

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İnşaat İşletmelerinde Denetim

Yüksek Lisans Tezi

İbrahim Engin

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME YÖNETİMİ BÖLÜMÜ

İNŞAAT İŞLETMELERİNDE DENETİM

İbrahim ERGİN

Elektrik Müh. (Kocaeli D.M.M.A.)

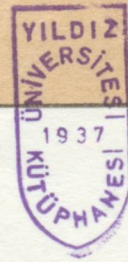
(Yüksek Lisans Bitirme Tezi)

Tez Yürütücüsü : Doç. Dr. İlker BİRDAL

İstanbul, 1985

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R 363
Alındığı Yer : Sos.Bil.Ens. 10
Tarih : 25.2.1987
Fatura :
Fiatı : 1000 TL.
Ayniyat No : 1/1
Kayıt No : 44675
UDC : 658.23
Ek : 378.242



X

YILDIZ UNIVERSİTESİ - SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME YÖNETİMİ BÖLÜMÜ

İNŞAAT İŞLETMELERİNDE DENETİM

İBRAHİM ERGİN
Elektrik Müh.(Kocaeli D.M.M.A.)

İŞLETME YÖNETİMİ
- YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ - C-10

Tez Yürütücüsü: Doç. Dr. İlker BİRDAL



İSTANBUL-1985

-ÖNSÖZ-

Ülkemizde "denetim" konusunda yazılan eserler oldukça azdır. Buna bağlı olarak da denetim uygulaması yetersiz düzeydedir. Oysa diğer ülkelerde denetim konusu büyük gelişmeler göstermiştir.

Denetim faaliyetinde amaç, en az üretim faktörü veya maliyet giderleri harcayarak en fazla üretim miktarını elde etmeye çalışmaktır. Diğer bir deyimle prodüktivite veya iktisadilik prensibinin gerçekleştirilmesini sağlamaktır.

Bu çalışmada çok geniş kavram olan "denetleme" konusu, inşaat işleri ve işletmeleri açısından ele alınıp öz bir şekilde incelenmeye çalışılmıştır. Aslında, denetim, bir işletmede gerekli üretim faktörlerinin tedarikinden, imalatın piyasaya intikaline kadar; inşaat yapımında ise, yer seçiminden inşaatın bitimine kadar her aşamada yapılır. Ancak bu şekilde prodüktivite veya iktisadîlik prensiplerine uygun olarak işletme fonksiyonlarının icrası temin edilip optimal fayda sağlanabilir.

Tezin birinci bölümünde "denetim" kavramının genel tarifi yapıp, kavram kendibaşına irdelenmeye çalışılmıştır. "Denetim"i daha iyi açıklayabilmek için; denetimin aşamaları, kapsadığı faaliyetler, sistemin temel unsurları, sağladığı faydalar, işletme organizasyonundaki yeri, araçları ve ilkeleri gibi temel konular ele alınmıştır.

İkinci bölümde ise, ülkemizdeki inşaat işlerinde denetim mekanizmasının sağlıklı bir şekilde işletilebilmesi için gerekli kanun, tebliğ ve maddeler araştırılıp bir bütün olarak ele alınmıştır. Tezi, teorik bir yapıdan kurtarıp, kısmen uygulamaya yaklaştırmak amacıyla ihaleli bir inşaatda denetleme-kontrolluk hizmetinin nasıl yapıldığı bir örnekle incelenmiştir. Devlet kuruluşuna ait bu örgütün denetlediği ve tuttuğu defterlerden, raporlardan örnekler verilmiştir.

Üçüncü bölümde ise ülkemizde her kesimde uygulanmayan, hatta sadece deneme diyebileceğimiz uygulamalar yapılmış ve başarılı sonuçları alınmış olan "Modern plânlama ve denetleme yöntemleri"nden

"PERT" ve "CPM" incelenmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu metodların inşaat sektöründeki uygulamalarına ait örnekler verilmiştir.

Bu incelemede önemle üzerinde durmak istediğim ve bu çalışmanın amaçlarından biri olan bu "modern yöntemlerin", ülkemizde kesinlikle uygulamaya konulması gerektiğidir. Ülkemizin kalkınma ve gelişme çabasında bu modern yöntemlerin, gerek plânlama ve gerekse denetleme sahalarında büyük katkı ve yararları olacağı açıktır.

Bu çalışmayı yaparken, beni yönlendiren ve yardımcı olan değerli hocam Doç. Dr. İlker BİRDAL'a burada teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmamda yine bana değerli zamanlarını ayırıp yardımcı olan İnönü Üniversitesi İktisadî ve İdarî Bil. Fak. Dekanı Prof. Dr. Naim AKMAN'a ve araştırma görevlileri Yaşar SUCA ve Bünyamin DURAN'a da teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamla ilgili olarak yabancı kaynak temininde yardımını esirgemeyen değerli Komutanım 7 nci Ana Jet Üs K.lığı, İnşaat Kontrol Heyeti Başkanı Kd. Bnb. Nurettin ŞENGÜN'e de teşekkür etmek isterim.

Malatya-1985

İbrahim ERGİN

-İÇİNDEKİLER-

	Sayfa
ÖNSÖZ	ii
BÖLÜM - 1	
A- İŞLETMELERDE DENETİM FONKSİYONU.....	1
1- DENETİM FONKSİYONUNUN TANIMI ve KAPSAMI	1
2- DENETİM AŞAMALARI.....	6
a- Saptama ve açıklama aşaması.....	6
b- Mukayese aşaması.....	7
c- Farkları saptama aşaması.....	8
d- Önlemleri saptama aşaması.....	8
3- DENETİMİN KAPSADIĞI FAALİYETLER.....	8
4- DENETİM SİSTEMİNİN TEMEL UNSURLARI.....	10
5- DENETİM SİSTEMİNİN SAĞLADIĞI FAYDALAR.....	12
a- Haberleşme.....	12
b- Değerleme.....	13
c- Teşvik (Motivasyon).....	13
6- DENETİMİN İŞLETME ORGANİZASYONUNDAKİ YERİ.....	13
7- DENETİMİN ARAÇLARI.....	14
a- Mekanik Yardımcı denetim araçları.....	14
b- Metamatik ve İstatistik ve muhasebeye dayanan yardımcı araçlar.....	14
c- Organizasyon tekniğine dayanan yardımcı araçl.	15
8- DENETİM İLKELERİ.....	15
a- Statejik noktanın denetimi.....	15
b- Geri besleme.....	15
c- Esnek denetim.....	17
d- Örgütsel uygunluk.....	17
e- Öz denetim.....	17
f- Doğrudan denetim.....	17
g- İnsan unsuru.....	17

BÖLÜM - II

A- İNŞAAT İŞLERİNDE DENETİM.....	18
1- İNŞAAT İŞLETMELERİNDE DENETLEMELER.....	18
a- İnşaat kontrol işlerinde kullanılan önemli kanun ve kararlar.....	18
b- İnşaat kontrol işlerinde faydalanılan önemli talimatlar.....	19
ba- Genel talimatlar.....	19
bb- Elektrik tesisat işlerinin kontrolunda kullanılan talimatlar.....	20
bc- Sıhhi ve kalorifer tesisat işlerinde kullanılan talimatlar.....	21
2- İHALELİ İNŞAATTA DENETLENEBİLECEK GENEL KONULAR.....	22
3- İHALELİ İNŞAATLARDAKİ KONTROLLUK HİZMETİ.....	23
a- Kontrolluk örgütü.....	24
b- Kontrol örgütünün görev, yetki ve sorumlulukları..	24
ba- Kontrol amiri.....	24
bb- Kontrol şefi.....	28
bc- Kontrol mühendisi.....	29
bd- Kontrol yardımcısı.....	32
be- Sürveyan.....	33
bf- Diğer hükümler.....	35
4- KONTROL ÖRGÜTÜNÜN KONTROL ETTİĞİ DEFTERLER.....	36
a- Şantiye defteri.....	36
b- Röleve defteri.....	36
c- Ataşman defteri.....	37
d- Tutanaklar.....	38
e- Hakedişler.....	38
ea- Ara hakedişler.....	38
eb- Yeşil defterler.....	38
ec- Çeşitli raporlar.....	39
ed- Kesin hakediş.....	39
ee- Kesin hesaplar.....	39
f- Kontrol heyetinin kontrol ettiği defter örnekleri	40
Örnek no:1 - İşyeri teslim tutanağı.....	41

