cm hassasiyetinde belirlenmiş, sağlam zeminlere tesis edilmiş serbest istasyon noktalarından da detay alımı yapılabilir. Bu yöntemde ise ölçülen detay noktalarının konum doğrulukları, uyuşum testleri sonrasında yatayda ve düşeyde ± 10 cm'i geçemez.

4.6.8 TUTGA99A - ED50 Koordinat Dönüşümü

TUTGA99 ve ED50 arasında dönüşüm yapabilmek için Ulusal Yatay Kontrol Ağı'ndan I,II ve III dereceli nirengi noktaları, BÖHHBÜY'e uygun tesis edilmiş III. Derece nirengi noktaları ya da C1, C2, C3 dereceli noktalar ortak olarak seçilir. Nokta yoğunluğu 200 km² için dört nokta ve ilave her 200 km² için de fazladan bir nokta olmalıdır. Uyuşumlu noktalar, dönüşümün söz konusu olduğu proje alanının %60'ını kaplamalıdır.

Hesaplanacak dönüşüm parametreleri sadece söz konusu proje için geçerlidir ve ED50'den TUTGA sistemine dönüştürülmüş noktalar sıklaştırma amaçlı kullanılamaz.

BÖLÜM 5

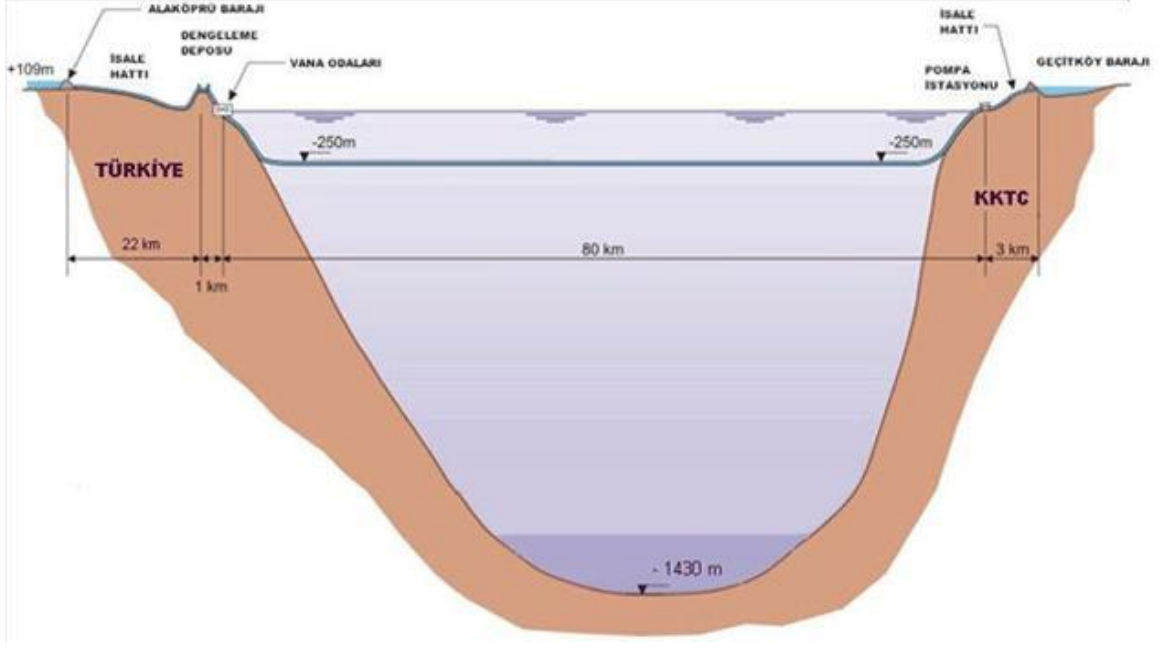
UYGULAMA

5.1 Uygulamanın Tanımı

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin içme suyu temini, Mersin'in Anamur Bozyazı ilçesinden adaya uzanacak boru hattı ile projelendirilmektedir. Projenin Türkiye kara sınırları içinde kalan kısmı, Mersin'in Anamur ilçesindeki Dragon Çayı üzerinde inşa edilen Alaköprü Baraj rezervuarından, Akdeniz kıyısındaki Anamuryum dengeleme deposuna basınçlı boru ile suyun isale edilmesini kapsamaktadır.

KKTC İçme Suyu Temini Projesinin tamamının 48 ayda tamamlanması planlanmakta ve bu proje kapsamında Türkiye tarafı 23 kilometre, deniz geçişi 81 kilometre ve KKTC tarafı 3.2 kilometre olmak üzere toplam 107.2 kilometre hat ile yılda 75 milyon metreküp su KKTC'ne iletilecektir. Dünyada ilk kez uygulanacak deniz geçişi için 80.151 kilometre uzunluğunda, deniz yüzeyinden 250 metre derinlikte ve askıda geçecek olan 1600 milimetre çapında yüksek yoğunluklu polietilen boru hattı döşenecektir [28].

Söz konusu projenin Türkiye tarafındaki yenileme çalışmaları ve gerekli haritaların yapımı Bilge Kent Tic. Ltd. Şti. sorumluluğu altındaki mühendislik hizmetleridir.



Şekil 5.1 Anamur-Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti boru hattı

5.1.1 Projenin Yeri

Proje yönetimi esasları uygulanacak olan örnek proje çalışma alanları, Anamur-Ermenek karayolundan Anamur'a 15 km mesafede, Dragon çayı üzerinde bulunan tarihi Alaköprü mevkiindeki Alaköprü barajı, suyun barajdan Ören kasabasına deniz kenarına ulaştırılacağı isale hattı ve Anamuryum dengeleme deposudur.

KKTC İçmesuyu Temini Projesinde su kaynağı Dragon çayı üzerinde en mansapta bulunan yerin Alaköprü barajı rezervuarı olması sebebiyle, harita alımı da bu alanları kapsamaktadır.

5.1.2 Türkiye Tarafında Yapılan Harita Ölçüm ve Araştırma Çalışmaları

Bu harita çalışmalarının hazırlık aşamasında, küresel (ITRF, WGS84) ve bölgesel (ETRF) ağlar ve noktaların, uluslararası veya bölgesel ağlara dayalı Ulusal GPS Ağı ve TUTGA noktalarına bağlanmak üzere arazide çalışmalar yapılmıştır. Bunlar daha önceden arazide tesis ve ölçüleri yapılarak kot ve koordinatları belirlenmiş olan noktalardır. Arazide tespitler yapılarak, bu noktaların yerleri ve varlıkları belirlendikten sonra, yeni tesis edilerek bunlara dayandırılacak olan noktaların yerleri de arazide belirlenmiştir. Bu yeni noktalar, ülke kot ve koordinat sistemine bağlantı yapılacak şekilde seçilmiş,

arazi çalışması ile üst derecedeki ağlara bağlanmak üzere uygunluğu araştırılmış noktalar. Üst derecedeki ağlara dayalı olarak yeni tesis edilecek C1 noktaları ile onların arasına sıklaştırma amacıyla belirlenip, tesisleri yapılacak olan C2 noktalarının yerleri belirlenmiştir.

Daha sonra gerekli ölçüler ve sonuç değerlerinden kot ve koordinatların hesaplanması; daha sonra da kot ve koordinatları hesaplanarak belirlenmiş olan kontrol noktalarına dayalı olarak, detay noktalarının alımının yapılması planlanmış ve gerekli haritalar üretilerek, proje kontrol aşamasına getirilmiştir.

Bilge Kent sorumluluğu altındaki Türkiye tarafı harita ölçüm ve araştırma çalışmaları, BÖHHBÜY'nin genel esasları dikkate alınarak, yürürlükteki DSİ Harita ve Harita Bilgileri Üretimi Genel Teknik Şartnamesi'ne göre yapılmıştır.

Şartnamenin ilgili maddeleri gereği;

- Baraj haritasının 1/1000 ölçeğinde, baraj rezervuarının haritasının ise 1/5000 ölçeklerinde çizimleri,
- Üretilen haritalar ülke koordinat sistemine bağlanması,
- Haritaların üretiminde ülke genelinde standardın sağlanması, üretimin tek elden izlenmesi ve DSİ Genel Müdürlüğü bünyesinde yürütülecek harita çalışmalarında hizmet tekrarının önlenmesi,
- Büyük ölçekli mekansal bilgilerin ve haritalardaki konum bilgilerinin TUTGA koordinat sistemine dayalı üç boyutlu kartezyen koordinatlar (X, Y, Z) veya GRS80 elipsoidinde jeodezik koordinatlar (enlem, boylam, elipsoid yüksekliği) ile TUDKA99'a dayalı Helmert ortometrik yüksekliklerinin (H) yersel, uydu ve uzay, fotogrametrik teknikler kullanarak sayısal, çizgisel ve fotogrametrik olarak elde edilmesi,
- Coğrafi bilgi sistemlerine altlık oluşturacak biçimde ulusal veri değişim formatında derlenmesi,
- Bilgi teknolojileri ve kartografik tekniklerle görselleştirilmesi

sağlanmıştır.

5.1.3 GPS Gözlemlerinin Değerlendirilmesi

Yapılan çalışmalar sırasında Anamur Kadastro Müdürlüğü ile yapılan görüşmeler sonunda, Kadastro Müdürlüğünde bu bölgede harita çalışmaları yapması sebebiyle, ortaklaşa çalışma yapılması konusunda anlaşılmış ve yer kontrol noktaları birlikte planlanmış, noktaların bir kısmı Bilge Kent Harita Müh. Ltd. Şti.'nce, bir kısmı ise kadastro müdürlüğü tarafından tesis edilmiştir ve her iki işin kontrolünün birlikte yapılmasına karar verilmiştir. Bu nedenle, bölgede daha önce ED50 dönüşümünde kullanılan ve uyumlu çıkan; P29 ve P30 paftalarında bulunan on adet HGK noktası dönüşümde kullanılmıştır.

Proje mevcut üç adet TUTGA noktası ile daha önceden Alanya Gazipaşa 1. Grup Tesis Kadastrosu için tesis edilip onaylanmış olan bir adet C1 noktası kullanılarak ITRF96 datumunda koordinat değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 5.2 Keşif kanavaşı

C1 ve C2 nirengi ağlarının serbest dengelemesi yapıp sonuçlarının kabul edilebilir olduğu anlaşıldıktan sonra referans noktaları arasında üç boyutlu uyuşum testi yapılmış ve sonuçlarının kabul edilebilir olduğu anlaşıldıktan sonra proje ölçü epoğuna göre dengelenmiştir. Dayalı dengeleme sonucunda lup kapanmaları ve noktaların standart sapma değerleri kontrol edilip, bu değerlerinde sınır içinde kaldığı anlaşıldıktan sonra üç adet C1 ve dört adet C2 noktasının ölçü epoğu koordinatları kesinleştirilmiştir. C1 ve C2 noktalarının referans epok koordinatları ve güncel hızlarını hesaplamak için TUTGA noktalarının koordinat ve hızları kullanılmıştır.

Ana ağın dengelenmesinin ardından C3 nirengi ağının dengelemesine geçilmiştir. Serbest dengeleme yapıp sonuçların kabul edilebilir olduğu anlaşıldıktan sonra, kesinleştirilen C1 ve C2 noktalarından, C3 nirengi ağı referans epoğuna dayalı olarak dengelenmiştir ve onsekiz adet yeni tesis edilen C3 ve sekiz adet HGK dönüşüm noktalarının koordinatları da kesinleştirilmiştir. Yine aynı şekilde, TUTGA noktaları yardımıyla C3 noktalarına hız hesapları yapılmıştır.

Son olarak C4 dengelemesine geçilmiştir. Serbest dengelemenin yapıp sonuçlarının kabul edilebilir olduğu anlaşıldıktan sonra dayalı dengelemeye geçilmiştir.

5.1.4 Dönüşümler

Bilge Kent tarafından yapılan incelemeler sonucu, daha önce bölgede Ören kasabasının ve Anamur ilçesinin halihazır haritaları yapımı esnasında İller Bankası tarafından dönüşümler yaptırıldığı fakat yönetmeliğin istediği hassasiyet ve uygun dağılımın sağlanamadığı, daha sonra Kadastro Müdürlüğü tarafından dönüşüm yapıldığı fakat bu dönüşümünde istenilen hassasiyet ve dağılımda olmadığı, yine Otluca HES projesi kapsamında dönüşüm yapıldığı fakat bu dönüşümde de istenilen hassasiyetin sağlanamadığı görülmüştür.

Yukarıda belirtilen nedenlerden ötürü Anamur Kadastro Müdürlüğü ile anlaşmaya varılarak, ED50 dönüşümü için geniş bir sahada çalışma yapılmış; önceleri yapılan dönüşüm çalışmalarında kullanılan nirengiler de dikkate alınarak II. dereceden ve III.

dereceden olmak üzere 10 adet nirengi noktasından dönüşüm yapılmıştır, ancak sadece dördünden dönüşüm sağlanabilmiştir.

DSİ Harita ve Harita Bilgileri Üretimi Genel Teknik Şartnamesi ve eklerinde belirtildiği üzere; haritalar ITRF96 datumunda, referans epoğunda çizilmiş ve yapılan koordinat dönüşümü sonucunda paftaların üzerine ilave olarak, ED50 koordinatları italik yazım formatında, karelajları da kırmızı renkte gösterilmiştir ve 3° ve 6° değerleri dahil olmak üzere bir tablo halinde verilmiştir.

5.1.5 Nirengi İşleri

Arazideki mevcut referans noktaları bulunmuştur ve istikşaf çalışmaları sonunda sıklaştırma amacıyla yeterince nirengi, poligon ve yardımcı nivelman (YN) noktaları tesis edilmiştir. Sözü edilen noktaların röperleri yapılmıştır. Mevcut noktalardan faydalanılarak yeni kontrol noktalarının tesisinden sonra yönetmeliğe uygun ölçümler yapılmıştır.

Sözü edilen yer kontrol noktalarında; GPS ölçüleri, nivelman ölçüleri, detay alımı için gerekli gözlemler yapılmıştır.

Gözlem sonucu ölçü değerlerinden yararlanılarak C1, C2, C3, C4 noktalarının koordinatları, nivelman ölçülerinden yararlanılarak da HGK nivelman noktalarına dayalı YN noktalarının kotlarının hesaplamaları yapılmıştır.

Projenin yapımında dört adet TUTGA noktası ile bir adet C1 nirengi noktası referans olarak kullanılmıştır. Ayrıca üç adet yeni C1 nirengi noktası tesis edilmiştir.

Dört adet C2 nirengi noktası kullanılıp, bunlardan üç tanesi eski tesis olup, bir tanesi yeni tesis edilmiştir.

Proje kapsamında toplam onsekiz adet C3 nirengi noktası tesis edilmiştir. Bu noktalardan sekiz adedi baraj sahasında, dokuz adedi isale hattında, bir adedi Ören Anamuryum'da deniz kenarındadır. Projeye dahil edilmeyen dört adet C3 nirengi noktası da Anamur Kadastro Müdürlüğü için tesis edilmiş ve hesaplanmıştır.

Proje kapsamında toplam yüz kırkbeş adet C4 noktası tesis edilmiştir. Bunlardan yetmişaltı adedi baraj alanında, altmış adedi isale hattında, dokuz adedi ise Anamuryum'da tesis edilmiştir.

Bütün çalışma alanındaki nirengi ve poligonların GPS ölçüleri ve hesapları yapılarak, Tapu ve Kadastro 12. Bölge Müdürlüğüne kontrolleri tamamlanmış ve onaylanmıştır.

5.1.6 Nivelman İşleri

Türkiye Ulusal Düşey Kontrol (Nivelman) Ağı ve bu ağa dayalı olarak oluşturulan düşey kontrol ağları DSİ Harita ve Harita Bilgileri Üretimi Genel Teknik Şartnamesi'nin ilgili maddesi gereği sıklaştırma ağları içinde AGA ve SGA noktaları ile ASN'nin Helmert ortometrik yükseklikleri, geometrik nivelman, trigonometrik nivelman veya GPS nivelman yöntemlerinden biriyle belirlenmesi gerektiğinden, Helmert ortometrik yükseklikleri geometrik nivelman yöntemi tercih edilerek belirlenmiştir.

Bölgede üç adet HGK'nın tesis ettiği nivelman noktası bulunmuş, nivelman röper krokileri temin edilmiş ve bu noktalardan C1 ve C3 nirengi noktalarına kot taşınmıştır. Bu nivelman noktaları vasıtasıyla baraj sahasındaki diğer nivelman noktalarına da kot taşınmıştır. Proje sahasındaki toplam YN sayısı otuzbeştir. Bunlardan onüç adedi isale hattı güzergahında geri kalan yirmiiki adedi ise baraj alanı sahasındadır.

Anamur ilçesi halihazır harita alımı, isale hattı nivelman ölçüleri sırasında da aynı noktalar kullanılmıştır ve İller Bankasından elde edilen kotlarla karşılaştırılmıştır.

Arazi detay alımı ise bu çalışmalar tamamlandıktan sonra yapılmıştır.

5.1.7 Alaköprü Barajı

Alaköprü barajı gövde aksının bulunduğu alanın ölçüm çalışmalarına, yer kontrol noktalarının ölçü ve hesapları hazır olduğunda başlanmıştır. Alaköprü baraj aksı haritasının yapılabilmesi için, ilgili C1 ve C3 nirengi noktaları, ayrıca toplam onsekiz adet poligon ve beş adet nivelman noktalarının arasında geometrik nivelman yapılmıştır.

Daha sonra da, bu noktaların kotlarından faydalanarak, elektronik takeometrik ve RTK GPS yöntemleriyle ölçümler yapılarak arazi alımı tamamlanmıştır. Kot ve koordinatları elde edilen alım noktalarından faydalanılarak ITRF koordinat sisteminde paftaların hazırlanması tamamlanmıştır.

Alaköprü barajı göl alanının ölçüm çalışmalarında; bir adet C2, sekiz adet C3, ellisekiz adet C4 ve onyediy adet YN noktalarının tesisleri ile ölçüleri, kot ve koordinatlarını belirlemek üzere gerekli hesaplamaları yapılmıştır. Bu noktalara dayalı olarak da, elektronik takeometrik ve RTK GPS yöntemleri kullanılarak arazi detay alımları yapılmış olup, ilgili paftalar tamamlanmıştır.



Şekil 5.3 Alaköprü baraj aksı

5.1.8 Alaköprü Barajı-Anamuryum Dengeleme Deposu Arası İsale Hattı

Bu hattın geçeceği alanın harita yapımı işleminde ilgili tüm yer kontrol noktalarının tesisleri tamamlanmış ve ölçüleri yapılmıştır. Alaköprü barajı ile Anamuryum dengeleme deposu arasında toplam sekiz adet C3 nirengi ve altmışbir adet C4 poligon

noktası tesis edilmiş, gerekli ölçü ve hesapları yapılmıştır. Bu hat yaklaşık 20 km uzunluğundadır.

Ayrıca toplam onyediyedi adet YN noktası tesis, ölçü ve hesapları yapılmıştır.

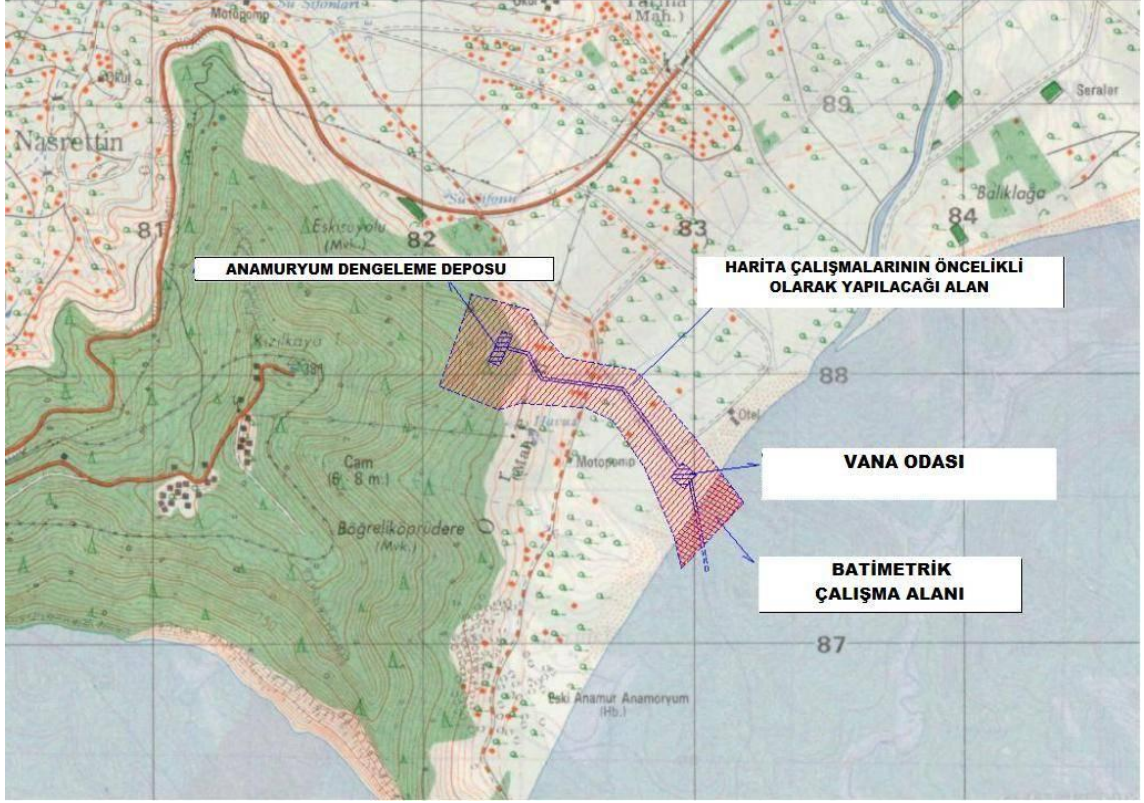
Bu bölümde toplam kırkdört adet 1/1000 ölçekli pafta çizimi yapılmıştır.

5.1.9 Anamuryum Dengeleme Deposu-Vana Odası Arası

Anamuryum Dengeleme Deposu ile vana odası arasında toplam oniki adet C4 poligon noktası tesis edilmiş, ölçü ve hesapları yapılmıştır.



Şekil 5.4 Anamuryum dengeleme deposu ve vana odası arası isale hattı



Şekil 5.5 Anamuryum dengeleme deposu ve vana odası arası isale hattı haritası

5.1.10 Kontrol

Proje kapsamındaki tüm tesis, ölçü ve hesap işleri tamamlandıktan sonra sözleşmede istenen ölçeklerde pafta çizimleri tamamlanmıştır.

Her işlem bitiminde fiilen kontroller yapılmıştır. Projenin genel kontrolünün yapılması için; proje kapsamındaki harita çalışmaları tamamlandıktan sonra, önce belgeler üzerinden ofiste kontroller yapılmış, daha sonra da KKTC İçmesuyu Temini Projesi Mühendislik Hizmetleri kapsamında üretilen haritaların arazi kontrolünü yapmak üzere DSİ Genel Müdürlüğü ile yapılan görüşmeler sonunda görevlendirilen ekiplerle birlikte proje alanına gidilerek fiilen kontroller yapılmış ve tüm kontroller tamamlanmıştır.

5.2 Uygulamanın Planlanması ve Yönetilmesinde Kullanılan Yazılım

Modern yönetim ve planlama tekniklerinin gelişmesiyle birlikte proje yöneticilerinin ve planlama uzmanlarının işlerini kolaylaştırmak adına, planlama üzerine MS Project, Open Plan, Pertmaster, Primavera, Stakeholder circle, VIPER, vb. birçok program

geliştirilmiştir. Bu yazılımların seçim kriterleri genellikle kullanıcı şirketin faaliyet gösterdiği alan ve projenin büyüklüğüne göre değişmektedir. Şebeke bazlı proje yönetimi uygulamaları için kullanılan birçok bilgisayar programı mevcuttur ancak bu programların büyük kısmı pahalı, kullanımı zor ve yüksek kapasite isteyen programlardır. Ülkemizde Primavera ve MS Project en çok tercih edilen iki yazılımdır. Bu iki yazılım da kritik yol yöntemini kullanır fakat iki yazılım arasında karşılaştırma yapıldığında;

- Primavera Project Planner'in komutlarının karmaşık olması ve işlemlerde geri alma seçeneği olmadığından hata yapma olasılığının daha fazla olduğu,
- Primavera Project Planner'in maliyetinin yüksek, öğrenme ve kullanımının daha zor olduğu,

anlaşılmıştır. Buna karşın;

- MS Project'in maliyetinin düşük, öğrenme ve kullanımının kolay olması,
- MS Project'in çalışma prensibinin ve komutlarının Windows uygulamaları ile benzerlikler gösterdiği ve bunun da planlamanın daha kısa sürede ve kolayca yapılmasını sağlaması,
- Microsoft Project paket programı, uygun fiyatı, esnekliği ve birçok kabiliyeti

ile kısa sürede çok kullanılan bir program haline geldiği değerlendirilmiş ve örnek uygulamada MS Project kullanılmasına karar verilmiştir.

Microsoft Project ile;

Projede çalışılan zamanlar ayarlanabilir. Hafta tatilleri, bayram ve benzeri tatillerin bilgisayara girilmesi, çalışma süresinin belirlenmesi mümkündür.

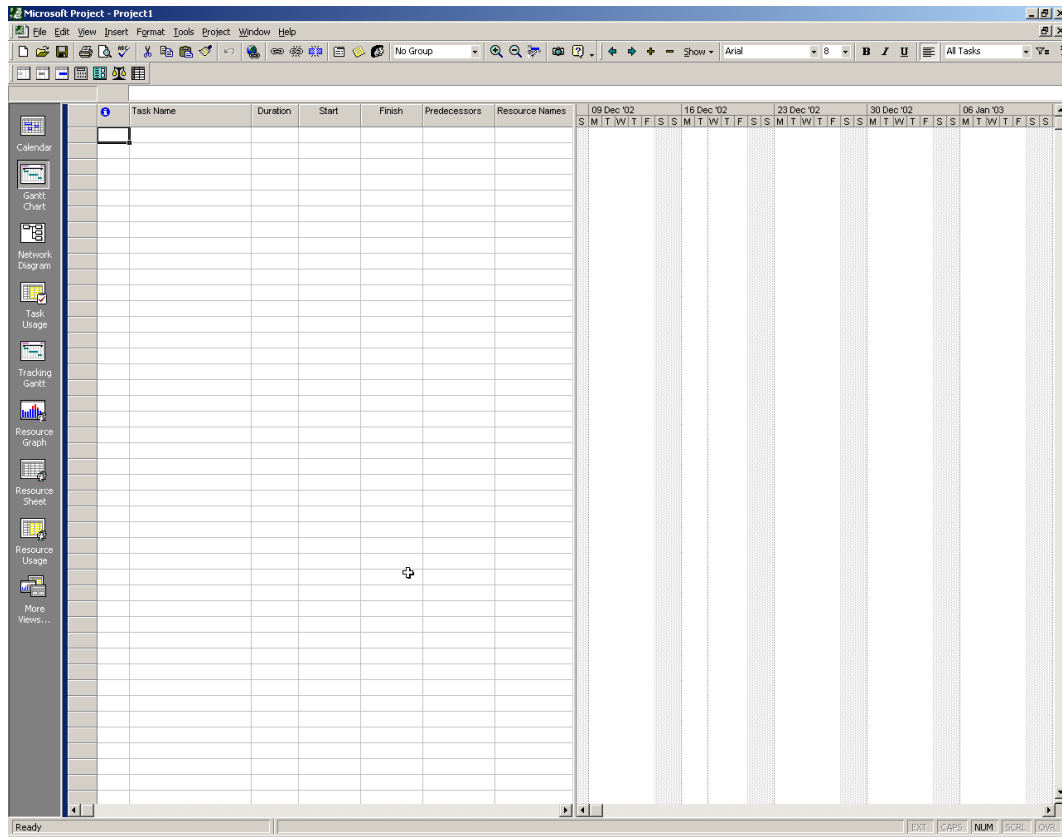
Faaliyetlerin kaynak ihtiyaçları girilmekte ve kaynak maliyetleri toplamından program otomatik olarak faaliyet maliyetlerini ortaya koymaktadır.

Proje faaliyetleri ve kaynaklarına ilişkin değişiklikler yapmak mümkündür. Bu değişiklikler, faaliyet eklenmesi veya çıkarılması, faaliyet yerlerinin değiştirilmesi, kaynak eklenip çıkarılması, kaynak maliyetlerinin değiştirilmesi, kaynak kapasitelerinin değiştirilmesi şeklinde sıralanabilir.

Program, projenin takibine imkân sağlar. Temel olarak kaydedilen program projenin planlanan durumudur ve daha sonra gerçekleşen durumun bilgisayara girilmesi ile planlanan ve gerçekleşen durumun karşılaştırılması mümkün hale gelir.