BÖLÜM - I

Örnek no:2 - Şantiye günlük defteri.....	42
Örnek no:3 - Röleve defteri.....	44
Örnek no:4 - Ataşman defteri.....	46
Örnek no:5 - Yeşil defter.....	49
Örnek no:6 - Puantaj defteri.....	52
Örnek no:7 - Sürveyan günlük defteri.....	55
Hakediş raporu.....	57
Metraj cetvelleri.....	61
İhzarat malz. teslim tutanağı.....	64
Yeni fiyat analizi.....	65
İnşaat ilerleme durum raporu.....	66
g- İnşaat denetleme rapor örneği.....	67
BÖLÜM - III	
A- MODERN PLANLAMA ve DENETLEME YÖNTEMLERİ.....	68
1- GENEL	68
2. PERT ve CPM YÖNTEMLERİ.....	71
a- Pert ve Cpm öncesi teknikler.....	71
b- Pert ve Cpm'in başlıca kullanım alanları.....	72
c- Pert ve Cpm'in yararları.....	72
d- Pert yöntemi.....	75
e- Olasılıklı şebeke yöntemleri.....	82
f- Cpm yöntemi.....	85
3- PERT ve CPM'İN İNŞAAT SEKTÖRÜNDE UYGULANMASI.....	87
a- GANNT'ın inşaat sektöründe uygulanması.....	87
b- PERT yönteminin inşaat sektöründe uygulanması.....	90
c- CPM yönteminin inşaat sektöründe uygulanması.....	93
SONUÇ.....	97
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	99

1- DENETİM FONKSİYONUNUN TANIMI, KAPSAMI

"Denetim" kavramının, bütün yazarların üzerinde ortak olduğu bir tanımını yapmak mümkün değildir. Fakat, burada özelikle tek konuyu ille yakından ilgili olan birkaç tanımı verilmektedir. "Denetim" kelimesi latince "Contrôl Notulus" kelimesi

BÖLÜM-1

A- İŞLETMELERDE DENETİM FONKSİYONU

Çağımızın gelişen ekonomik ve sosyal olaylarına paralel olarak işletme tipi ve işletmelerin üretim şekli de önemli ölçüde değişerek kompleks bir yapıya bürünmüştür. Endüstri öncesi dönemlerde, işletmeler, genellikle el sanatlarının icra edildiği çok küçük bir ünite iken, sanayi devriminden sonrateknolojik gelişmelerin doğurduğu işletme tipleri, geniş ölçüde kapasitelerini arttıracak kütle üretimine geçmiş ve dört haneli rakamlarla ifade edilebilen işgücü istihdam etme düzeyine yükselmiştir.

İşletmelerin gerek kapasite olarak genişlemesi, gerekse binlerce işgücünü istihdam etme durumuyla karşı karşıya kalması denetim mekanizmasının önemini ileri derecede arttırmıştır. Yine bu dönemdi işletmeler, meta ekonomik düşünce ve zihniyetlerden sıyrılarak ekonomik ve rasyonel davranmak politikalarını kabul etmişlerdir. İşletmelerin temel amacı, üretim sürecinde kârlarını maksimize etmek veya maliyetlerini minimize etmek olmuştur. Bu amaca ulaşabilmek içinde denetim mekanizmasından önemli ölçüde yararlanmışlardır. Özellikle maliyet minimizasyonu, kaynakların etkin kullanımı, üretim faktörleri kombinezonunun optimum bileşimi gibi, direkt denetim faaliyetleriyle ilgili bulunan amaçlar gerçekleştirmişlerdir. Rekabet ortamının giderek genişlediği günümüz dünyasında, işletmelerin piyasada kalabilmeleri, rakip firmaların yıkıcı darbelerinden kendilerini kurtarabilmeleri, etkin birdenetim yoluyla olabilmektedir.

Aşağıda, önce denetimin tanımı ve kapsamı anlatılacak, daha sonra da denetimin ayrıntıları ele alınacaktır.

1- DENETİM FONKSİYONUNUN TANIMI, KAPSAMI:

"Denetim" olgusunun, bütün yazarların üzerinde ittifak ettiği bir tanımını yapmak mümkün değildir. Fakat, burada özellikle tez konusu ile yakından ilgili olan birkaç tanımla yetinilecektir. "Denetim" kelimesi latince "Contro Rotulus" kelimeleri

karşılığı kullanılmaktadır. Tanım olarak ise, en geniş anlamda denetim, "arzulanan bir amaca varılıp varılmadığını veya hangi ölçüde varılmış olduğunu tahkik etmektir."¹ Diğer bir tanıma göre denetim, "zihni bir çalışma olarak, bir kalite saptama faaliyetidir."² Başka bir tanıma göre ise denetim, "üretim plânlarının kontrolü döneminde, plânda öngörülen işlemlerin uygulanıp uygulanmadığını kontrol eden, bir bakıma imalatı kolaylaştıran bir hizmettir."³

Tanımlardan da anlaşılacağı gibi, bir işletmede denetim mekanizmasından söz edebilmek için işletmenin üretim sürecinde belli plânlarının olması ve yapılan plânların zaman içinde uygulanıp uygulanmadığının izlenmesi gerekmektedir.

Denetim fonksiyonunu somut bir şekilde ele alabilmek için, genel ve makro denetlemeden daha çok, işletme bazında denetim, mikro denetim şeklinde incelenecektir.

İşletme bazında denetimi, işletme için denetim ve işletme dışı denetim olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür.

İşletme içi denetim, işletmenin kendi elemanları tarafından yürütülen bir denetim şeklidir. İşletme dışı denetim ise, işletme dışı bağımsız denetimciler tarafından uygulanan bir denetim şeklidir. Burada önemli olan nokta bağımsızlık ayırımıdır. Bu ayırım, denetim fonksiyonunun özelliği ile ilgili bir ayırım olmayıp; denetici denilen kişinin işletme içi yönetimine bağlı olması veya olmaması durumu ile ilgilidir. Denetim fonksiyonun-

1 Mehmet Ali AKTUĞLU, Denetleme ve Revizyon, Dokuz Eylül Üni. İktisadî İdarî Bölümler Fakültesi Yayınları No: 1, İzmir, Mas Ambalaj Ofset Tesisleri, 1983, s.6

2 Kâmuran PEKİNER, İşletme Denetimi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayın No: 106 İstanbul Sermet Matbaası, 1980, s.4

3 Tefvik TATAR, İşletmede Üretim Yönetimi ve Teknikleri Ankara D.M.M.A. İşletme Müh. Bölümü Yayınları No:4 Sanem Matbaası, s. 25

daki bağımsızlık ise denetimin vazgeçilmez bir zorunluluğu olduğundan işletme dışı deneticisi için geçerli olduğu gibi işletme içi deneticisi için de aynı şekilde geçerlidir.⁴

Denetimin esası, belirli bir amaca göre yapılacak işletme analizlerine, diğer bir ifade ile işletme mukayeselerine dayanır. Bu mukayeseler de şimdiki durumun, olması gereken durum ile mukayesesi söz konusu olabileceği gibi, zaman bakımından mukayese ve işletmeler arası mukayesede de olduğu gibi, şimdiki durumların mukayesesi anlamına da gelir.

Uygulamada üretim plânı ile üretim kontrolünü ayrı ayrı ele almak zordur. Çünkü bazı durumlarda plân uygulaması ile denetleme işi aynı şahıslarda toplanmaktadır. Her işletmede kontrol sistemi değişiktir. Kontrol teşkilat bünye ve sistemini, işletmenin konusu, teknik seviyesi ve personel durumu etkiler. Üretim plânlamasının kontrolü-denetimi genellikle iki şekilde olmaktadır. Bunlardan biri üretim plânının isabet derecesinin kontrolü. Diğeri ise plân uygulanmasının kontrolüdür. Bunları kısaca ele alalım.

Plân gelecekteki işlerin nasıl, ne zaman ve hangi yöntemlerle yapılacağını tahmine dayanarak belirleyen bir tasarıdır.⁵ Plânın bu özelliğinden dolayı bünyesinde önemli ölçüde yanılma payı mevcuttur. Plânın doğruluk derecesi bir plân kontrolü ile belirlenir. Plânın her safhasının amacı gerçekleştirme niteliğinde olup olmadığı, ulaşmak istenen hedefler gözönüne alınarak denetlenir.⁶ Genellikle, plânlamada hata ve yanılma, zaman tahminlerinde ve üretim bölümleri arasındaki ahenkte yoğunlaşmaktadır. Böyle bir hata ve yanılmanın tesbit edilmesi durumunda, plânın ilgili bölümlerinde gerekli değişikliği yapmak gerekir. Şayet yanılma, plânın esas unsurlarında ise, o plân iptal ederek yeniden bir plân yapmak en tutarlı yol kabul edilmektedir.