Programın raporlar menüsünden proje özeti, kritik faaliyetler, önemli faaliyetler ve çalışma zamanları rapor halinde alınabilir. Yine bütçe, nakit akışı, planlanan ve mevcut durumun maliyet ve zaman açısından karşılaştırıldığı kazanılmış değer tabloları raporlar menüsünden elde edilebilir. Bunlar dışında kaynaklar, devam eden faaliyetler, maliyetler gibi birçok raporun da yazdırılabilmesi mümkündür

Çizelge 5.1 Microsoft Office Project yazılımının açılış sayfası



Açılış sayfasında, sol tarafta arayüz değiştirmek için bir menü mevcuttur. Bu menüdeki segmentler yardımı ile Takvim, GANTT Şeması, Ağ Diyagramı, Kaynak Kullanımı, İş Dağılımı gibi arayüzlere ulaşmak, üst menüdeki komutlar ve kısayollar ile projeye yönergeler vermek mümkündür. Menü çubuğunun altındaki araç çubukları ile de çok kullanılan MS Office program görevlerine hızlı erişim sağlanabilir. Bölünmüş ana pencerelerden sol taraftaki pencerede; görevlerin girildiği Görev Tablosu'nu, sağ taraftaki pencerede ise bu görevlere ilişkin çizelge alanını yani GANTT Şemasını görmek mümkündür.

5.3 Projeyi Başlatma ve İş Ayrışım Yapısı Oluşturma

Anamur Kadastro Müdürlüğü'nün Anamur Bozyazı'da bulunan nirengi yenileme işi ile Bozyazı ilçesi Kaledibi Mahallesi Gözçe Köyü ilave kadastro çalışmaları için ve KKTC İçme Suyu Temini Projesi (Anamur Dragon) kapsamında Bilge Kent Harita Mühendislik Ltd. Şti'nce yapılan harita çalışmaları için planlama aşamasında, arazi çalışma gruplarının oluşturulması ve kullanılacak alet ve ekipman sayısının belirlenerek, koordine edilmesi yapılan bazı ön hazırlık çalışmalarıdır.

Çalışma esnasında nokta seçimi, numaralandırma, keşif, inşaat, GPS gözlem ve hesaplamaların yapılmasına yönelik standartlarda BÖHHBÜY esas alınmıştır.

Yeni bir proje başlatılırken ilk olarak Project Information penceresi açılarak, projenin başlangıç ya da bitiş tarihi belirlenir ve proje planlanmaya hazırlanır.

Project Information for 'KKTC_Planlanan'

Start date: Mon 5/3/10 Current date: Sun 6/26/11

Finish date: Thu 9/23/10 Status date: Mon 11/15/10

Schedule from: Project Start Date Calendar: Standard

All tasks begin as soon as possible. Priority: 500

Enterprise Custom Fields

Custom Field Name	Value
-------------------	-------

Help Statistics... OK Cancel

Şekil 5.6 Proje başlangıç ve bitiş tarihlerinin girilmesi

Uygulamadaki söz konusu harita çalışmaları için oluşturulan genel iş grupları;

- Keşif
- İstikşaf
- Tesis
- Röperleme
- Ölçü
- Hesap
- Detay alımı
- Çizim
- Kontrol

şeklinde belirlenmiştir.

5.3.1 Projede Görevlerin Microsoft Project'e Girilmesi ve Düzenlenmesi

İş grupları oluşturulduktan sonra her iş grubu için alt görevler belirlenerek görev listesi hazırlanır. Görev listesi oluşturulduktan sonra MS Project yazılımında 'Task Name' sütununun altına görev bilgileri girilir.

Çizelge 5.2 Görev listesi

ID	Task Name
1	1 Türkiye Tarafı Harita Çalışmaları
2	1.1 Keşif
3	1.1.1 Mevcut TUTGA noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi
4	1.1.2 Mevcut C1 kontrol noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi
5	1.1.3 Mevcut C2 kontrol noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi
6	1.1.4 Mevcut C3 nirengi noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi
7	1.1.5 Mevcut TUDKA noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi
8	1.2 İstikşaf
9	1.2.1 C1 kontrol noktalarının istikşaf çalışmaları
10	1.2.2 C2 kontrol noktalarının istikşaf çalışmaları
11	1.2.3 Harita alımına esas C3 noktalarının istikşaf çalışmaları
12	1.2.4 Harita alımına esas C4 noktalarının istikşaf çalışmaları
13	1.2.5 Harita alımına esas YN noktalarının istikşaf çalışmaları
14	1.3 Tesis
15	1.3.1 C1 noktalarının tesisi
16	1.3.2 C2 noktalarının tesisi
17	1.3.3 C3 noktalarının tesisi
18	1.3.3.1 C3 noktalarının tesisi (Beton Tesis-YN)
19	1.3.3.2 C3 noktalarının tesisi (Bronz Tesis-YN)
20	1.3.3.3 C3 noktalarının tesisi (Beton Tesis)
21	1.3.4 C4 noktalarının tesisi
22	1.3.5 Belirlenen YN noktalarının tesisi
23	1.4 Röperleme
24	1.4.1 Nivelman röper krokilerinin temini
25	1.4.2 Nirengi röper krokilerinin hazırlanması
26	1.4.3 Poligon röper krokilerinin hazırlanması
27	1.4.4 Nivelman röper krokilerinin hazırlanması
28	1.5 Ölçü
29	1.5.1 TUTGA noktalarında GPS gözlemleri
30	1.5.2 C1 noktalarında GPS gözlemleri
31	1.5.3 C2 noktalarında GPS gözlemleri
32	1.5.4 C3 noktalarında GPS gözlemleri
33	1.5.5 C4 noktalarında GPS gözlemleri
34	1.5.6 Geometrik nivelman ölçümü
35	1.6 Hesap
36	1.6.1 TUTGA noktalarının GPS ölçü değerlendirilmesi
37	1.6.2 C1 noktalarının GPS ölçü değerlendirilmesi ve koordinat hesabı
38	1.6.3 C2 noktalarının GPS ölçü değerlendirilmesi ve koordinat hesabı
39	1.6.4 C3 noktalarının GPS ölçü değerlendirilmesi ve koordinat hesabı
40	1.6.5 C4 noktalarının GPS ölçü değerlendirilmesi ve koordinat hesabı
41	1.6.6 Tüm yer kontrol noktalarının ITRF96-ED50 koordinat dönüşümü
42	1.6.7 Nivelman noktalarının Ortometrik yüksekliklerinin hesaplanması
43	1.7 Detay alımı
44	1.7.1 Alaköprü barajı, Anamuryum dengeleme deposu ve isale hattı detay alımı
45	1.7.2 Detay Alım Noktalarının Koordinat Dönüşümü ve Hesabı
46	1.8 Çizim
47	1.8.1 C1, C2, C3 ve C4 kanavalarının çizimi
48	1.8.1.1 1/10000 ölçekli C1 ve C2 kanavasını çizimi
49	1.8.1.2 1/25000 ölçekli C3 kanavasını çizimi
50	1.8.1.3 1/5000 ölçekli C4 kanavasını çizimi (Baraj sahası)
51	1.8.1.4 1/5000 ölçekli C4 kanavasını çizimi (İsale hattı)
52	1.8.2 Alaköprü barajı, Anamuryum dengeleme deposu ve isale hattı haritalarının yapımı
53	1.8.2.1 Alaköprü barajı 1/1000 ölçekli haritalarının yapımı
54	1.8.2.2 Alaköprü barajı 1/5000 ölçekli harita yapımı
55	1.8.2.3 İsale hattı 1/1000 ölçekli harita yapımı
56	1.8.2.4 Anamuryum dengeleme deposu 1/500 ölçekli harita yapımı
57	1.9 Kontrol
58	1.9.1 Büro Kontrolleri
59	1.9.2 Arazi Kontrolleri

Belirlenen görevlerin arasındaki ilişki tespit edilirken;

- Bir görevin başlayabilmesi için hangi görev ya da görevler bitmiş olmalı?
- Bir görevin bitimi hangi görev ya da görevlerin başlamasına bağlıdır?
- Bir görevin bağımsız fakat paralel olarak uygulanabileceği görev ya da görevler hangileridir?

gibi sorular sorulmalıdır.

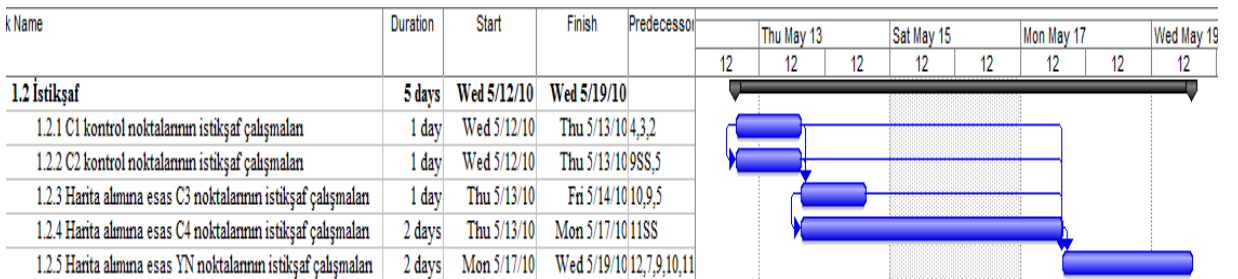
Bağımlılıkları ve öncelikleri saptanan görevlerin süreleri belirlenerek programa girildiğinde, sağ ana pencerede her görev için Gantt çubuklarını görmek mümkündür.

Görevlerin süreleri dakikadan aya kadar farklı zaman dilimlerinde girilebilir.

İki dakikalık bir iş 2m ile, iki saatlik bir iş 2h, iki günlük bir iş 2 ya da 2d ile, iki haftalık bir iş 2w ile, iki aylık bir iş ise 2mo ile gösterilir. Günde 8 saat çalışılan bir projede, bir görevin süresi 3d olarak girilirse toplamda 24 saate denk gelir fakat tüm gün sürebilecek işler için günü 24 saat olarak tanımlayabilmek için zaman biriminin başına 'e' kısaltması getirilir. Bu durumda 3ed olarak tanımlanan süre toplamda 72 saate denk gelecektir.

Aşağıda standart görünüm olan Gantt Chart görünümünde bir proje planı izlenmektedir. Sol tarafta görevler ve sürelerinin görüldüğü Task Sheet sağ tarafta ise görevlerin sürelerine göre Gantt Chart vardır. Görevlerin başlangıç ve bitiş tarihleri, önceki görevleri ve kaynakları bu tablo üzerinde yazılıdır.

Çizelge 5.3 İstikşaf işlerinin GANTT diyagramında izlenmesi



5.4 Kaynak Kullanımı ve Maliyet Analizi

MS Project ile proje; süre, kaynak, atamalar, maliyetler, işyükleri gibi farklı açılardan planlanıp izlenir. Farklı görünümler proje planlarının farklı yönlerini ön plana çıkartır. Örneğin aşağıda Resource Sheet penceresi görülmüyor. Bu pencerede projede yer alan kaynakların adları, tipleri, maksimum birimleri, maliyetleri gibi veriler girilir.

Çizelge 5.4 Kaynak listesi

Resource Name	Type	Material Label	Group	Max. Units	Std. Rate	Overtime Rate	Base Calendar
Harita Mühendisi	Work		Mühendis	200%	20.00 TL/hr	30.00 TL/hr	Standard
Harita Teknisyeni	Work		Teknisyen	300%	14.00 TL/hr	20.00 TL/hr	Standard
Mesaha İşçisi	Work		İşçi	400%	3.60 TL/hr	5.00 TL/hr	Standard
Şenör	Work		İşçi	400%	5.00 TL/hr	7.00 TL/hr	Standard
Demirci	Work		İşçi	200%	5.00 TL/hr	7.00 TL/hr	Standard
Kameci	Work		İşçi	200%	5.00 TL/hr	7.00 TL/hr	Standard
Kayıt Üniteli Total Station	Work		Ekipman	200%	7.80 TL/hr	0.00 TL/hr	Standard
Sayısal Nivo	Work		Ekipman	200%	3.41 TL/hr	0.00 TL/hr	Standard
GPS Ölçü Seti (4'lü)	Work		Ekipman	200%	41.96 TL/hr	0.00 TL/hr	Standard
Bilgisayar	Work		Ekipman	600%	1.30 TL/hr	0.00 TL/hr	Standard
Arazi Bilgisayan (Laptop)	Work		Ekipman	200%	3.89 TL/hr	0.00 TL/hr	Standard
Oto	Work		Ekipman	200%	10.95 TL/hr	10.95 TL/hr	Standard
Pikap	Work		Ekipman	200%	16.30 TL/hr	0.00 TL/hr	Standard
Sayısal Harita Çizim Ünitesi	Work		Ekipman	100%	9.83 TL/hr	0.00 TL/hr	Standard
GPS Değerlendirme Programı	Work		Ekipman	200%	2.87 TL/hr	0.00 TL/hr	Standard
Nivelman Dengeleme Programı	Work		Ekipman	200%	5.25 TL/hr	0.00 TL/hr	Standard
Nirengi Dengeleme Programı	Work		Ekipman	200%	16.58 TL/hr	0.00 TL/hr	Standard
Beton	Material	m3	Malzeme		166.01 TL		
Beton Kalıbı	Material	m2	Malzeme		26.48 TL		
Betonarme Demiri	Material	ton	Malzeme		792.60 TL		
Alet Bağlama Demiri	Material	adet	Malzeme		17.50 TL		
Çivi	Material	kg	Malzeme		1.45 TL		
Mamul Yerli Yağlı Boya	Material	kg	Malzeme		7.14 TL		
Nirengi Bronzu	Material	adet	Malzeme		7.00 TL		
Nivelman Bronzu	Material	adet	Malzeme		7.00 TL		

Daha detaylı bir görünüm olan Resource Usage görünümünde ise her kaynağın atandığı görevler zaman ekseninde iş yükleri ile birlikte görünmektedir ve EK-B'de verilmiştir.

Çizelge 5.5'te ise Task Usage görünümünde harita mühendisinin bulunduğu aktiviteleri görmek mümkündür.

Kaynakların fiyatlandırılmasında İller Bankası 2010 fiyat tarifesi esas alınmıştır.