4 PEKİNER, s. 3

5 TATAR, s. 25

6 Nuri TORTOP, Yönetim Bilimi, Ankara İ.T.İ. Akademisi, Ankara İlksan Matbaası, 1979, s.44

Üretim plânlamasının kontrolünün-denetiminin ikinci şekli olan plân uygulamasının kontrolü, üretim plânında yer alan işlerin plâna uygun yapılıp yapılmadığının kontrol edilmesidir. Üretim faaliyet ve işlemlerinin, zaman ve iş sıralarının tutarlı bir şekilde düzenlenmesi fiilen denetlenerek, plânda öngörülen amaçlara uygunluğu tesbit edilir. Teknoloji, iş gücü, tam kapasite ile çalışmayı sağlamak ve ortaya çıkan aksaklıkları önlemek bakımından denetim, üretimde önemli bir fonksiyondur. Ayrıca uygulama ile plân arasında da koordinasyonu sağlayan en etkin bir araçtır.⁷

Denetimin sahası plânda yer alan üretim faaliyet ve işletmelerinin, fiilen yapıldığı bütün işleri kapsamaktadır. İş gücü, makina, teçhizat, hammadde ve malzemeleri ve bunların öngörülen süre içinde kullanılması, optimum kombinezonları gibi hususlar denetim alanına girer. Üretim plânının kontrolunda-denetiminde şu hususlar gözönüne alınmalıdır:

- Yapılacak işlerin plânda yer alan esaslara göre sıralanıp sıralanmadığını kontrol etmek.
- Tesbit edilen zamana uygun üretim faaliyetlerinin kontrolünü sağlamak,
- Plânda öngörülen iş birimleri arasındaki koordinasyonun kontrolünü sağlamak.
- İşlerin fiilen yapılmasına ilişkin verilen yetkinin kullanılmasını kontrol etmek, olarak sıralanabilir.⁸

Yukarıdaki maddelerden de anlaşıldığı gibi, üretim plânının kontrolü, öngörülen zamanın birimler arası koordinasyonu ve önceden tesbit edilen üretim yönetiminin sıkı bir denetimini içermekte plânın gerçekleşme şansı bu hususların kontroluna yoğun bir şekilde bağlanmaktadır.

Burada denetim kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için önce bir kavram birliğini elde etmek zorunluluğu vardır. Küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde denetimle ilgili faaliyetlerin

7 TATAR, s. 25

8 Zeyyat HATİPOĞLU, İşletmelerde Organizasyon, İstanbul, 1964 s. 122

önemli bir bölümü müteşebbis tarafından doğrudan doğruya görülmekteyken; işletme büyüdükçe müteşebbisin denetim faaliyetini tek başına yürütme imkânı daraldığı gibi, tek başına yapma zorunluluğunda ortadan kalkmaktadır. Yani denetim faaliyetlerinin diğer kişilerce yapılması gereği ortaya çıkmaktadır.⁹

Yukarıdanda anlaşıldığı gibi denetim faaliyetleri, bir işletmede, aslında üst kademe yönetiminin görevleri içinde yer almaktadır. Denetim bölümü bu görevi üstlenmekle aslında, üst kademe yönetiminin bir görevini kabul etmiş olmaktadır. Bunun için denetimin işletmedeki yeri önemlidir. Bunu daha iyi açıklayabilmek için üst kademe yönetiminin başlıca görevlerine bir göz atmamız gerekecektir.

İşletme yönetimi ile ilgili literatürde yönetim faaliyetleri içerisinde; plânlama, örgütlenme, yürütme, koordine etme ve denetim olmak üzere beş faaliyet girmektedir. Bu beş yönetim faaliyeti ile yöneticilerin işletme faaliyetleri arasında tablo-1 de görülen çok sıkı bir ilişki vardır.¹⁰

Yönetim İşletme Faaliyetleri	Planlama	Örgüt- lenme	Yürütme	Koordine etme	Denetleme
I- Fonksiyonel faaliyetler a- Tedarik b- Üretim c- Pazarlama					
II- Yardımcı Faal. (İdari) a- Mali faaliyetler b- Personel faaliyetler c- Depolama faaliyetler d- Yazışma faaliyetler e- Muhasebe faaliyetler f- Diğer faaliyetler					

Tablo 1. Yönetim faaliyeti ile yöneticilerin işletme faaliyetleri arasındaki ilişki.

9 PEKİNER, s. 4

10 a.g.e. s. 4-5

Bu açıklamalardan sonra denetim fonksiyonunun belirlenmesini, işletmedeki diğer fonksiyonların neyi, nasıl, ne zaman ve hangi ölçüde başardığını araştıran ve tesbit eden bir yönetim faaliyeti olduğu şeklinde yapabiliriz.¹¹

Ayrıca, denetim ile bugünkü uygulamaların etkinliğini ölçer ve bu uygulamaların önceden belirlenen amaçlara yönelip yönelmediğini belirleriz. Sapmalar var ise belirlediğimiz amaca yönelmesini sağlarız.¹²

Denetim kavramını ayrıntılı bir şekilde inceleyebilmek için aşağıda "denetim aşamaları" gözden geçirilecektir.

2- DENETİM AŞAMALARI:

Bu konuda yazarlar esasta uygunluğu kabul etmekle beraber, ayrıntılarda küçük ayrımlar ortaya koymuşlardır. Özetle; başarılmak istenen veya arzulanan amaç; plânın nasıl, ne zaman ve kim tarafından yapılacağını tayin eden yöntem; başarı derecesinin ölçülmesini sağlayacak kıstaslar ve başarının nasıl elde edildiğini araştırma ve taktir işlemleri denetlemenin safhalarını oluşturur.¹³

Bu aşamaları genel olarak sıralayacak olursak,

a- Saptama ve açıklama aşaması; denetim esaslarının, yani kıstasların veya standartların belirlenmesi.

b- Mukayese aşaması; fiili durum veya sonuçların tesbiti,

c- Farkları saptama aşaması; fiili durum ve sonuçların standartlarla kıyaslanması.

d- Önlemleri saptama aşaması; sapmaları düzeltici tedbirlerin ortaya konulması.

Bu aşamaları daha geniş olarak aşağıdaki gibi açıklayabiliriz.

a- Saptama ve açıklama aşaması:

Denetimin birinci aşaması, üst kademe yönetimine bilgi verilecek faaliyetleri saptama ve açıklama aşamasıdır. İlgili birimler işletme içindeki faaliyetlerle ilgili değerlendirme sonuçlarını üst kademe yönetimine bildirmek durumundadırlar. Ancak işletme içinde ortaya çıkan bütün faaliyetler hakkında yönetime bilgi vermek, zaman bakımından mümkün olmadığı gibi, rasyonellik

11 a.g.e., s. 4

12 TORTOP, s. 130

13 AKTUĞLU, s. 29

açısından gereği de yoktur. Denetimde asıl olan işletmenin temel sorunlarını tesbit edip, plânlanan hedefe ulaşmak için denetim mekanizmasını işletmektir. Bunun da en kolay yolu, tesbit edilen temel sorunlarla ilgili standardizasyona girmektir. Bu sorunlarla ilgili bilimsel kanunlar, prensip ve eğilimler değerli bir standart görevi görürler. Bu standartlar geçmiş tecrübeler, tahmin ve bilimsel metotlarla tesbit edilir.¹⁴

b- Mukayese Aşaması:

Denetimin ikinci aşamasında, birinci aşamada tesbit edilen faaliyetlerle ilgili karşılaştırmalar söz konusudur. Denetim, aslında bir mukayese faaliyeti olduğundan, mukayese denetim faaliyetlerinin çıkış noktasını oluşturur.

Her mukayesede en azından iki unsur bulunmalıdır. Bunlardan birincisi mukayeseye tabi tutulan unsurdur. İkincisi ise mukayeseye esas olan, yani mukayesede ölçü birimi olarak kullanılan unsurdur. Mukayeseye tabi tutulacak ve mukayesede ölçü birimi olarak kullanılacak relatif ölçü rakamlarının belirlenmesi öncelikle, mukayesenin amacına bağlıdır. Çünkü belirli bir amaç için mukayese edilebilen rakamlar, başka bir amaç için mukayese edilemeyebilirler. Örneğin, prodüktivitenin ölçülmesi amacıyla geliştirilmiş olan relatif ölçü rakamları rantabilitenin denetiminde de kullanılmazlar.¹⁵

Mukayesede gözönünde tutulması gereken bir diğer nokta da relatif ölçü rakamı olarak belirlenen unsurların gerçekten mukayese edilebilirlik karakterine sahip olup olmadıklarının saptanmasıdır.

Mukayese aslında olması gereken durum ile fiili durumunun birbirleriyle karşılaştırması anlamına geldiğinden, bu durumları ifade eden relatif ölçü rakamlarının belirlenmesi gerekmektedir. Genel ifade ile fiili durumunun ve sonuçların tesbiti gerekir. Belirli bir faaliyetle ilgili olarak reel durumu belirleyecek

14 Kemal TOSUN, İşletme İdaresinde Planlama ve Kontrol, ders notları (teksir) C.I, İstanbul, 1969, s. 130-131-132

15 PEKİNER, s. 6

relatif ölçü rakamının saptanması oldukça kolay olduğu halde, olması gereken durumu ifade edecek relatif ölçü rakamının belirlenmesinde ise bazı zorluklar bulunabilir.

c- Farkları Saptama Aşaması:

Bu aşamada, olması gereken durumla ilgili relatif ölçü rakamları ile fiili durumu ifade eden relatif ölçü rakamlarını mukayese ederek, ortaya çıkan farklar tesbit edilir.¹⁶ Diğer bir ifade ile reel durumunun ve sonuçların standartlarla kıyaslanması yapılır ve sapmalar tesbit edilir. Bu farkların ve sapmaların nedenleri araştırılır. Farklar ve sapmalar aleyhte olabileceği gibi lehte de olabilir. Hatta sapma ortaya çıkmama olabilir. Sapmanın ortaya çıkmaması halinde, fiili durum ile olması gereken durum arasında bir uyum olduğu anlaşılmış olur.

d- Önlemleri Saptama Aşaması:

Denetimin bu son aşamasında, ortaya çıkan fark ve sapmaların gelecekte de ortaya çıkmaması için alınacak tedbirler belirlenir. Bu aşamada denetici, üst kademe yönetimince saptanan farkların elimine edilmesi konusunda önerilerde tavsiyelerde bulunur. Alınacak önlemler, olması gereken durum ile ilgili olabileceği gibi, fiili durum ile de ilgili olabilir.¹⁷ Bu şekilde sapmaları ve farkları düzeltici tedbirler ortaya konmuş olur.

3- DENETİMİN KAPSADIĞI FAALİYETLER:

İşletmenin bütün faaliyetleri denetlenebilir. Ancak konuyu bu kadar geniş almak mümkün olmadığı için konuyu öze indirgeyeceğiz.

İşletmede meydana gelen olaylardan, saptanıp, ölçülebilen her olay denetlenebilir diyebiliriz. Burada işletmenin büyüklüğü ekonomik yapısı ve bünyesi en önemli faktörlerdir. Çünkü bunlar denetlemenin şeklini ve zaman aralıklarını belirlemede gözönüne alınmak zorundadır. İşletmelerin büyüklüğü ve yapısının değişiminden, işletme faaliyetlerinin iktisadiliği ve prodüktivitesi etkilenecektir. Örneğin, üretim kapasitesinin arttırılması, yeni üretim

16 a. g. e. , s. 7

17 a.g. e. , s. 7

yönteminin benimsenmesi, yeni üretim araçlarının satın alınması, depolama imkanlarının arttırılması v.b. gibi değişiklikler, uygulanacak denetim şeklini etkileyecek unsurlardır.¹⁸

Denetimin ilk faaliyet konusu işletmenin hesap bünyesi ile ilgilidir. Bu konunun içine ticarî muhasebe ve maliyet muhasebesinden elde edilen rakamların şekil ve maddi doğruluk bakımından denetimi girer.

Denetimin diğer önemli konusu daraporlamadır.¹⁹ Raporlama işletme içi denetimin konusu içine girmektedir. İşletme içi denetimin faaliyet konuları son yıllarda sürekli arttığından hazırlanan raporlarında çok yönlü olma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. İşletme dışı denetimde ise bağımsız denetici tarafından belirli standart normlar yapılabilmektedir.

Teknolojideki ve üretim yöntemlerindeki gelişmelere paralel olarak işletme içi denetimi de değişim göstermiştir. Yakın zamana kadar, kayıtların belgelerle, hesapların hesaplarla, miktarların değerlerle karşılaştırılması ile yapılan kayıt hatalarının araştırılması şeklindeki denetiminde önemi azalmıştır. Çünkü, artık muhasebede hesap makinaları ve hatta bilgisayarlar kullanılmaya başlanmıştır.

İşletme içi denetimin önemli faaliyet konularına öncelikle bilanço, gelir tablosu, fon akış tablosu, maliyet hesapları, bütçeler, başabaş grafikleri gibi denetim araçları ile yapılan işletmedeki bazı analizler girmektedir.²⁰

Ayrıca, özellikle rekabetortamlarında; iktisadilik, prodüktivite ve rantabilite denetimleri ile ilgili faaliyetler üzerinde işletme içi denetim titizlikle durmaktadır. İnşaat hesapları, teçhizat ve makinaların alınmaları ile ilgili hesapların denetimi, işletme içi denetimin görevleri içinde yer almakta ise de, burada iktisadilik denetimi bakımından söz konusu olan yatırım harcamaları bir nevi rutin yatırım kararını gerektiren harcamalar değildir.

18 a.g.e., s. 8

19 AKTUĞLU, s. 33

20 PEKİNER, s. 9

Maliyetler, ilgili faaliyetlerin bir sonucu ve fonksiyonudur. Faaliyetlerin denetlenmesi halinde, sonuçta ortaya çıkan maliyetler de denetlenmiş olur. Bunun nedeni, yönetsel sistem modellerinin çoğunun maliyetle ilgili ölçüt fonksiyonlarının bulunmasından dolayıdır. Bu fonksiyonları esas alarak faaliyetler denetlendiğinde, maliyetlerde denetlenmiş olmaktadır. Bununla beraber "maliyet denetimi" kavramının, önemli maliyet hesaplarının periyodik olarak çıkarılması ve düzenlenmesi ile ilgili bir anlamı da vardır. Faaliyet ve dolayısıyla maliyetlerin denetlenmesi için verilecek kararlara esas olacak olan veriler, bu çıkarılan ve düzenlenen maliyet hesaplarıdır.²¹

4- DENETİM SİSTEMİNİN TEMEL UNSURLARI:

Bir denetim sisteminin temel unsurları bilindiği gibi sayılamayacak kadar çoktur. Ancak, burada en önemlileri verilmeye çalışılacaktır. Denetim sisteminin genellikle en önde gelen temel unsurları şunlardır.²²

a- Üretimde önceden belirlenmiş bir amaç, plan, politika, standart, norm, ilke, karar, kriter.

b- Günlük faaliyetleri en etkin şekilde ölçüp değerlendirebilmek için, faaliyet yoğunluğunu dikkate verebilecek bir araç. Bu aracın daha fazla kantitatif karakterli bir yapıya sahip olması, denetim için daha uygun olabilir.

c- Günlük faaliyetleri önceden belirlenen kriterle karşılaştırmak için bir araç.

d- Belirlenen hedeflerden sapmaları düzeltmek için bir araç.

Yukarıdaki maddelerden de açıkça görüldüğü gibi denetim sisteminin temel unsurlarının başında belli bir amaç tesbiti gelmektedir. Bilindiği gibi amaçsız, hedefsiz hiç bir faaliyet ve hareketin istenilen sonucu vermesi beklenemez. Etkin bir denetim mekanizmasını kurup işletebilmek için herşeyden önce, açık seçik

21 ELW OOD BUFFO, Temel Üretim Yönetimi, Çev. Atilla Sezgin
Ankara, İ.T.İ.A. İşletme Fak. Üretim Yön.
Kürsüsü, Ankara, 1981, s. 404

22 Joseph L. MASSİE, İşletme Yönetimi, Çev. Şan ÜZALP, Eskişehir
Bayteş Yayıncılık, Eskişehir, 1983, s. 87

bir amaç veya amaçlar demetini tesbit etmek gerekmektedir. Hatta yalnızca tek düze ve aynı ağırlıkta amaçlar değil, ağırlık ve önemine göre sıralanmış amaçlar demetinin tesbiti denetimin en etkin ve rasyonel olmasını kolaylaştıracaktır.

Aynı şekilde, amaçlar kadar önemli diğer bir etkin denetim unsuru da araçlardır. Önceden tesbit edilen amaçlara hangi ve ne şekil araçlarla ulaşılabacaktır? Üretim sürecinde yüzlerce araç bulunduğundan, bu araçlardan amaçlara ulaşmada en uygun ve münasibinin hangileri olduğunu tesbit etmekte önemli bir faaliyettir.

Bunun gibi belirlenin kriterler açık bir şekilde ifade edilmelidir. Bundan dolayı kantitatif ifadeler genellikle tercih edilir. Üretim yönetiminde navlun için mil başına fon miktarı, ürün başına düşen artık madde miktarı gibi fiziksel birimler çalışmalar için basit ve doğrudan kriter oluşturur. Parasal değerlerde, finansal yönetimde navlunların açık bir şekilde ifade edilmesini sağlar.

Herhangi bir denetim sisteminin ikinci unsuru, günlük faaliyetlerin ölçümüdür. En fazla dikkat ve masrafı bu aşama gerektirir. Bunun nedeni de kayıtların ve raporların denetim sistemine uygun bilgileri verecek şekilde düzenlenmelerinin gerekmesidir. Günlük faaliyetlerin bir kriterle karşılaştırılması aşamaları belirlemeye yarar. Bu aşama denetim sürecinde toplanan birimlerin anlaşılmasına yardımcı olur.

Geçmişteki faaliyetlerin, amaçlanmış olan faaliyetlerle karşılaştırılmasının nedeni; sadece bir hata olup, olmadığını belirlemek değil, aynı zamanda yöneticinin ileride doğabilecek sorunları tahmin edebilmesini sağlamaktır. İyi bir denetim sistemi, çıkabilecek sorunları önlemek için çabuk bilgi akışı sağlamalıdır. Yöneticiler, gelecekteki muhtemel sorunları büyümeden giderebilmek için, önceden ne yapılabileceğini belirten, denetim sonuçlarını yakından takip etmelidir.

Denetimin diğer bir önemli unsuru da, düzeltmelerin yapıldığı uygulama aşamasıdır. Eğer faaliyetler kontrol altındaysa bu aşamada hiç bir düzeltici faaliyette bulunulmayabilir.