Çizelge 5.5 Kaynak dağılımına ait örnek tablo

Resource Name	Start	Finish	Cost	Work
[-] Unassigned	Fri 10/22/10	Fri 11/5/10	0.00 TL	0 hrs
<i>Büro Kontrolleri</i>	<i>Fri 10/22/10</i>	<i>Fri 10/29/10</i>	<i>0.00 TL</i>	<i>0 hrs</i>
<i>Arazi Kontrolleri</i>	<i>Fri 10/29/10</i>	<i>Fri 11/5/10</i>	<i>0.00 TL</i>	<i>0 hrs</i>
[-] Harita Mühendisi	Mon 5/3/10	Wed 9/22/10	16,061.17 TL	803.07 hrs
<i>Mevcut TUTGA noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi</i>	<i>Mon 5/3/10</i>	<i>Wed 5/5/10</i>	<i>320.00 TL</i>	<i>16 hrs</i>
<i>Mevcut C1 kontrol noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi</i>	<i>Mon 5/3/10</i>	<i>Thu 5/6/10</i>	<i>480.00 TL</i>	<i>24 hrs</i>
<i>Mevcut C2 kontrol noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi</i>	<i>Thu 5/6/10</i>	<i>Mon 5/10/10</i>	<i>320.00 TL</i>	<i>16 hrs</i>
<i>Mevcut C3 nirengi noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi</i>	<i>Thu 5/6/10</i>	<i>Mon 5/10/10</i>	<i>320.00 TL</i>	<i>16 hrs</i>
<i>Mevcut TUDKA noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi</i>	<i>Mon 5/10/10</i>	<i>Wed 5/12/10</i>	<i>320.00 TL</i>	<i>16 hrs</i>
<i>C1 kontrol noktalarının istikşaf çalışmaları</i>	<i>Wed 5/12/10</i>	<i>Thu 5/13/10</i>	<i>160.00 TL</i>	<i>8 hrs</i>
<i>C2 kontrol noktalarının istikşaf çalışmaları</i>	<i>Wed 5/12/10</i>	<i>Thu 5/13/10</i>	<i>160.00 TL</i>	<i>8 hrs</i>
<i>Harita alımına esas C3 noktalarının istikşaf çalışmaları</i>	<i>Thu 5/13/10</i>	<i>Fri 5/14/10</i>	<i>160.00 TL</i>	<i>8 hrs</i>
<i>Harita alımına esas C4 noktalarının istikşaf çalışmaları</i>	<i>Thu 5/13/10</i>	<i>Mon 5/17/10</i>	<i>320.00 TL</i>	<i>16 hrs</i>
<i>Harita alımına esas YN noktalarının istikşaf çalışmaları</i>	<i>Mon 5/17/10</i>	<i>Wed 5/19/10</i>	<i>320.00 TL</i>	<i>16 hrs</i>
<i>C1 noktalarının tesisi</i>	<i>Wed 5/19/10</i>	<i>Fri 5/21/10</i>	<i>320.00 TL</i>	<i>16 hrs</i>
<i>C2 noktalarının tesisi</i>	<i>Fri 5/21/10</i>	<i>Mon 5/24/10</i>	<i>160.00 TL</i>	<i>8 hrs</i>
<i>C3 noktalarının tesisi (Beton Tesis-YN)</i>	<i>Mon 5/24/10</i>	<i>Wed 5/26/10</i>	<i>320.00 TL</i>	<i>16 hrs</i>
<i>C3 noktalarının tesisi (Bronz Tesis-YN)</i>	<i>Mon 5/24/10</i>	<i>Wed 5/26/10</i>	<i>320.00 TL</i>	<i>16 hrs</i>
<i>C3 noktalarının tesisi (Beton Tesis)</i>	<i>Wed 5/26/10</i>	<i>Mon 5/31/10</i>	<i>480.00 TL</i>	<i>24 hrs</i>
<i>C4 noktalarının tesisi</i>	<i>Mon 5/31/10</i>	<i>Thu 6/10/10</i>	<i>1,280.00 TL</i>	<i>64 hrs</i>
<i>Belirlenen YN noktalarının tesisi</i>	<i>Thu 7/1/10</i>	<i>Tue 7/6/10</i>	<i>480.00 TL</i>	<i>24 hrs</i>
<i>Nivelman röper krokilerinin temini</i>	<i>Mon 5/24/10</i>	<i>Mon 5/24/10</i>	<i>0.00 TL</i>	<i>0 hrs</i>
<i>TUTGA noktalarında GPS gözlemleri</i>	<i>Mon 6/14/10</i>	<i>Thu 6/17/10</i>	<i>480.00 TL</i>	<i>24 hrs</i>
<i>C1 noktalarında GPS gözlemleri</i>	<i>Tue 7/6/10</i>	<i>Mon 7/12/10</i>	<i>640.00 TL</i>	<i>32 hrs</i>
<i>C2 noktalarında GPS gözlemleri</i>	<i>Mon 7/12/10</i>	<i>Fri 7/16/10</i>	<i>640.00 TL</i>	<i>32 hrs</i>
<i>C3 noktalarında GPS gözlemleri</i>	<i>Mon 7/12/10</i>	<i>Mon 7/19/10</i>	<i>800.00 TL</i>	<i>40 hrs</i>
<i>C4 noktalarında GPS gözlemleri</i>	<i>Mon 7/19/10</i>	<i>Mon 8/2/10</i>	<i>1,600.00 TL</i>	<i>80 hrs</i>
<i>Geometrik nivelman ölçümü</i>	<i>Mon 8/2/10</i>	<i>Mon 8/23/10</i>	<i>2,400.00 TL</i>	<i>120 hrs</i>
<i>TUTGA noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi</i>	<i>Mon 8/2/10</i>	<i>Mon 8/2/10</i>	<i>40.00 TL</i>	<i>2 hrs</i>
<i>C1 noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi ve koordinat hesabı</i>	<i>Mon 8/2/10</i>	<i>Mon 8/2/10</i>	<i>40.00 TL</i>	<i>2 hrs</i>
<i>C2 noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi ve koordinat hesabı</i>	<i>Mon 8/2/10</i>	<i>Mon 8/2/10</i>	<i>40.00 TL</i>	<i>2 hrs</i>

5.5 Projenin İzlenmesi

Proje planlaması bittikten sonra proje planı hayata geçirilirken MS Project tarafından izlenir ve planlarla gerçekleşenlerin uyumlu olup olmadığı kontrol edilebilir. Bu kontrol sürecinde, süre, işgücü ve maliyet bileşenleri ayrı ayrı planlarla karşılaştırılabilir.

Çizelge 5.6 Planlanan (temel) projenin kaydedilmesi

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	% Complete
1 Türkiye Tarafı Harita Çalışmaları	95.63 days	Mon 5/3/10	Mon 9/13/10		0%
1.1 Keşif	7.63 days	Mon 5/3/10	Wed 5/12/10		0%
1.1.1 Mevcut TUTGA noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi	2 days	Mon 5/3/10	Wed 5/5/10		0%
1.1.2 Mevcut C1 kontrol noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi	3 days	Mon 5/3/10	Thu 5/6/10	3SS	0%
1.1.3 Mevcut C2 kontrol noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi	2 days	Thu 5/6/10	Mon 5/10/10	3,4	0%
1.1.4 Mevcut C3 nirengi noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi	2 days	Thu 5/6/10	Mon 5/10/10	5SS	0%
1.1.5 Mevcut TUDKA noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi	2 days	Mon 5/10/10	Wed 5/12/10	5,3,4,6	0%
1.2 İstikşaf	5 days	Wed 5/12/10	Wed 5/19/10		0%
1.2.1 C1 kontrol noktalarının istikşaf çalışmaları	1 day	Wed 5/12/10	Thu 5/13/10	4,3,2	0%
1.2.2 C2 kontrol noktalarının istikşaf çalışmaları	1 day	Wed 5/12/10	Thu 5/13/10	9SS,5	0%
1.2.3 Harita alınma esas C3 noktalarının istikşaf çalışmaları					0%
1.2.4 Harita alınma esas C4 noktalarının istikşaf çalışmaları					0%
1.2.5 Harita alınma esas YN noktalarının istikşaf çalışmaları					0%
1.3 Tesis					0%
1.3.1 C1 noktalarının tesisi					0%
1.3.2 C2 noktalarının tesisi					0%
1.3.3 C3 noktalarının tesisi					0%
1.3.3.1 C3 noktalarının tesisi (Beton Tesis-YN)					0%
1.3.3.2 C3 noktalarının tesisi (Bronz Tesis-YN)					0%
1.3.3.3 C3 noktalarının tesisi (Beton Tesis)					0%
1.3.4 C4 noktalarının tesisi					0%
1.3.5 Belirlenen YN noktalarının tesisi					0%
1.4 Röperleme					0%
1.4.1 Nivelman röper krokilerinin temini					0%
1.4.2 Nirengi röper krokilerinin hazırlanması					0%
1.4.3 Poligon röper krokilerinin hazırlanması					0%
1.4.4 Nivelman röper krokilerinin hazırlanması					0%
1.5 Ölçü	40 days	Thu 6/3/10	Thu 7/29/10		0%
1.5.1 TUTGA noktalarında GPS gözlemleri	3 days	Thu 6/3/10	Tue 6/8/10	3,21,15,16,17	0%
1.5.2 C1 noktalarında GPS gözlemleri	4 days	Tue 6/29/10	Mon 7/5/10	29SS,15,25SS	0%
1.5.3 C2 noktalarında GPS gözlemleri	2 days	Mon 7/5/10	Wed 7/7/10	16,25SS,29,30	0%
1.5.4 C3 noktalarında GPS gözlemleri	3 days	Mon 7/5/10	Thu 7/8/10	31SS,17,25SS	0%

Projenin belli bir dönemi geçtikten sonra her şey planlandığı gibi gidiyorsa en temel proje izleme yöntemi herşeyi planlara uygun kaydetmektir.

Bir göreve tamamlanma yüzdesi girildiğinde, MS Project faaliyetin planlanan başlangıç tarihini gerçekleşen başlangıç olarak alır. Ardından, görevin gerçek süre, kalan süre, gerçek maliyet gibi değerlerini hesaplar. Bu hesaplamalar plana uyumlu gidildiği varsayımıyla yapılır.

Çizelge 5.7’de görülebileceği üzere arazide mevcut noktaların aranması işi planlandığı sürede tamamlanmış ve plan üzerinde güncellenmiş ve bu görevler için maliyet hesabı atanan kaynaklarla ilişkilendirilerek otomatik olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 5.7 Tamamlanan işlerin planda güncellenmesi

Project - KKTÇ Son													
Edit View Insert Format Tools Project Report Collaborate Window Help Type a question for help													
AutoCorrect Options... Document Management Links Between Projects... Import Outlook Tasks... Change Working Time... Assign Resources... Build Team from Enterprise... Substitute Resources... Local Project Cache Resource Sharing Level Resources... Tracking Macro Organizer... Customize Options... Enterprise Options F7 Ctrl+T													
now all items Task Name													
34	✓	1.5.6	1.5.6	1.5.6	1.5.6	1.5.6	1.5.6	1.5.6	1.5.6	1.5.6	1.5.6	1.5.6	1.5.6
35	✓	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
36	✓	1.6.1	1.6.1	1.6.1	1.6.1	1.6.1	1.6.1	1.6.1	1.6.1	1.6.1	1.6.1	1.6.1	1.6.1
37	✓	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2
38	✓	1.6.3	1.6.3	1.6.3	1.6.3	1.6.3	1.6.3	1.6.3	1.6.3	1.6.3	1.6.3	1.6.3	1.6.3
39	✓	1.6.4	1.6.4	1.6.4	1.6.4	1.6.4	1.6.4	1.6.4	1.6.4	1.6.4	1.6.4	1.6.4	1.6.4
40	✓	1.6.5	1.6.5	1.6.5	1.6.5	1.6.5	1.6.5	1.6.5	1.6.5	1.6.5	1.6.5	1.6.5	1.6.5
41	✓	1.6.6	1.6.6	1.6.6	1.6.6	1.6.6	1.6.6	1.6.6	1.6.6	1.6.6	1.6.6	1.6.6	1.6.6
42	✓	1.6.7	1.6.7	1.6.7	1.6.7	1.6.7	1.6.7	1.6.7	1.6.7	1.6.7	1.6.7	1.6.7	1.6.7
43	✓	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
44	✓	1.7.1	1.7.1	1.7.1	1.7.1	1.7.1	1.7.1	1.7.1	1.7.1	1.7.1	1.7.1	1.7.1	1.7.1
45	✓	1.7.2	1.7.2	1.7.2	1.7.2	1.7.2	1.7.2	1.7.2	1.7.2	1.7.2	1.7.2	1.7.2	1.7.2
46	✓	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
47	✓	1.8.1	1.8.1	1.8.1	1.8.1	1.8.1	1.8.1	1.8.1	1.8.1	1.8.1	1.8.1	1.8.1	1.8.1
48	✓	1.8.1.1	1.8.1.1	1.8.1.1	1.8.1.1	1.8.1.1	1.8.1.1	1.8.1.1	1.8.1.1	1.8.1.1	1.8.1.1	1.8.1.1	1.8.1.1
49	✓	1.8.1.2	1.8.1.2	1.8.1.2	1.8.1.2	1.8.1.2	1.8.1.2	1.8.1.2	1.8.1.2	1.8.1.2	1.8.1.2	1.8.1.2	1.8.1.2
50	✓	1.8.1.3	1.8.1.3	1.8.1.3	1.8.1.3	1.8.1.3	1.8.1.3	1.8.1.3	1.8.1.3	1.8.1.3	1.8.1.3	1.8.1.3	1.8.1.3
51	✓	1.8.1.4	1.8.1.4	1.8.1.4	1.8.1.4	1.8.1.4	1.8.1.4	1.8.1.4	1.8.1.4	1.8.1.4	1.8.1.4	1.8.1.4	1.8.1.4
52	✓	1.8.2	1.8.2	1.8.2	1.8.2	1.8.2	1.8.2	1.8.2	1.8.2	1.8.2	1.8.2	1.8.2	1.8.2
53	✓	1.8.2.1	1.8.2.1	1.8.2.1	1.8.2.1	1.8.2.1	1.8.2.1	1.8.2.1	1.8.2.1	1.8.2.1	1.8.2.1	1.8.2.1	1.8.2.1
54	✓	1.8.2.2	1.8.2.2	1.8.2.2	1.8.2.2	1.8.2.2	1.8.2.2	1.8.2.2	1.8.2.2	1.8.2.2	1.8.2.2	1.8.2.2	1.8.2.2
55	✓	1.8.2.3	1.8.2.3	1.8.2.3	1.8.2.3	1.8.2.3	1.8.2.3	1.8.2.3	1.8.2.3	1.8.2.3	1.8.2.3	1.8.2.3	1.8.2.3
56	✓	1.8.2.4	1.8.2.4	1.8.2.4	1.8.2.4	1.8.2.4	1.8.2.4	1.8.2.4	1.8.2.4	1.8.2.4	1.8.2.4	1.8.2.4	1.8.2.4
57	✓	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
58	✓	1.9.1	1.9.1	1.9.1	1.9.1	1.9.1	1.9.1	1.9.1	1.9.1	1.9.1	1.9.1	1.9.1	1.9.1
59	✓	1.9.2	1.9.2	1.9.2	1.9.2	1.9.2	1.9.2	1.9.2	1.9.2	1.9.2	1.9.2	1.9.2	1.9.2