Düzeltilici faaliyette bulunurken ise yönetici iki önemli hatayla karşılaşır;²³

a. Herhangi bir faaliyet gerekmediği halde faaliyette bulunma,

b. Düzeltilici faaliyet gerektiği halde hiç bir faaliyette bulunmama.

İyi bir denetim sistemi, yöneticilerin böyle bir hataya düşmemeleri için bazı temel ilkeler sağlamalıdır.

Esasen denetim sistemi, işletmenin programını yürütmek üzere sorumluluk taşıyan elemanlarının, bilgi ve uzmanlıklarını en iyi şekilde kullanabilmelerini sağlamak için, belirli bir kişi tarafı ndan yardım gördükleri bir süreçtir. İyi bir denetim sistemi çalışanların kendilerine ve çalıştıkları işletmeye daha etkili ve faydalı olmalarını sağlar.²⁴

Denetim sisteminin son birdeğerlemesini de, doğru işin doğru zamanda yapılıp yapılmadığının test edilmesidir şeklinde yapabiliriz.

Denetim sisteminin temel unsurlarını kısaca inceledikten sonra, aşağıda ise denetim sisteminin sağladığı faydalar üzerinde durulacaktır.

5. DENETİM SİSTEMİNİN SAĞLADIĞI FAYDALAR:

Bir işletmede denetim, etkin kaynak kullanımı ve her türlü inekonomik faaliyetlerin elimine edilebilmesi için giderek üzerinde önemle durulan bir konu olmaya başlamıştır. Denetimin sağladığı faydaları kısaca aşağıdakişekilde inceleyebiliriz.

a- Haberleşme:

İşletme içi denetim faaliyetinin, özellikle muhasebe açısından, işletme içerisinde en önemli yararlarından biri, birimler arası haberleşmeyi etkin bir şekilde sağlamasıdır. Bu şekilde birimler, faaliyetlerini daha iyi değerleyebilme olanağına kavuşurlar.

İşletme içi denetimde, genellikle plânlar astlar tarafından hazırlanır. Ve bu hazırlanan plânlar yürürlüğe konabilmesi amacıyla üstlere verilir. Üstler bu plânları inceliyerek üzerinde

23 a.g.e. s. 89

24 Margeret WILLİAMAN, Denetleme Yeri yöntem ve Süreçleri, Çev. Meral Alakuş, Ankara, 1967 s. 18

gerekli değişikliği yaparak yürürlüğe koyarlar.

b- Değerleme:

İşletme içi denetimin diğer bir kullanım amacı da yukarıda da ifade edildiği gibi, üstlere astların faaliyetlerini değerleme olanağı verir. Bu değerleme işlemi de genellikle işletme içi ve işletmeler arası mukayeseler yardımıyla yapılır.

c- Teşvik (Motivasyon):

İşletme denetiminin üçüncü bir faydası da, işletmenin genel amacı doğrultusunda astların faaliyetlerini en verimli şekilde yürütebilmeleri için teşvik edilmeleridir. Teşvik ile değerleme arasında doğrudan doğruya bir bağıntı vardır.

Denetimin sağladığı bu üç olanak, hemen hemen her denetim sistemi için geçerli olduğu gibi, önem dereceleri dekoşullara göre değişmektedir.²⁵

6. DENETİMİN İŞLETME ORGANİZASYONUNDAKİ YERİ:

Denetimin işletme organizasyonundaki yerini belirlemede en önemli problem, işletme içi denetim ünitelerinin yetki ve sorumluluk bakımından yerlerini tesbit etmektir.

İşletme içi deneticisinin işletmedeki görevini en etkin bir şekilde yerine getirebilmesi için bağımsız olması gerekmektedir. Denetim bölümünün, diğer yönetim bölümlerinden bağımsız olması demek, işletme içi deneticisinin en azından, diğer yöneticiler düzeyinde olması; yani birinci basamak düzeyinde yer alması demektir. Ancak burada açıklığa kavuşturulması gereken önemli nokta, işletme içi deneticisinin nasıl bir yetkiye sahip olduğu veya olacağı hususudur. Litaratürde bu konuda çeşitli görüşler olduğu gibi, uygulamada da çeşitli şekiller vardır.

İşletme içi denetim ünitesini, diğer yönetim üniteleriyle birlikte komuta yetkisiyle donatmak, bu ünitenin gördüğü faaliyetlerin özelliği ile uyuşmamaktadır. Asıl amacı, işletmede "İktisadilik" prensibinin geçerliliğini sağlamak olan işletme içi denetim ünitesinin görevi, bu amacı gerçekleştirecek araçları göstermek, diğer ünitelere bu konuda öğüt vermek, diğer yöneticilerin danışmanlığını yapmaktır. Bu bakımdan işletme içi denet-

25 PEKİNER, s. 10

icisinin kurmay etkisiyle donatılmış olması, onun fonksiyonunu yerine getirebilmesi için daha uygundur.²⁶

İşletme içi denetim bölümünün, doğrudan doğruya yönetim kuruluna mı, yönetim kurulu başkanına mı, yoksa ticaret müdürüne mi bağlı olacağı tartışılabilir. Aslında uygulamada üç şekilde görülmektedir. Ancak doğrudan doğruya yönetim kuruluna bağlı olması, iktisadilik prensibinin yerine getirilebilmesi için gerekli iken, ticaret müdürüne karşı sorumlu olması ise işletme içi disiplini bakımından önemlidir.

Organizasyonla ilgili bir örnek bölüm-II de geniş olarak ele alınacaktır.

Denetimin organizasyon açısından yeri ve konumunu kısaca gördükten sonra aşağıda denetimin araçları incelenecektir.

7-DENETİMİN ARAÇLARI:

Denetim araçlarının en önemlisi insandır. Bununda nedeni insanın; mukayese etme, değerlendirme ve zihni faaliyet yapma imkânının olmasıdır.²⁷ İnsanın dışında kalan diğer denetim araçları ise, insanın denetim faaliyetini kolaylaştıran yardımcı araçlardır.

Bu yardımcı araçların kullanılma olanakları oldukça sınırlıdır. Yardımcı araçlardan genellikle saptama, yazma, sayma v.b. işlemlerin yapılmasında yararlanılır.

İnsanın dışında kalan yardımcı denetim araçlarını üç grup içinde toplayabiliriz.²⁸

a- Mekanik Yardımcı Denetim Araçları: Bu gruba işletmede kullanılan bütün hesap ve büro makineleri, sayaçlar, ölçekler, kopya makinaları, bilgisayarlar v.b. gibi araçlar girerler.

b- Matematik, İstatistik ve Muhasebeye Dayanan Yardımcı Araçlar: Denetim faaliyetleri sırasında insana en fazla yardımcı araçlar bu grup içindekilerdir. Denetimin uygulanması sırasında işletme istatistiği ve matematiğine ait tekniklerin önemli bir kısmından yararlanılır.

Denetimin çeşitli faaliyet sahalarında muhasebe gelirleri

26	a.g.e. ,	s. 10
27	a.g.e. ,	s. 11
28	a.g.e. ,	s. 12

bilanço ve gelir tablosu, fon akış tablosu, başa baş grafikleri, bütçeler gibi, işletmenin hesap bünyesi ile ilgili tablo ve teknikler kullanılır. Bir işletmede denetim faaliyetleri ancak bu grup içinde yer alan yardımcı araçların varlığı ile yürütülebilir.

c- Organizasyon Tekniğine Dayanan Yardımcı Araçlar: Denetim ile organizasyon yapısı birbirini ile bağlı olduğundan işletmenin organizasyon yapısı da önemli bir denetim aracıdır. Bölümler arasındaki yetki ve sorumlulukların dağılımının belirlenmesi, bölümler arası iş akışının ve raporlama yöntemlerinin saptanması, denetim faaliyetlerinin ilk aşamasında yapılacak işlerdendir. Bundan dolayı denetim faaliyetlerine katkıda bulunan denetim araçları; işletmelerin organizasyon şemaları, organizasyon el kitapları, organizasyonla ilgili rapor ve tablolarıdır.

8- DENETİM İLKELERİ:

Bir denetim sisteminin geliştirilmesinde bazı temel ilkelere uyulması faydalıdır. Bu ilkelerin uygulama şekilleri yedi kısımda incelenecektir.²⁹

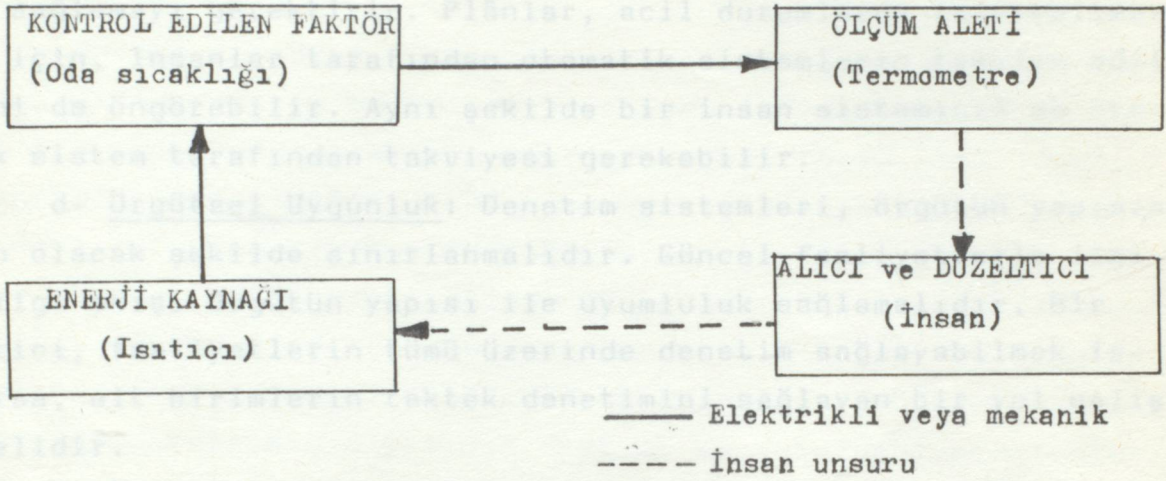
a- Stratejik Noktaların Denetimi: Stratejik veya sınırlayıcı faktörler optimum düzeyde denetlenebilir. Ancak bütün faktörler denetim altında tutulmaya çalışılırsa boşuna çaba harcanmış olur. Ayrıca en önemli sorunlara da gereken önem verilemez. İyi denetlemek, maksimum denetim demek değildir. Gelişigüzel araç ve işgücü takviyeleri denetimin aynı ölçüde etkin olmasını sağlamaz.

b- Geri Besleme: Gelecekteki iş yerlerinin, geçmişte yapılan uygulamalara dayandırılarak düzenlenmesi süresi "Geri Besleme" (Feed Back) ile ayarlanır. Geri besleme uygulamaları zamanı, buhar makinasının çalışmasına ve buharlı gemilerin yüzdürülmesine kadar gider.

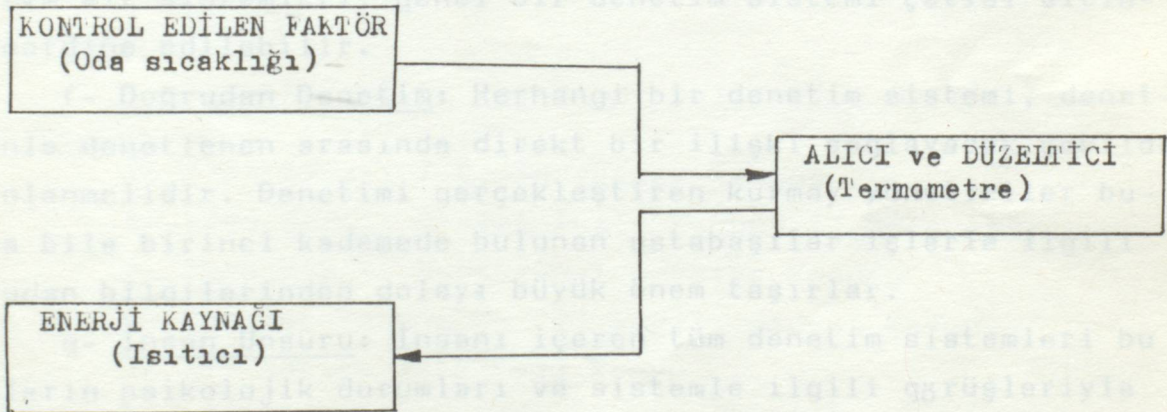
Otomatik kontrol sistemlerinin gelişmesi, geri besleme prensibinin önemini oldukça arttırmıştır. Güncel bilgilerin elektronik veya mekanik araçlar yardımıyla enerji kaynağını geri beslemesi, Elektrik Mühendisliği'nde "Kapalı Devre Geri Besleme Sistemi" olarak adlandırılmaktadır. "Açık Devre Geri Besleme Sistemleri" akışa insan unsurunun katılımını da içerir. Şekil 1'de

29 MASSIE, s. 89-91

bir evin ısıtılmasına örnek olarak, bu iki sistemi birlikte göstermektedir.³⁰ Yönetim, ilk bakışta ilgisiz gibi gözükse de çok alanda "geri besleme" sisteminden istifade etmektedir.



Şekil 1-a Açık devre geri besleme



Şekil 1-b Kapalı devre geri besleme

c- Esnek Denetim: Denetim sistemlerinde aranan en önemli özelliklerden biri de, denetim sisteminin değişen koşullara uyum sağlayabilmesidir. Genellikle; denetim sisteminin önemi, bu denetim sisteminin terk edilmesine yol açsa da değişen koşullara uyum sağlamayı gerektirir. Plânlar, acil durumlarda işleyebilme-leri için, insanlar tarafından otomatik sistemlerin takviye edilmesini de öngörebilir. Aynı şekilde bir insan sisteminin de otomatik sistem tarafından takviyesi gerekebilir.

d- Örgütsel Uygunluk: Denetim sistemleri, örgütün yapısına uygun olacak şekilde sınırlanmalıdır. Güncel faaliyetlerle ilgili bilgi akışı örgütün yapısı ile uyumluluk sağlamalıdır. Bir yönetici, faaliyetlerin tümü üzerinde denetim sağlayabilmek istiyorsa, alt birimlerin tek tek denetimini sağlayan bir yol geliştirmelidir.

e- Öz Denetim: Birimler, kendilerini denetleyecek bir şekilde organize edilebilir. Eğer bir departman kendine özgü bir amaca ve denetim sistemine sahip olabilirse, ayrıntılı denetimlerin büyük bir bölümü bu departmanlar tarafından yapılır. Öz denetim alt sistemleri, genel bir denetim sistemi çatısı altında koordine edilebilir.

f- Doğrudan Denetim: Herhangi bir denetim sistemi, denetleyenle denetlenen arasında direkt bir ilişki sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Denetimi gerçekleştiren kurmay yöneticiler bulunsalar bile birinci kademede bulunan ustabaşılar işlerle ilgili doğrudan bilgilerinden dolayı büyük önem taşırlar.

g- İnsan Unsuru: İnsanı içeren tüm denetim sistemleri bu kişilerin psikolojik durumları ve sistemle ilgili görüşleriyle yakından etkilenir. Bir sistem teknik açıdan mükemmel şekilde tasarlanmış olsa bile, insanların olumsuz reaksiyonlarından dolayı başarısızlığa uğrayabilir. Örneğin dinamik ve yaratıcı bir önder, faaliyetlerinin denetlenmesine karşı çıkabilir. İnsan faktörü bu tür kişilerle ilgili denetimlerde özel bir önem taşır.

BÖLÜM-II-

A-İNŞAAT İŞLETMELERİNDE DENETİM

1- İNŞAAT İŞLERİNDE DENETLEMELER:

Devlet daire ve kuruluşları, Katma bütçeli daireler, İl özel idareleri, Belediyeler ve Kamu İktisadî kuruluşları ve tüm kamu kuruluşlarınınca yaptırılan her türlü yapı, tesis, onarım, bakım, imalat, etüd ve proje işlerinin kontrolü aşağıdaki kanun ve yönetmelik hükümlerine göre yapılır.

İnşaat emlak teşkilatında görev alacak personel (İdareciler, mühendisler, teknisyen ve memurlar) inşaat emlak hizmetini gerektiği gibi yürütebilmek için idarî, hukukî, malî konularda yetişmiş olmalıdır. Ayrıca bu husustaki problemlerin giderilmesine esas olan, kanun ve prensipleri bilmeli keza, bugün için önemli bir sorun olan insan gücü araştırmasında yeterli olmalıdırlar.

Devlet her işini kanun ve talimata uygun yürüttüğünden inşaat işleri de ilgili kanun ve talimata uymak suretiyle sağlanmalıdır.³¹

a- İnşaat kontrol işlerinde kullanılan önemli kanun ve kararlar:

- 1- 2324 Sayılı T.C. Anayasası kanunu
- 2- 2886 Sayılı Devlet İhale Kanunu (1 Ocak 1984)
- 3- 1050 Sayılı Muhasebe-i Umumiye Kanunu
- 4- Borçlar Kanunu ve 743 sayılı medenî kanun
- 5- 765 Sayılı Türk Ceza Kanun
- 6- 503-506 Sayılı S.S. Kanunu ile 931 sayılı iş kanunu ve iş mevzuatı ile ilgili sendikalar ve grev-lokavt kanunları. Bu kanunlarla ilgili Maliye Bakanlığı, Sayıştay ve Danıştay içtihat ve kararları.
- 7- 2942 ve 221 Sayılı Kanunlar
- 8- 2464 Sayılı Belediye Gelirleri Kanunu, talimat ve broşürler.

31 Hava Kuvvetleri Komutanlığı İnşaat Emlak Dairesi, İhaleli İnşaat Kontrollük Hizmeti, Ankara, Hava Kuvvetleri Basımevi, s.10

9- Resmi gazete yayınları

10- Bayındırlık Bakanlığının yayınlamış olduğu genel ve özel şartnameler, Seridöpri (Birim fiyat listesi), 1. Keşif özeti, fiyat analizi, çeşitli imalatlara ait broşürler ve muhtelif talimatlar.