Çizelge 5.7 Tamamlanan işlerin oranlarının girilmesi

	Task Name	Baseline Duration	Duration	Baseline Start	Start	Baseline Finish	Finish	Predecessors	% Complete	Baseline Cost	Actual Cost	Cost Variance
1	1 Türkiye Tarafı Harita Çalışmaları	134 days	134 days	Mon 5/3/10	Mon 5/3/10	Fri 11/5/10	Fri 11/5/10		15%	52,775.49 TL	7,007.28 TL	0.00 TL
2	1.1 Keşif	7 days	7 days	Mon 5/3/10	Mon 5/3/10	Wed 5/12/10	Wed 5/12/10		100%	3,900.85 TL	3,900.85 TL	0.00 TL
3	1.1.1 Mevcut TUTGA noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi	2 days	2 days	Mon 5/3/10	Mon 5/3/10	Wed 5/5/10	Wed 5/5/10		100%	719.20 TL	719.20 TL	0.00 TL
4	1.1.2 Mevcut C1 kontrol noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi	3 days	3 days	Mon 5/3/10	Mon 5/3/10	Thu 5/6/10	Thu 5/6/10	3SS	100%	1,078.80 TL	1,078.80 TL	0.00 TL
5	1.1.3 Mevcut C2 kontrol noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi	2 days	2 days	Thu 5/6/10	Thu 5/6/10	Mon 5/10/10	Mon 5/10/10	3,4	100%	719.20 TL	719.20 TL	0.00 TL
6	1.1.4 Mevcut C3 nirengi noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi	2 days	2 days	Thu 5/6/10	Thu 5/6/10	Mon 5/10/10	Mon 5/10/10	5SS	100%	675.40 TL	675.40 TL	0.00 TL
7	1.1.5 Mevcut TUDKA noktalarının belirlenmesi ve arazide keşfi	2 days	2 days	Mon 5/10/10	Mon 5/10/10	Wed 5/12/10	Wed 5/12/10	5,3,4,6	100%	708.25 TL	708.25 TL	0.00 TL
8	1.2 İstikşaf	5 days	5 days	Wed 5/12/10	Wed 5/12/10	Wed 5/19/10	Wed 5/19/10		100%	2,143.09 TL	2,143.09 TL	0.00 TL
9	1.2.1 C1 kontrol noktalarının istikşaf çalışmaları	1 day	1 day	Wed 5/12/10	Wed 5/12/10	Thu 5/13/10	Thu 5/13/10	4,3,2	100%	373.40 TL	373.40 TL	0.00 TL
10	1.2.2 C2 kontrol noktalarının istikşaf çalışmaları	1 day	1 day	Wed 5/12/10	Wed 5/12/10	Thu 5/13/10	Thu 5/13/10	9SS,5	100%	373.40 TL	373.40 TL	0.00 TL
11	1.2.3 Harita alımına esas C3 noktalarının istikşaf çalışmaları	1 day	1 day	Thu 5/13/10	Thu 5/13/10	Fri 5/14/10	Fri 5/14/10	10,9,5	100%	217.60 TL	217.60 TL	0.00 TL
12	1.2.4 Harita alımına esas C4 noktalarının istikşaf çalışmaları	2 days	2 days	Thu 5/13/10	Thu 5/13/10	Mon 5/17/10	Mon 5/17/10	11SS	100%	659.20 TL	659.20 TL	0.00 TL
13	1.2.5 Harita alımına esas YN noktalarının istikşaf çalışmaları	2 days	2 days	Mon 5/17/10	Mon 5/17/10	Wed 5/19/10	Wed 5/19/10	12,7,9,10,11	100%	519.49 TL	519.49 TL	0.00 TL
14	1.3 Tesis	28.5 days	28.5 days	Wed 5/19/10	Wed 5/19/10	Mon 6/28/10	Mon 6/28/10		6%	11,683.89 TL	963.33 TL	0.00 TL
15	1.3.1 C1 noktalarının tesisi	1 day	1 day	Wed 5/19/10	Wed 5/19/10	Thu 5/20/10	Thu 5/20/10	8,9	88%	1,098.68 TL	963.33 TL	0.00 TL
16	1.3.2 C2 noktalarının tesisi	1 day	1 day	Thu 5/20/10	Thu 5/20/10	Fri 5/21/10	Fri 5/21/10	15	0%	774.39 TL	0.00 TL	0.00 TL
17	1.3.3 C3 noktalarının tesisi	3.5 days	3.5 days	Fri 5/21/10	Fri 5/21/10	Wed 5/26/10	Wed 5/26/10		0%	3,614.50 TL	0.00 TL	0.00 TL
18	1.3.3.1 C3 noktalarının tesisi (Beton Tesis- YN)	1 day	1 day	Fri 5/21/10	Fri 5/21/10	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	16,15	0%	1,503.04 TL	0.00 TL	0.00 TL
19	1.3.3.2 C3 noktalarının tesisi (Bronz Tesis- YN)	1.5 days	1.5 days	Fri 5/21/10	Fri 5/21/10	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	18SS	0%	756.60 TL	0.00 TL	0.00 TL
20	1.3.3.3 C3 noktalarının tesisi (Beton Tesis)	2 days	2 days	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	Wed 5/26/10	Wed 5/26/10	18,19	0%	1,354.85 TL	0.00 TL	0.00 TL
21	1.3.4 C4 noktalarının tesisi	5 days	5 days	Wed 5/26/10	Wed 5/26/10	Wed 6/2/10	Wed 6/2/10	17	0%	3,359.03 TL	0.00 TL	0.00 TL
22	1.3.5 Belirlenen YN noktalarının tesisi	3 days	3 days	Wed 6/2/10	Wed 6/2/10	Mon 6/28/10	Mon 6/28/10	21FS+3 wks,13	0%	2,837.30 TL	0.00 TL	0.00 TL
23	1.4 Röperleme	39.5 days	39.5 days	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	Fri 7/16/10	Fri 7/16/10		0%	1,207.60 TL	0.00 TL	0.00 TL
24	1.4.1 Nivelman röper krokiplerinin temini	1 day	1 day	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	Tue 5/25/10	Tue 5/25/10	13,7	0%	87.60 TL	0.00 TL	0.00 TL
25	1.4.2 Nirengi röper krokiplerinin hazırlanması	3 days	3 days	Mon 6/28/10	Mon 6/28/10	Thu 7/1/10	Thu 7/1/10	15SS,16SS,17SS,14	0%	240.00 TL	0.00 TL	0.00 TL
26	1.4.3 Polygon röper krokiplerinin hazırlanması	9 days	9 days	Thu 7/1/10	Thu 7/1/10	Wed 7/14/10	Wed 7/14/10	21SS,25	0%	720.00 TL	0.00 TL	0.00 TL
27	1.4.4 Nivelman röper krokiplerinin hazırlanması	2 days	2 days	Wed 7/14/10	Wed 7/14/10	Fri 7/16/10	Fri 7/16/10	22SS,24,25,26	0%	160.00 TL	0.00 TL	0.00 TL

Faaliyetler için gerçekleşen değerler girilerek de proje güncellenebilir. Özellikle plandan sapan faaliyetler için bu yol kullanılır. Bu durumda;

- Bir faaliyetin gerçekleşen başlangıç tarihi girildiğinde, planlanan başlangıç tarihi o güne kaydırılır.
- Bir faaliyetin gerçekleşen bitiş tarihi girildiğinde planlanan bitiş tarihi o güne kaydırılır ve faaliyet %100 tamamlanır. Eğer tarih planlanandan önce ise faaliyet süresi kısalır, sonra ise süresi uzar.
- Gerçekleşen süre girildiğinde, işler plana uygun gidiyor varsayımıyla planlanan süreden gerçekleşen süre çıkartılarak kalan süre hesaplanır. Eğer plandan sapma varsa, gerçekleşen süreye ek olarak kalan süre de elle girilmelidir.
- Gerçek süre planlanan süreden uzun girilirse faaliyet 100% tamamlanır ve planlanan süre değiştirilir.
- Gerçek süre planlanan süreye eşit girilirse faaliyet 100% tamamlanır.

KKTC İçme Suyu Temin Proje harita çalışmaları kapsamında, 1 adet C1, 1 adet C2, 12 adet C3, 90 adet C4 ve 20 adet YN noktası için istikşaf ve tesis işleri yapılması planlanırken, arazinin engebeli yapısından dolayı bu sayılar değişmiş ve artmıştır.

Arazide yapılan keşif çalışmasının ardından istenilen hassasiyet ve doğruluğun sağlanması için 3 adet C1, 1 adet C2, 18 adet C3, 145 adet C4 ve 35 adet YN noktası tesis edilmesine karar verilmiştir.

Planlama sonrası meydana gelen bu değişikliklerin proje üzerinde gösterilmesi ve planın revize edilmesi gerekmektedir. Bir sonraki işlemde gerekli olan işgücü ve kaynak planlaması projedeki değişen süreye göre güncellenmiştir.

Çizelge 5.8 Projenin %30'unun tamamlanması durumunda iş takibi

Task Name	Baseline Duration	Duration	Baseline Start	Start	Baseline Finish	Finish	Predecessors	% Complete	Baseline Cost	Actual Cost	Cost Variance
1 Türkiye Taraf Harita Çalışmaları	134 days	134 days	Mon 5/3/10	Mon 5/3/10	Fri 11/5/10	Fri 11/5/10		30%	52,775.49 TL	24,505.47 TL	3,734.80 TL
1.1 Keşif	7 days	7 days	Mon 5/3/10	Mon 5/3/10	Wed 5/12/10	Wed 5/12/10		100%	3,900.85 TL	3,900.85 TL	0.00 TL
1.1.1 Mevcut TUTGA noktalarının belirlenmesi ve arazide keşif	2 days	2 days	Mon 5/3/10	Mon 5/3/10	Wed 5/5/10	Wed 5/5/10		100%	719.20 TL	719.20 TL	0.00 TL
1.1.2 Mevcut C1 kontrol noktalarının belirlenmesi ve arazide keşif	3 days	3 days	Mon 5/3/10	Mon 5/3/10	Thu 5/6/10	Thu 5/6/10	3SS	100%	1,078.80 TL	1,078.80 TL	0.00 TL
1.1.3 Mevcut C2 kontrol noktalarının belirlenmesi ve arazide keşif	2 days	2 days	Thu 5/6/10	Thu 5/6/10	Mon 5/10/10	Mon 5/10/10	3,4	100%	719.20 TL	719.20 TL	0.00 TL
1.1.4 Mevcut C3 nirengi noktalarının belirlenmesi ve arazide keşif	2 days	2 days	Thu 5/6/10	Thu 5/6/10	Mon 5/10/10	Mon 5/10/10	5SS	100%	675.40 TL	675.40 TL	0.00 TL
1.1.5 Mevcut TUDKA noktalarının belirlenmesi ve arazide keşif	2 days	2 days	Mon 5/10/10	Mon 5/10/10	Wed 5/12/10	Wed 5/12/10	5,3,4,6	100%	708.25 TL	708.25 TL	0.00 TL
1.2 İstikşaf	5 days	5 days	Wed 5/12/10	Wed 5/12/10	Wed 5/19/10	Wed 5/19/10		100%	2,143.09 TL	2,143.09 TL	0.00 TL
1.2.1 C1 kontrol noktalarının istikşaf çalışmaları	1 day	1 day	Wed 5/12/10	Wed 5/12/10	Thu 5/13/10	Thu 5/13/10	4,2	100%	373.40 TL	373.40 TL	0.00 TL
1.2.2 C2 kontrol noktalarının istikşaf çalışmaları	1 day	1 day	Wed 5/12/10	Wed 5/12/10	Thu 5/13/10	Thu 5/13/10	9SS,5	100%	373.40 TL	373.40 TL	0.00 TL
1.2.3 Harita almuna esas C3 noktalarının istikşaf çalışmaları	1 day	1 day	Thu 5/13/10	Thu 5/13/10	Fri 5/14/10	Fri 5/14/10	10,9,5	100%	217.60 TL	217.60 TL	0.00 TL
1.2.4 Harita almuna esas C4 noktalarının istikşaf çalışmaları	2 days	2 days	Thu 5/13/10	Thu 5/13/10	Mon 5/17/10	Mon 5/17/10	11SS	100%	659.20 TL	659.20 TL	0.00 TL
1.2.5 Harita almuna esas YN noktalarının istikşaf çalışmaları	2 days	2 days	Mon 5/17/10	Mon 5/17/10	Wed 5/19/10	Wed 5/19/10	12,7,9,10,11	100%	519.49 TL	519.49 TL	0.00 TL
1.3 Tesis	28.5 days	34 days	Wed 5/19/10	Wed 5/19/10	Mon 6/28/10	Tue 7/6/10		100%	11,683.89 TL	15,418.69 TL	3,734.80 TL
1.3.1 C1 noktalarının tesisi	1 day	2 days	Wed 5/19/10	Wed 5/19/10	Thu 5/20/10	Fri 5/21/10	8,9	100%	1,098.68 TL	1,501.08 TL	402.40 TL
1.3.2 C2 noktalarının tesisi	1 day	1 day	Thu 5/20/10	Fri 5/21/10	Fri 5/21/10	Mon 5/24/10	15	100%	774.39 TL	774.39 TL	0.00 TL
1.3.3 C3 noktalarının tesisi	3.5 days	5 days	Fri 5/21/10	Mon 5/24/10	Wed 5/26/10	Mon 5/31/10		100%	3,614.50 TL	4,944.10 TL	1,329.60 TL
1.3.3.1 C3 noktalarının tesisi (Beton Tesis-YN)	1 day	2 days	Fri 5/21/10	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	Wed 5/26/10	16,15	100%	1,503.04 TL	2,130.64 TL	627.60 TL
1.3.3.2 C3 noktalarının tesisi (Bronz Tesis-YN)	1.5 days	2 days	Fri 5/21/10	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	Wed 5/26/10	18SS	100%	756.60 TL	961.40 TL	204.80 TL
1.3.3.3 C3 noktalarının tesisi (Beton Tesis)	2 days	3 days	Mon 5/24/10	Wed 5/26/10	Wed 5/26/10	Mon 5/31/10	18,19	100%	1,354.85 TL	1,852.05 TL	497.20 TL
1.3.4 C4 noktalarının tesisi	5 days	8 days	Wed 5/26/10	Mon 5/31/10	Wed 6/2/10	Thu 6/10/10	17	100%	3,359.03 TL	5,361.83 TL	2,002.80 TL
1.3.5 Belirlenen YN noktalarının tesisi	3 days	3 days	Wed 6/2/10	Thu 7/1/10	Mon 6/28/10	Tue 7/6/10	21FS+3 wks,13	100%	2,837.30 TL	2,837.30 TL	0.00 TL
1.4 Röperleme	39.5 days	45 days	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	Fri 7/16/10	Mon 7/26/10		13%	1,207.60 TL	1,57.60 TL	0.00 TL
1.4.1 Nivrelman röper krokilerinin temini	1 day	1 day	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	Tue 5/25/10	Tue 5/25/10	13,7	100%	87.60 TL	87.60 TL	0.00 TL
1.4.2 Nirengi röper krokilerinin hazırlanması	3 days	3 days	Mon 6/28/10	Tue 7/6/10	Thu 7/1/10	Fri 7/9/10	15SS,16SS,17SS,14	29%	240.00 TL	70.00 TL	0.00 TL
1.4.3 Poligon röper krokilerinin hazırlanması	9 days	9 days	Thu 7/1/10	Fri 7/9/10	Wed 7/14/10	Thu 7/22/10	21SS,25	0%	720.00 TL	0.00 TL	0.00 TL
1.4.4 Nivrelman röper krokilerinin hazırlanması	2 days	2 days	Wed 7/14/10	Thu 7/22/10	Fri 7/16/10	Mon 7/26/10	22SS,24,25,26	0%	160.00 TL	0.00 TL	0.00 TL