11- 488 sayılı Damga Resmi Kanunu

12- 775 sayılı Gecekondu Kanunu

13- 634 sayılı Kat Mülkiyeti Kanunu

14- 657 sayılı Personel Kanunu

15- 3458 sayılı Mühendislik ve Mimarlık Hakkında Kanun,

16- 5805 sayılı Gayrimenkul eski eserler ve anıtlar yüksek kurulu teşkiline ve vazifelerine dair kanun.

17- 6235-7303 sayılı Türk Müh. ve Mim. Odaları Kanunu.

18- 1580 sayılı Belediyeler Kanunu

19- 1593 sayılı Umumi Hıfsızsihha Kanunu.

20- 2644 sayılı tapu kanunu

21- 6237 sayılı Liman İnşaatları Hakkında Kanun

22- 6224 sayılı Yabancı Sermaye Yatırımlarını Teşvik Kanunu

23- 6085 sayılı Karayolları Trafik Kanunu

24- 2575 sayılı Danıştay Kanunu

b- İnşaat Kontrol İşlerinde Faydalanılan Önemli Talimatlar:

İnşaat kontrol işlerinde faydalanılan önemli talimatları; genel, elektrik işlerinde ve sihhî tesisat işlerinde faydalanılanlar olmak üzere üç grupta toplayabiliriz.³²

ba) Genel Talimatlar: Genel inşaat işlerinin kontrolunda faydalanılan şartnameleri şu şekilde sıralayabiliriz.

1- Bayındırlık işleri kontrolluk genel şartnamesi,

2- Yapı işleri umumi fenni şartname ve buna benzer, dairesinin umumî fenni şartnamesi,

3- Türkiye köprü ve inşaat cemiyeti (TKİC)'nin betonarme şartnamesi,

4- Yer sarsıntısı yönetmeliği,

5- Su işleri umumi fenni şartnamesi,

- 6- TKİC Ahşap inşaat şartnamesi,
- 7- TKİC Çelik çatılar şartnamesi,
- 8- TKİC Yükler şartnamesi,
- 9- Mimari çizim standartlarının inşaat projelerinin hazırlanmasında göz önünde bulundurulacak esaslar.
- 10- Statik projelerin hesapların hazırlanmasında gözönüne alınacak esaslar.
- 11- Birim fiyat analizi (Analiys seridöpri)
- 12- Bina yapılacak arsalarda, zemin, aplik ve emniyet gerilmesi.
- 13- Tayin hakkında talimat.
- 14- Tesisat projeleri şartnamesi.
- 15- Yollar fenni şartnamesi.

bb) Elektrik Tesisat İşlerinin Kontrolunda Kullanılan Talimatlar: Elektrik tesisat işlerinin kontrolunda faydalanılan talimatları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:³³

- 1- Kuvvetli akım elektrik iç tesisatına ait seridöpri ve fenni şartname
- 2- Hattı havi şebeke tesisatına ait birim fiyat ve fenni şartname.
- 3- Donanma tesisatı ve bahçe aydınlatılmasına ait şartname.
- 4- Asansörlere ait birim fiyat ve insan, hasta, yük, yemek, kül asansörlerine ait fenni şartname.
- 5- Dizel elektrojen grubuna ait birim fiyat ve fenni şartname.
- 6- Yıldırımdan korunma tesisatına ait birim fiyat ve fenni şartname.
- 7- Akümülatör ve redresörlere ait birim fiyat ve umumi fenni şartname.
- 8- Zayıf akım tesisatlarına ait (çağırma, kapı zili ve kapı açma tesisatı) birim fiyat ve fenni şartname.
- 9- Telefon tesisatı ve santralına ait birim fiyat ve fenni şartname.

10- Yangın ihbar ve alarm tesisatına ait birim fiyat ve fenni şartname.

11- Saat tesisatına ait birim fiyat ve fenni şartname.

12- Alarm tesisatına ait birim fiyat ve fenni şartname.

13- Hoparlör tesisatına ait birim fiyat ve fenni şartname.

14- Anten tesisatı birim fiyat ve fenni şartnamesi.

bc- Sihhi ve kalorifer tesisatı işlerinde kullanılan talimatlar: Sihhi ve kalorifer tesisat işlerinin kontrolünde kullanılan şartnameleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.³⁴

1- Kalorifer tesisatına,

2- Sihhi tesisata,

3- Buhar tesisatına,

4- Havalandırma tesisatına,

5- Klima santrali ve tesisatına,

6- Çamaşırhane tesisatına,

7- Mutfak tesisatına,

8- Soğutma tesisatına,

9- Brülör tesisatına,

10- Kanalizasyon işlerinin planlanması ve projelerinin hazırlanmasına, ait talimatnameler,

11- Lağım mecraları inşaatı mümkün olmayan hallerde yapılacak çukurlara ait talimatnameler.

Ayrıca şartnameler için;³⁵

3533 sayılı kanun,

4353 sayılı kanunun 31 nci maddesi,

2547 sayılı kanunun 56 ncı maddesi,

5539 sayılı kanunun 32 nci maddesi,

6200 sayılı kanunun 35 nci maddesi,

34 a.g.e., s.13

35 İzzet ÜZCAN, Turan TANÖREN, 2886 Sayılı Devlet İhale Kanunu Ankara, Yarıaçık Ceza Evi Matbaası, 1984, s.120-126

6760 sayılı kanunun 14 ncü maddesi de dikkate alınmalıdır.

2- İHALELİ İNŞAATTA DENETLENEBİLECEK GENEL KONULAR:

İhaleli inşaatlarda denetlenebilecek genel konuları şöyle sıralayabiliriz:³⁶

- 1- İhale dosyasının sevki
- 2- Yer teslimi
- 3- Yer gösterme
- 4- Şantiye kurulması
- 5- Zemin durumu (Aplikasyon, plankote)
- 6- İş programı
- 7- Tatbikat projeleri
- 8- Malzeme ocaklarının tesbiti
- 9- Şantiye kayıtları
- 10- Yeni fiyat tesbiti
- 11- Hakediş tanzimi
- 12- Süre uzatımları
- 13- Mukayeseli keşif
- 14- Kısmî tesellüm
- 15- Geçici kabul
- 16- Kesin kabul
- 17- Tasfiye işlemleri
- 18- Fesih işlemleri
- 19- Kesin Hesap
- 20- Revizyonlu projeler
- 21- İnşaata teslimi
- 22- Kontrollük hizmeti.

İhaleli inşaatlarda, ihalelere katılamayacak olanlarla ilgili olan aşağıdaki maddeler de dikkate alınmalıdır.³⁷

- 657 sayılı kanun,
- 1050 sayılı M.U.K.
- 6183 Sayılı kanun,
- 2004 Sayılı kanun,
- 2531 Sayılı kanun,

³⁶ Hv. K.K. İhaleli İnşaat kontrollük hizmeti, s.15

³⁷ ÜZCAN TANÖREN, s. 104-112

1580 Sayılı kanun,

2886 Sayılı kanun,

3- İHALELİ İNŞAATLARDAKİ KONTROLLUK HİZMETİ:

Aşağıda Hava Kuvvetlerimize ait ihaleli inşaatlardaki kontrolluk teşkilatının genel yapısı ve kontrolluk hizmetlerinin nasıl yürütüldüğü örneklenecektir. Burada şunu da belirtmek isterimki Hava Kuvvetleri ihaleli inşaat yönetmeliği maddeleri, Bayındırlık kontrol yönetmeliği maddeleri ile paralelik arz etmektedir. Dolayısıyla bu teşkilatın elemanlarının görev ve yetkilerini sıralamakla aynı zamanda Devlet hizmeti olan Bayındırlık hizmeti de özetle anlatılmış sayılabilir.

Hv. K. kontrol örgütü ile Bayındırlık kontrol yönetmeliği arasındaki tek fark, Bayındırlık'da kontrol amiri ile kontrol mühendisi arasında kontrol şefinin de olmasıdır. Yani Hv. K. de kontrol şefinin görev ve sorumluluğunu kontrol amiri yüklenmektedir.

İnşaatta işin ihalesini yapan, sözleşmeyi akteden iş sahibi, tüzel kişiliği olan daire ve kuruluşlara "İDARE" denir.

İdare tarafından işin kontrol ve denetlenmesi için belirlenen, müteahhide yazı ile belirlenen kişi veya kurullara "KONTROL" denir.

Üzerine ihale yapılan gerçek veya tüzel kişiye ise "MÜTE-AHHİD" denir.³⁸

İşveren makam veya vekili ile kontrol amiri, işin büyüklük ve önemine göre yeterli sayılan kontrol şefleri, kontrol mühendisleri, kontrol yardımcıları ve sürveyanlar ile diğer yardımcı elemanlardan oluşur. Bu ünvanlar yetkili makamın onayı ile verilen görevleri belirler. Kadro ve şema ünvanları ile bağlı değildir.