Nokta sayısındaki artışa rağmen planlanan çalışan kişi sayısının sabit tutulması projenin bu sürecinde öngörülen malzeme, çalışma saati ve maliyette artışa sebep olmuştur. Bu işlem proje yöneticisinin kararına bağıdır, proje yöneticisi maliyet artışını tercih ederek süreyi sabit tutabilir ya da çalışan sayısını sabit tutarak projenin uzamasını ve maliyette ciddi değışiklikler olmamasını tercih edebilir. Son teslim tarihi olan projelerde günlük gecikme bedeli ile çalışan sayısındaki artışın ortaya çıkaracağı maliyet artışı incelenerek bu karar verilebilir.

Örneğin, Çizelge 5.10'da görüldüğü üzere C1 nokta tesisinde kullanılan malzeme miktarında, tesis edilmesi söz konusu olan nokta sayısına oranla artış olmuştur.

Çizelge 5.9 Kaynak kullanım miktarlarının girilmesi ve güncellenmesi

Task Information

General | Predecessors | Resources | Advanced | Notes | Custom Fields

Name: C1 noktalarının tesisi Duration: 2d ☐ Estimated

Resources:

Resource Name	Assignment Owner	Units	Cost
Beton Kalıbı		12.6 m2	333.65 TL
Beton		1.5 m3	249.02 TL
Betonarme Demiri		0.03 ton	23.78 TL
Mamul Yerli Yağlı Boya		3 kg	21.42 TL
Mesaha İşçisi		200%	7.90 TL
Oto		100%	8.01 TL
Alet Bağlama Demiri		3 adet	52.50 TL
Pikap		100%	260.80 TL
Harita Mühendisi		100%	320.00 TL
Harita Teknisyeni		100%	224.00 TL

Task Information

General | Predecessors | Resources | Advanced | Notes | Custom Fields

Name: C1 noktalarının tesisi Duration: 2d ☐ Estimated

Resources:

Resource Name	Assignment Owner	Units	Cost
100%			
Beton Kalıbı		4.2 m2	333.65 TL
Beton		0.5 m3	249.02 TL
Betonarme Demiri		0.01 ton	23.78 TL
Mamul Yerli Yağlı Boya		1 kg	21.42 TL
Mesaha İşçisi		200%	7.90 TL
Oto		100%	8.01 TL
Alet Bağlama Demiri		1 adet	52.50 TL
Pikap		100%	260.80 TL
Harita Mühendisi		100%	320.00 TL
Harita Teknisyeni		100%	224.00 TL

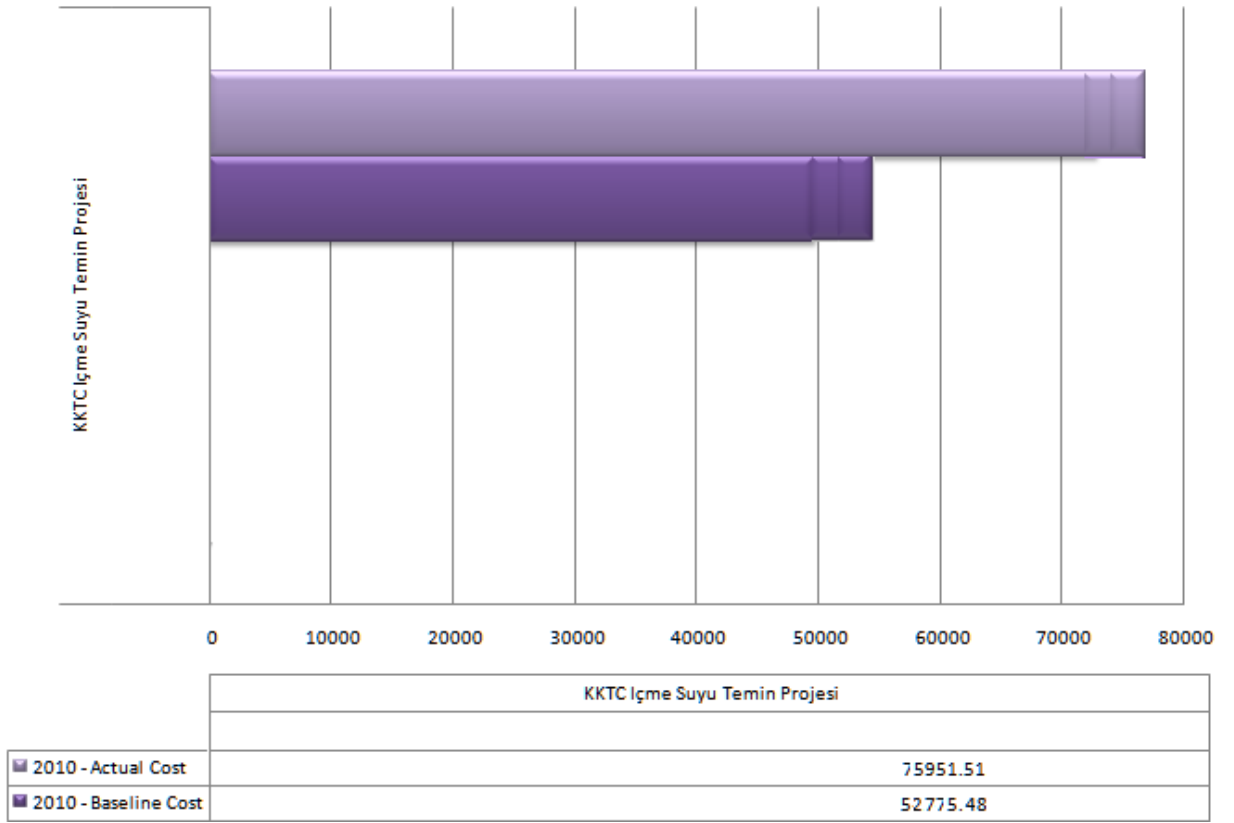
Harita çalışmalarında sık sık karşılaşılabilecek olan dış etkenlerden kaynaklanan problemler bu çalışmada da gözönünde bulundurulmuştur. Bölgenin engebeli yapısından dolayı planlanan noktadan fazla nokta tesis edilmesi gerekmiştir fakat projenin bitiş tarihinin gecikmemesine karar verildiğinden, çalışma saatleri ve bu duruma orantılı olarak maliyet artışı yaşanmıştır.

Çizelge 5.10 Projenin %60'ının tamamlanması durumunda iş takibi

Task Name	Task Name (Name)	Baseline Duration	Duration	Baseline Start	Start	Baseline Finish	Finish	Predecessors	% Complete	Baseline Cost	Actual Cost	Cost Variance
1.3.5 D	Task Name (Name) Hesap on Nivela	3 days	3 days	Wed 6/23/10	Thu 7/1/10	Mon 6/28/10	Tue 7/6/10	21FS+3 wks,13	100%	2,837.30 TL	2,837.30 TL	0.00
1.4 Röperleme		39.5 days	53 days	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	Fri 7/16/10	Thu 8/5/10		100%	1,207.60 TL	1,847.60 TL	640.00
1.4.1 Nivelman röper krokollerinin temini		1 day	1 day	Mon 5/24/10	Mon 5/24/10	Tue 5/25/10	Tue 5/25/10	13,7	100%	87.60 TL	87.60 TL	0.00
1.4.2 Nirengi röper krokollerinin hazırlanması		3 days	5 days	Mon 6/28/10	Tue 7/6/10	Thu 7/1/10	Tue 7/13/10	13SS,16SS,17SS,14	100%	240.00 TL	400.00 TL	160.00
1.4.3 Poligon röper krokollerinin hazırlanması		9 days	13 days	Thu 7/1/10	Tue 7/13/10	Wed 7/14/10	Fri 7/30/10	21SS,25	100%	720.00 TL	1,040.00 TL	320.00
1.4.4 Nivelman röper krokollerinin hazırlanması		2 days	4 days	Wed 7/14/10	Fri 7/30/10	Fri 7/16/10	Thu 8/5/10	22SS,24,25,26	100%	160.00 TL	320.00 TL	160.00
1.5 Ölçü		32.5 days	50 days	Mon 6/14/10	Mon 6/14/10	Wed 7/28/10	Mon 8/23/10		100%	15,942.29 TL	22,821.41 TL	6,879.12
1.5.1 TUTGA noktalarında GPS gözlemleri		3 days	3 days	Mon 6/14/10	Mon 6/14/10	Thu 6/17/10	Thu 6/17/10	3,21,15,16,17	100%	2,352.00 TL	2,352.00 TL	0.00
1.5.2 C1 noktalarında GPS gözlemleri		4 days	4 days	Mon 6/28/10	Tue 7/6/10	Fri 7/2/10	Mon 7/12/10	29SS,15,25SS	100%	2,432.24 TL	2,432.24 TL	0.00
1.5.3 C2 noktalarında GPS gözlemleri		2 days	4 days	Fri 7/2/10	Mon 7/12/10	Tue 7/6/10	Fri 7/16/10	16,25SS,29,30	100%	1,217.51 TL	2,432.87 TL	1,215.36
1.5.4 C3 noktalarında GPS gözlemleri		3 days	5 days	Fri 7/2/10	Mon 7/12/10	Wed 7/7/10	Mon 7/19/10	31SS,17,25SS	100%	1,827.24 TL	3,042.60 TL	1,215.36
1.5.5 C4 noktalarında GPS gözlemleri		1 wk	2 wks	Wed 7/7/10	Mon 7/19/10	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	32,21,26SS	100%	2,735.88 TL	4,747.88 TL	2,012.00
1.5.6 Geometrik nirelman ölçümünü		2 wks	3 wks	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	Wed 7/28/10	Mon 8/23/10	33,22,27SS	100%	5,377.42 TL	7,813.82 TL	2,436.40
1.6 Hesap		10.25 days	15.25 days	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	Wed 7/28/10	Mon 8/23/10		100%	353.10 TL	353.10 TL	0.00
1.6.1 TUTGA noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi		2 hrs	2 hrs	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	33,29,30,31,32	100%	48.34 TL	48.34 TL	0.00
1.6.2 C1 noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi ve koordinat hes		2 hrs	2 hrs	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	Thu 7/15/10	Mon 8/2/10	36	100%	48.34 TL	48.34 TL	0.00
1.6.3 C2 noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi ve koordinat hes		2 hrs	2 hrs	Thu 7/15/10	Mon 8/2/10	Thu 7/15/10	Mon 8/2/10	37	100%	48.34 TL	48.34 TL	0.00
1.6.4 C3 noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi ve koordinat hes		2 hrs	2 hrs	Thu 7/15/10	Mon 8/2/10	Thu 7/15/10	Tue 8/3/10	38	100%	48.34 TL	48.34 TL	0.00
1.6.5 C4 noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi ve koordinat hes		2 hrs	2 hrs	Thu 7/15/10	Tue 8/3/10	Thu 7/15/10	Tue 8/3/10	39	100%	48.34 TL	48.34 TL	0.00
1.6.6 Tüm yer kontrol noktalarının ITRF96-ED50 koordinat dönü		2 hrs	2 hrs	Thu 7/15/10	Tue 8/3/10	Fri 7/16/10	Tue 8/3/10	40	100%	45.20 TL	45.20 TL	0.00
1.6.7 Nivelman noktalarının Ortometrik yüksekliklerinin hesaplan		2 hrs	2 hrs	Wed 7/28/10	Mon 8/23/10	Wed 7/28/10	Mon 8/23/10	41,34	100%	66.20 TL	66.20 TL	0.00
1.7 Detay alımı		10.25 days	10.25 days	Thu 8/26/10	Thu 8/26/10	Thu 9/9/10	Thu 9/9/10		0%	11,133.20 TL	0.00 TL	0.00
1.7.1 Alaköprü barajı, Anamur'un dengelenme deposu ve isale ha		2 wks	2 wks	Thu 8/26/10	Thu 9/9/10	Thu 9/9/10	Thu 9/9/10	42	0%	11,048.00 TL	0.00 TL	0.00
1.7.2 Detay Alım Noktalarının Koordinat Dönüşümü ve Hesabı		2 hrs	2 hrs	Thu 9/9/10	Thu 9/9/10	Thu 9/9/10	Thu 9/9/10	44	0%	85.20 TL	0.00 TL	0.00
1.8 Çizim		19.51 days	28 days	Thu 9/9/10	Fri 9/3/10	Wed 10/6/10	Wed 10/13/10		0%	6,411.47 TL	0.00 TL	0.00
1.8.1 C1, C2, C3 ve C4 kanallarının çizimi		8 days	28 days	Thu 9/16/10	Fri 9/3/10	Tue 9/28/10	Wed 10/13/10		0%	2,353.97 TL	0.00 TL	0.00
1.8.1.1 1/10000 ölçekli C1 ve C2 kanavaşı çizimi		2 days	4 days	Thu 9/16/10	Fri 9/3/10	Mon 9/20/10	Thu 9/9/10	52SF	0%	626.08 TL	0.00 TL	0.00

Çizelge 5.11 Projenin tamamlanması durumunda iş takibi

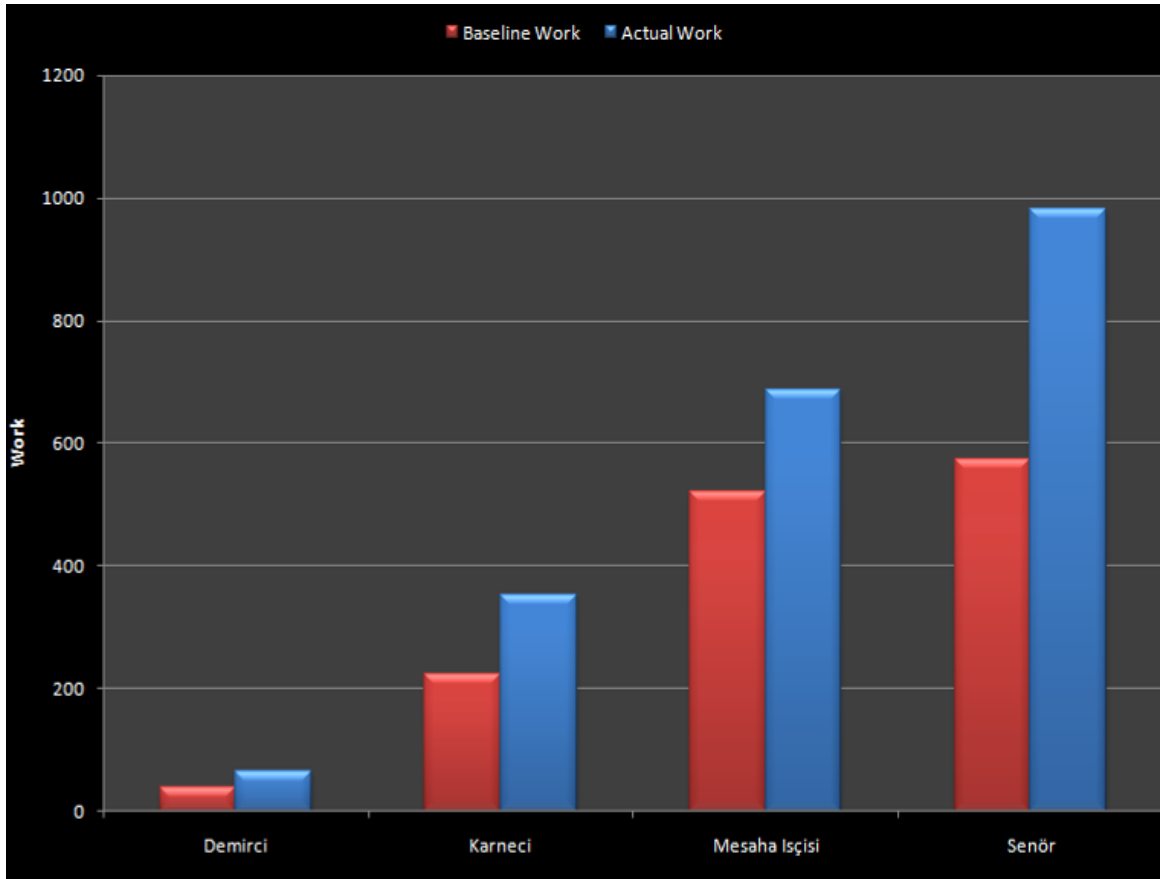
Task Name	Baseline Duration	Duration	Baseline Start	Start	Baseline Finish	Finish	Predecessors	% Complete	Baseline Cost	Actual Cost	Cost Variance
1.5.6 Geometrik nirelman ölçümü	2 wks	3 wks	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	Wed 7/28/10	Mon 8/23/10	33,22,27SS	100%	5,377.42 TL	7,813.82 TL	2,436.40 TL
1.6 Hesap	10.25 days	15.25 days	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	Wed 7/28/10	Mon 8/23/10		100%	353.10 TL	353.10 TL	0.00 TL
1.6.1 TUTGA noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi	2 hrs	2 hrs	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	33,29,30,31,32	100%	48.34 TL	48.34 TL	0.00 TL
1.6.2 C1 noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi ve koordinat hes	2 hrs	2 hrs	Wed 7/14/10	Mon 8/2/10	Thu 7/15/10	Mon 8/2/10	36	100%	48.34 TL	48.34 TL	0.00 TL
1.6.3 C2 noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi ve koordinat hes	2 hrs	2 hrs	Thu 7/15/10	Mon 8/2/10	Thu 7/15/10	Mon 8/2/10	37	100%	48.34 TL	48.34 TL	0.00 TL
1.6.4 C3 noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi ve koordinat hes	2 hrs	2 hrs	Thu 7/15/10	Mon 8/2/10	Thu 7/15/10	Tue 8/3/10	38	100%	48.34 TL	48.34 TL	0.00 TL
1.6.5 C4 noktalarının GPS ölçü değerlendirmesi ve koordinat hes	2 hrs	2 hrs	Thu 7/15/10	Tue 8/3/10	Thu 7/15/10	Tue 8/3/10	39	100%	48.34 TL	48.34 TL	0.00 TL
1.6.6 Tüm yer kontrol noktalarının ITRF96-ED50 koordinat dönü	2 hrs	2 hrs	Thu 7/15/10	Tue 8/3/10	Fri 7/16/10	Tue 8/3/10	40	100%	45.20 TL	45.20 TL	0.00 TL
1.6.7 Nirelman noktalarının Ortometrik yüksekliklerini hesaplam	2 hrs	2 hrs	Wed 7/28/10	Mon 8/23/10	Wed 7/28/10	Mon 8/23/10	41,34	100%	66.20 TL	66.20 TL	0.00 TL
1.7 Detay alımı	10.25 days	20.25 days	Thu 8/26/10	Thu 8/26/10	Thu 9/9/10	Thu 9/23/10		100%	11,133.20 TL	22,181.20 TL	11,048.00 TL
1.7.1 Alaköprü barajı, Anamur'un dengelenme deposu ve isale ha	2 wks	20 days	Thu 8/26/10	Thu 8/26/10	Thu 9/9/10	Thu 9/23/10	42	100%	11,048.00 TL	22,096.00 TL	11,048.00 TL
1.7.2 Detay Alım Noktalarının Koordinat Dönüşümü ve Hesabı	2 hrs	2 hrs	Thu 9/9/10	Thu 9/23/10	Thu 9/9/10	Thu 9/23/10	44	100%	85.20 TL	85.20 TL	0.00 TL
1.8 Çizim	19.51 days	18.83 days	Thu 9/9/10	Tue 9/21/10	Wed 10/6/10	Mon 10/18/10		100%	6,411.47 TL	7,285.57 TL	874.11 TL
1.8.1 C1, C2, C3 ve C4 kanallarının çizimi	8 days	13 days	Thu 9/16/10	Tue 9/21/10	Tue 9/28/10	Fri 10/8/10		100%	2,353.97 TL	1,401.97 TL	(952.00 TL)
1.8.1.1 1/10000 ölçekli C1 ve C2 kanavası çizimi	2 days	2 days	Thu 9/16/10	Tue 9/21/10	Mon 9/20/10	Thu 9/23/10	52SF	100%	626.08 TL	402.08 TL	(224.00 TL)
1.8.1.2 1/25000 ölçekli C3 kanavası çizimi	2 days	2 days	Thu 9/16/10	Tue 9/21/10	Mon 9/20/10	Thu 9/23/10	48SS,53SF	100%	20.80 TL	20.80 TL	0.00 TL
1.8.1.3 1/5000 ölçekli C4 kanavası çizimi (Baraj sahası)	3 days	3 days	Mon 9/20/10	Thu 9/23/10	Thu 9/23/10	Fri 10/1/10	49,52SF	100%	939.12 TL	603.12 TL	(336.00 TL)
1.8.1.4 1/5000 ölçekli C4 kanavası çizimi (İsale hattı)	3 days	3 days	Thu 9/23/10	Fri 10/1/10	Tue 9/28/10	Fri 10/8/10	50,52SF	100%	767.97 TL	375.97 TL	(392.00 TL)
1.8.2 Alaköprü barajı, Anamur'un dengelenme deposu ve isale hattı harit	19.51 days	16.83 days	Thu 9/9/10	Thu 9/23/10	Wed 10/6/10	Mon 10/18/10		100%	4,057.49 TL	5,883.60 TL	1,826.11 TL
1.8.2.1 Alaköprü barajı aksı 1/1000 ölçekli haritalarının yapımı	2 days	2 days	Thu 9/9/10	Thu 9/23/10	Mon 9/13/10	Mon 9/27/10	43	100%	809.60 TL	809.60 TL	0.00 TL
1.8.2.2 Alaköprü barajı 1/5000 ölçekli harita yapımı	2 days	2 days	Thu 9/9/10	Thu 9/23/10	Tue 9/14/10	Tue 9/28/10	53SS	100%	413.44 TL	413.44 TL	0.00 TL
1.8.2.3 İsale hattı 1/1000 ölçekli harita harita yapımı	2.08 wks	2.5 wks	Mon 9/13/10	Mon 9/27/10	Wed 10/6/10	Mon 10/18/10	53	100%	2,278.07 TL	2,389.77 TL	611.71 TL
1.8.2.4 Anamur'un dengelenme deposu 1/500 ölçekli harita ya	2 days	6 days	Tue 9/14/10	Tue 9/28/10	Thu 9/16/10	Thu 10/7/10	54	100%	556.39 TL	1,770.79 TL	1,214.40 TL
1.9 Kontrol	10 days	10 days	Fri 10/22/10	Fri 10/22/10	Fri 11/5/10	Fri 11/5/10		100%	0.00 TL	0.00 TL	0.00 TL
1.9.1 Büro Kontrolleri	1 wk	1 wk	Fri 10/22/10	Fri 10/22/10	Fri 10/29/10	Fri 10/29/10	46	100%	0.00 TL	0.00 TL	0.00 TL
1.9.2 Arazi Kontrolleri	1 wk	1 wk	Fri 10/29/10	Fri 10/29/10	Fri 11/5/10	Fri 11/5/10	58	100%	0.00 TL	0.00 TL	0.00 TL



Çizelge 5.13 Planlanan ve gerçekleşen maliyet karşılaştırması

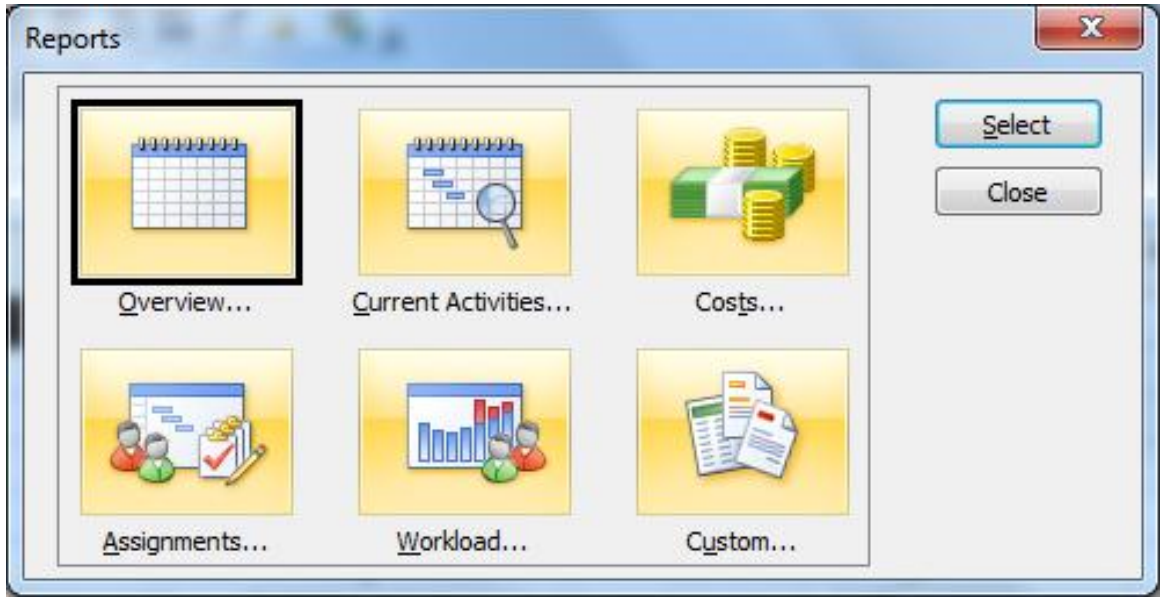
MS Project programında şirket içi ya da dış etkenlerin öngörülen maliyet ve kaynaklar üzerindeki etkilerini tablolarla izlemek mümkün olduğu gibi grafiklerle görselleştirerek takip etmek de mümkündür.

Çizelge 5.14 Planlanan ve gerçekleşen insan kaynakları kullanım oranları



5.6 Projenin Raporlandırılması

Raporlar, Microsoft Project verisini yazdırmak için kullanılan önceden tanımlanmış biçimlerdedir. Yazdırılabilecek ya da çevrim içi çalışılabilecek görünümünün tersine, raporlar yalnızca, çıktı ön izleme penceresinde yazdırmak ya da bakmak için tasarlanır. Veriler bir rapor içerisine doğrudan girilemez. Microsoft Project, istenilen bilgileri almak için düzenlenebilecek önceden tanımlanmış çok sayıda görev, kaynak ve atama raporları içerir.



Şekil 5.7 Rapor seçenekleri

Son olarak proje kapanış raporu da Şekil 5.8'deki gibi çıkarılarak planlanan ve gerçekleşen değerler arasında fark istatistiği bir diyalog kutusunda görüntülenir. MS Project bir fark istatistiği hesabını gerçekleşen istatistiklerden, planlanan istatistikleri çıkararak hesaplar.

Project Statistics for 'KKTC_son'

	Start	Finish
Current	Mon 5/3/10	Fri 11/5/10
Baseline	Mon 5/3/10	Fri 11/5/10
Actual	Mon 5/3/10	Fri 11/5/10
Variance	0d	0d

	Duration	Work	Cost
Current	134d	6,445.75h	75,951.51 TL
Baseline	134d	4,342.05h	52,775.49 TL
Actual	134d	6,445.75h	75,951.51 TL
Remaining	0d	0h	0.00 TL

Percent complete:
 Duration: 100% Work: 100%

Şekil 5.8 Proje istatistikleri

Böylelikle bu istatistikler bundan sonra gerçekleştirilecek olan projelerin gerçeğe daha uygun planlanmasına olanak sağlar.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, KKTC İçme Suyu Temini Projesinin halihazır harita alım ve yapım işlerinin planlanması proje yönetimi ile ele alınmış ve çalışma kapsamında MS project programı kullanılarak proje planlaması yapılmıştır.

Pek çok alanda kullanılan modern yönetim tekniklerinin, haritacılık alanında kullanılması, yaygınlaşmasına katkıda bulunması, bir topoğrafik alım işinde karşılaşılabilecek sorunların çözümlenmesi ve hedeflenen kıstaslar çerçevesinde projenin öngörülen sürede tamamlanma olasılığının takip edilmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Böylece projenin kalitesi artacak ve talep edilen ISO kalite standartları karşılanacak şekilde proje tamamlanabilecektir.

- Proje yönetimi birden fazla departmanın eş güdümlü çalışacağı projelerin planlama ve uygulamasında önem arz etmektedir.
- Proje yönetimi sayesinde görev paylaşımları etkin bir şekilde gerçekleştirilmekte ve belirlenen süre içerisinde projenin tamamlanma olasılığı artırılmaktadır. Bu avantajların yanı sıra proje altyapısı için var olan kaynakların sistemli bir şekilde tahsisi sağlanabilmektedir.
- Etkin bir şekilde yapılan proje planlama ve yönetimi sayesinde belirlenen çalışma sistemi içerisinde maliyet, kalite ve zaman unsurları analiz edilebilmektedir.
- Projelerin alt yapısı ve işleyişine temel teşkil eden halihazır harita çalışmaları proje yönetiminde önemli rol üstlenmektedir.

- Harita mühendislerinin gerçekleştirdiği kontrol ve çalışmalar sonrasında maliyet tahminleri, kaynak aktarımları ve etkinlik süresi planlanabilmektedir.

Etkin bir proje yönetimi gerçekleştirebilmek için organizasyonun büyüklüğüne, projelerin çaplarına ve birlikte çalışılan kurum ve kuruluşlara bağlı olarak, proje yöneticileri projede önemli etkenin maliyet mi yoksa zaman mı olduğuna karar vererek hareket etmeli, fakat bu kararı verebilmek için gerçekleşen projenin belirli aşamalarda izlenmesi ve planlanan ile ne gibi farklılıklar gösterdiği değerlendirilmelidir.

MS Project programı kullanılarak yapılan KKTC İçme Suyu Temin Projesi topoğrafik harita çalışmalarının planlanmasında, haritacılıkta yaşanabilecek sorunlara rağmen öngörülen tarih olan 5 Kasım 2010 tarihinde çalışmanın bitirilebilmesi için çalışma saatleri artırılmıştır ve proje maliyeti 52.775,49 TL olarak planlanırken 23.176,03 TL'lik artışla proje sonunda 75.951,51 TL olmuştur.

KAYNAKLAR

- [1] Yılmaz, C. ve Akça, H.İ., (2002), Türkiye’de Proje Planlama ve Proje Döngüsü Yönetimi, Planlama Dergisi, İstanbul.
- [2] Proje Yönetimi, <http://tr.wikipedia.org>, 01 Mart 2011
- [3] Steve, Y.W.L., Asce, M. ve Conrad, H.W.T., (2002), Role of Surveyors Under ISO 9000 in the Construction Industry, Hong Kong.
- [4] Bıyık, C. ve Tüdeş, T., (2001), Harita Çalışmalarında Proje Planlaması ve Yönetimi, Trabzon.
- [5] Ireland, L.R. ve Cleland D.L., (2007), Project Management, Strategic Design and Implementation, McGraw-Hill Professional, Pennsylvania.
- [6] Soydaş, A., (2009), Maliyet Yönetimi Ders Notları, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- [7] Gülal, V.E., (2011), Proje Yönetimi Ders Notları, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- [8] Gündeş, S., Şantiye Yönetimi Ders Notları, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- [9] Entegrasyon ve Kapsam Yönetimi, www.projelearning.com, 28 Mart 2011
- [10] Ece, E. ve Kovancı, A., (2004), Proje Yönetimi ve İnsan Kaynakları İlişkisi, İstanbul.
- [11] İş Programı Hazırlamak, www.yapirehberi.net, 16 Mayıs 2011
- [12] Kutlu, N.T., (2001), Proje Planlama Teknikleri ve Pert Tekniğinin İnşaat Sektöründe Uygulanması Üzerine Bir Çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, İzmir.
- [13] Project Management Institute, (2010), A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Pennsylvania.
- [14] Küçük, O., (2010), Kalite Yönetimi ve Kalite Güvence Sistemleri, İstanbul, Proje Yönetim Derneği, www.pyd.org.tr, 30 Mart 2011
- [15] Tekir, G., (2006), Proje Yönetimi Kavramları-Metodolojisi ve Uygulamaları, İstanbul, www.projeyonetimi.com, 18 Mart 2011

- [16] Peşkircioğlu, N., (1997), Kalite Yönetiminde ISO 9000 Uygulamaları, Ankara.
- [17] Akın, B., Çetin, C. ve Erol, V., (1998), Toplam Kalite Yönetimi ve ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi, İstanbul.
- [18] Steve, Y.W.L. ve Conrad, H.W.T., (2000), Responsibilities of Engineering Surveyors Under ISO 9000 in Hong Kong Construction Industry, Hong Kong.
- [19] Ateş, H. ve Batuk, F., (2007), Toplam Kalite Yönetimi, TMMOB HKMO 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.
- [20] Milli Eğitim Bakanlığı Merkez Teşkilatı, (1999), Toplam Kalite Yönetim Uygulama Projesi, Ankara.
- [21] Efil, İ., (1999), Yönetimde Kalite Çemberleri ve Uygulama Örnekleri, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- [22] TMMOB HKMO 1. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, (1987), Sonuç Bildirgesi, Ankara.
- [23] Kuşçu, Ş., (2005), Mühendislik Ölçmeleri Nedir? Ne Olmalıdır?, Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Yayınları, İstanbul.
- [24] Yavuz, E., Ersoy, N., Demirkaya, S. ve Coşkun, M.Z., (2005), Mühendislik Ölçmelerinde Standartlaşma, Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Yayınları, İstanbul.
- [25] Devlet Planlama Teşkilatı, (2001), Harita, Tapu Kadastro, Coğrafi Bilgi ve Uzaktan Algılama Sistemleri Özel İhtisas Komisyon raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara.
- [26] HGK, Haritaların Tanımı Özellikleri Sınıflandırmalar, Genel Harita Bilgileri, www.hgk.msb.gov.tr, 26 Mayıs 2011
- [27] TMMOB HKMO, (2008), Açıklamalı-Örnekleme Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği, Ankara.
- [28] Doğan Haber Ajansı, www.dha.com.tr, 11 Nisan 2011
- [29] Harita Genel Komutanlığı Jeodezi Dairesi, (2001), Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı-1999 (TUTGA-99) Teknik Rapor, Ankara.
- [30] International Organization for Standardization (ISO), Draft Business Plan of ISO/TC211-Geographic Information / Geomatics

EK-A

KKTC İÇME SUYU TEMİN PROJESİ İŞ PROGRAMI

EK-B

KAYNAK DAĞILIM TABLOSU

KKTC İçme Suyu Temin Projesi																										
ID	Resource Name	Start	Finish	Cost	Work	Details	uğ '10	W14	W15	W16	W17	Sep '10	W18	W19	W20	W21	Oct '10	W22	W23	W24	W25	W26	Nov '10	W27		
13	Pikap Nivelman röper krokielinin temini TUTGA noktalarında GPS gözlemleri C1 noktalarında GPS gözlemleri C2 noktalarında GPS gözlemleri C3 noktalarında GPS gözlemleri C4 noktalarında GPS gözlemleri Geometrik nivelman ölçümü Alaköprü barajı, Anamurum dengeme deposu ve isale hattı delay alımı	24 May '10	25 May '10	87.60 TL	8 hrs Work																					
		14 Jun '10	17 Jun '10	262.80 TL	24 hrs Work																					
		06 Jul '10	06 Jul '10	0.00 TL	0 hrs Work																					
		12 Jul '10	12 Jul '10	0.00 TL	0 hrs Work																					
		12 Jul '10	12 Jul '10	0.00 TL	0 hrs Work																					
		19 Jul '10	19 Jul '10	14.63 TL	1.35 hrs Work																					
		02 Aug '10	09 Aug '10	471.14 TL	43.03 hrs Work																					
		26 Aug '10	23 Sep '10	3,504.00 TL	320 hrs Work		39h	4.03h																		
		19 May '10	23 Sep '10	10,683.01 TL	661.83 hrs Work		40h	40h																		
		21 May '10	24 May '10	260.80 TL	16 hrs Work																					
		24 May '10	26 May '10	260.80 TL	16 hrs Work																					
		24 May '10	24 May '10	107.20 TL	6.58 hrs Work																					
14	Sayışal Harita Çizim Ünitesi 1/10000 ölçekli C1 ve C2 kanavası çizimi 1/25000 ölçekli C3 kanavası çizimi 1/5000 ölçekli C4 kanavası çizimi (Baraj sahası) 1/5000 ölçekli C4 kanavası çizimi (İsale hattı) Alaköprü barajı aksı 1/1000 ölçekli haritalarının yapımı Alaköprü barajı 1/5000 ölçekli harita yapımı Isale hattı 1/500 ölçekli harita yapımı Anamurum dengeme deposu 1/500 ölçekli harita yapımı GPS Değerlendirme Programı TUTGA noktalarının GPS ölçü değerlendirilmesi C1 noktalarının GPS ölçü değerlendirilmesi ve koordinat hesabı C2 noktalarının GPS ölçü değerlendirilmesi ve koordinat hesabı C3 noktalarının GPS ölçü değerlendirilmesi ve koordinat hesabı C4 noktalarının GPS ölçü değerlendirilmesi ve koordinat hesabı Nivelman Dengelme Programı Nivelman noktalarının Ortometrik yüksekliklerinin hesaplanması Nirangi Dengelme Programı Belon	28 Aug '10	02 Aug '10	28.70 TL	10 hrs Work		10h																			
		02 Aug '10	02 Aug '10	5.74 TL	2 hrs Work		2h																			
		02 Aug '10	02 Aug '10	5.74 TL	2 hrs Work		2h																			
		02 Aug '10	02 Aug '10	5.74 TL	2 hrs Work		2h																			
		02 Aug '10	02 Aug '10	5.74 TL	2 hrs Work		2h																			
		03 Aug '10	03 Aug '10	5.74 TL	2 hrs Work		2h																			
		23 Aug '10	23 Aug '10	21.00 TL	4 hrs Work		4h																			
		23 Aug '10	23 Aug '10	21.00 TL	4 hrs Work		4h																			
		19 May '10	19 May '10	NA	0 hrs Work																					
		19 May '10	21 May '10	249.02 TL	1.5 m3 Work		6.89 m3 Work																			
		21 May '10	24 May '10	83.01 TL	0.5 m3 Work		1.5 m3 Work																			
		24 May '10	26 May '10	332.02 TL	2 m3 Work		2 m3 Work																			
19	Belon Kalıbı C1 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) C2 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) C3 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) Belirli YN noktalarının testi Alaköprü barajı C1 noktalarının testi C2 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) C3 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) Belirli YN noktalarının testi Belonarme Demiri C1 noktalarının testi C2 noktalarının testi Alet Bağlama Demiri C1 noktalarının testi C2 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) C3 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) Çivi C4 noktalarının testi Manul Yeri Yağlı Boya C1 noktalarının testi C2 noktalarının testi C3 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) Nirangi C3 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) C3 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) Nivelman Bronzu	31 May '10	31 May '10	99.61 TL	0.6 m3 Work																					
		06 Jul '10	06 Jul '10	378.50 TL	2.28 m3 Work																					
		21 May '10	21 May '10	333.65 TL	12.6 m2 Work																					
		24 May '10	24 May '10	111.22 TL	4.2 m2 Work																					
		26 May '10	26 May '10	444.86 TL	16.8 m2 Work																					
		31 May '10	31 May '10	73.44 TL	5 m2 Work																					
		06 Jul '10	06 Jul '10	331.00 TL	12.5 m2 Work																					
		24 May '10	24 May '10	31.70 TL	0.04 ton Work																					
		21 May '10	21 May '10	23.78 TL	0.03 ton Work																					
		21 May '10	24 May '10	7.93 TL	0.01 ton Work																					
		26 May '10	26 May '10	140.00 TL	8 adet Work																					
		21 May '10	21 May '10	52.50 TL	3 adet Work																					
24	Nirangi C3 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) C3 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) C3 noktalarının testi (Bronz Testis-YN) Nivelman Bronzu	26 May '10	26 May '10	17.50 TL	1 adet Work																					
		24 May '10	24 May '10	70.00 TL	4 adet Work																					
		31 May '10	31 May '10	21.03 TL	14.5 kg Work																					
		10 Jun '10	10 Jun '10	21.03 TL	3 kg Work																					
		26 May '10	26 May '10	57.12 TL	8 kg Work																					
		21 May '10	21 May '10	21.42 TL	3 kg Work																					
		24 May '10	24 May '10	7.14 TL	1 kg Work																					
		26 May '10	26 May '10	28.56 TL	4 kg Work																					
		31 May '10	31 May '10	98.00 TL	14 adet Work																					
		24 May '10	24 May '10	35.00 TL	5 adet Work																					
		26 May '10	31 May '10	63.00 TL	9 adet Work																					
		01 Jul '10	06 Jul '10	245.00 TL	35 adet Work																					

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Ayçin BİRİNCİOĞLU
Doğum Tarihi / Yeri: 26.10.1984 / İSTANBUL
Yabancı Dili: İngilizce
E-posta: aycin.birincioglu@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Harita Mühendisliği	Yıldız Teknik Üniversitesi	01/2008
Lise	Fen Bilimleri	T.V. Özel Şişli Terakki Lisesi	06/2002

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
04/2010- halen	RES Anatolia Holding A.Ş.	Harita Mühendisi
01/2010-04/2010	D.H.M.I. Insaat Md.	Harita Kontrol Mühendisi
10/2008-07/2009	GAP İnşaat A.Ş.	Altyapı Saha Mühendisi
05/2008-09/2008	Analitik Harita Planlama Tic. Ltd. Şti.	Harita Mühendisi