"Kontrol" genel adı altında yönetim ve denetim yapan görevliler bayındırlık işleri genel şartnamesinin ilgili hükümlerine uygun olarak ve aşağıdaki yazılı sıraya göre birbirlerinin emir, denetim ve gözetimi altında görevlerini yürütürler.³⁹

38 Resmi Gazete, Bayındırlık İşleri Kontrol Yönetmeliği, 5/9/1979 gün 16745 sayılı

39 Hv. K.K. İhaleli inşaat kontrolluk hizmeti, s.17

a- Kontrol Örgütü:

1. Kontrol amiri
2. Kontrol mühendisi
3. Kontrol yardımcısı
4. Sürveyan

Kontrol edilecek iş büyüklük ve önemine göre kısımlara ayrılabilir. Ve her kısım için ayrı bir kontrol mühendisi görevlendirilebilir. Kontrol mühendisinin emrinde işin önemine göre yeteri kadar sürveyan ve yardımcı görevliler bulundurulur.

Kontrolluk görevinin hangi kurul ve kişiler tarafından yapılacağı sözleşmedeki işe başlama süresi içinde Hv. K.K. 1191 İskan inşaat dairesi Başkanlığınca yetkili kılınan ünite tarafından müteahhide ve kontrol örgütüne yazı ile ismen bildirilir.

Kontrol edilecek işe ait sözleşme dosyası örneği, işe başlama süresi içinde proje, resim ve diğer evrak için gerektirdiği zamanlarda, daire tarafından kontrol örgütüne bir yazı ekinde gönderilir.

Mukavele ve bayındırlık işleri kontrol yönetmeliği esaslarınca, kontrollukça düzenlenecek şantiye kayıtları şunlardır:⁴⁰

- a. Röleve defteri
- b. Ataşman defteri
- c. Plankote
- d. Şantiye defteri
- e. Yeşil defter
- f. Tadilat projeleri
- g. Revizyon projeleri
- h. İnşaat, kalorifer, sıhhî tesisat, elektrik metrajları.

Defterlerle ilgili sayfa örnekleri bölümün sonunda verilecektir.

b- Kontrol Örgütünün görev, yetki ve sorumlulukları:

ba- Kontrol Amiri:

Kontrol amiri, teşkilatın teknik amiri ve sorumlusudur. Bayındırlık işleri kontrol yönetmeliği hükümlerini de aynen uygular. Hv. K.K. 1191 bünyesinde kontrol teşkilatında kontrol amirinin görev, yetki ve sorumlulukları aşağıda özet olarak çıkarılmıştır.⁴¹

40 a.g.e., s. 17

41 a.g.e. s. 18-20

Parantez içindeki kontrol şefi ifadeleri Bayındırlık kontrol hizmetlerinde geçerlidir.

1. Yönetimi ve denetimi kendisine verilen işlerin; sözleşme ve eklerine, şartnamelere, fen ve sanat kurallarına uygun olarak ve iş programı gereğince iyi bir biçimde yapılarak süresinde bitirilmesini sağlamakla görevli ve sonuçlarından sorumludur.

2. Kontrol mühendisliğince düzenlenecek, röleve, ataşman defteri, plânkote, proje, hesap, tutanak, şantiye defteri ve işin yürütülmesi için gerekli diğer evrakların zamanında ve usulüne uygun olarak hazırlanmasını ve kontrolluk hizmetinde çalışanların görevlerini eksiksiz olarak yapmalarını titizlikle izler. Bu evrakı kontrol ettiği tarihleri yazarak imzalar.

3. Sorumluluğundaki işleri bizzat (veya kontrol şefi marifetiyle) yerinde inceleyerek yapılan işleri denetler. Ve kontrol mühendislerinin sorunlarını çözümler

4. İş, Hv. K.K. lığı tarafından onaylanmış projeler ve detaylara göre yaptırmakla yükümlüdür. Ancak, idare tarafından verilen genel veya özel yetkiler çerçevesinde kalmak koşullarıyla proje, keşif ilavesi, detay ve tadilat resimlerini hazırlatarak onaylayıp uygulamak üzere kontrol mühendisi ve müteahhide verir, bilgi için Hv. K.K.lığı İs. İnş. D. Bşk.lığına gönderir.

5. Hv.K.K. lığı tarafından verilen projeleri, mahal listesi, ve detayları inceler, kendisi veya kontrol örgütünce görülecek eksiklikleri saptar. Gerekli gördüğü düzeltme önerilerini yapar ve uygulama için Hv. K.K. lığının iznini alır.

6. Yapı veya tesiste herhangi bir değişikliği zorunlu görür veya daha uygun çözümleri saptarsa:

a. Birim fiat esaslı üzerinden yapılan işlerde, değiştirilmesi gerekli görülen imalatın yerine, birim fiat ve tutar karşılaştırması yaparak işin işlevini bozmamak koşulu ile başka bir imalat yapılması önerisinde bulunabilir.

b. Hv. K.K.lığından onay almak koşulu ile müteahhide ilk keşif tutarından fazla iş yaptırabilir.

7. İşin kendisi tarafından görülmesini zorunlu gördüğü safhalar için (kontrol şefine veya) kontrol mühendisine talimat

verir ve uygulamaları izler.

8. Temel kotlarının saptanması ve temel sisteminin seçilmesinde,

a. (Kontrol şefinin veya) kontrol mühendisinin kararsızlık gösterdiği

b. Kendisinin görmeyi istediği,

c. Üzellik gösteren işleri görür ve bunlar hakkında bizzat karar vererek bu kararı Hv. K.K.lığının bilgi ve onayına sunar.

9. Usulüne göre ve en az üç teknik elemandan oluşturulacak zemin klâs kurullarının kuruluşunu sağlar. Gerektiğinde bu kurula üyelik veya başkanlık eder. Düzenlenen klâs tutanaklarını inceleyerek Hv. K.K.lığının onayına sunar.

10. İşi denetleyip ihzaratın ve inşaatın sözleşme ve şartnamesine, fen ve sanat kurallarına uygun olarak yapılıp yapılmadığını ve çalışmaların, iş programına göre süresinde işi bitirmeye yeterli olup olmadığını inceler. Yapılması gerekli görülen hususlar ve alınması zorunlu önlemler hakkında (Kontrol şefine veya) kontrol mühendisine ve müteahhide gerekli direktifleri verir ve Hv. K.K.lığını haberdar eder.

11. Müteahhidin ihzarat, ameliyat, imalat, inşaat, tesisat ve onarım işleri ile diğer çalışmalarında bir eksiklik, kalitesizlik, uygunsuzluk, yetersizlik veya kusur gördüğü takdirde:

a. Şartnamelere uygun olarak yapılmayan ihzaratın şantiye dışına çıkarılması ve uygun ihzaratın yaptırılması,

b. Kusurlu imalatın düzeltilmesi veya tamamen yıkılıp yeniden yaptırılması,

c. Aksayan çalışmaların hızlandırılması,

d. Yetersiz, uygunsuz şantiye personelinin ve işçilerin değiştirilmesi,

e. İşçi alacaklarının zamanında ödenmesini sağlamak için yasal önlemlerin aldırılması,

f. İş yasasına göre, işçi sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve diğer işçi haklarının korunması,

g. Sözleşme ve eklerindeki hükümlere uyulması, hakkında müteahhide yazı ile bildiri ve uyarılarda bulunur. Müteahhid bu uyarılara uymadığı takdirde işin esenliği bakımından gerekli gördüğü kısımlardaki çalışmayı bir tutanakla durdurur. Ve durumu derhal Hv. K.K.lığına tutanakla birlikte bildirilir.

12. (Kontrol şefi ve) kontrol mühendislerince hakediş raporlarının zamanında usulüne göre ve noksansız olarak düzenlenmesini izler. Bunlar üzerinde gerekli incelemeyi ve düzeltmeleri yapar veya yaptırır, imzalayarak veya onaylayarak işleme konulmasını sağlar.

13. Kesin metrajların işin gidişine paralel olarak yürütülmesini sağlar; geçici kabul tarihinden itibaren en çok 6 ay sonra kesin hesapların tamamlanmasını sağlamak için her türlü önlemi alır. (Zorunlu hallerde) Hv. K.K.lığının yazılı izni ile bu süre kesin kabul tarihine kadar uzatılabilir. Kontrol amiri bu işlemlerde doğacak gecikmelerden doğrudan doğruya sorumludur.

14. Birinci keşifte fiatı bulunmayan ve yapılması zorunlu görülen işlerde;

a. Sözleşme ve eklerinde birim fiat tarifeleri ve eki listede listede fiatı bulunan kalemler için keşifte meydana getireceği artış veya eksilişleri saptayarak Hv. K.K.lığının iznini alır.

b. Sözleşme eklerinde fiatı bulunmayan işler için de; işin yapılması emredilmeden önce müteahhid ile birlikte o işe ait yeni fiat tutanağını düzenlettirir. Hv.K.K.lığının onayına sunar. Müteahhitte anlaşmazlık olduğu takdirde en geç 15 gün içinde müteahhidin gerekçeli ve belirgin yazılı itirazlarını kendi görüşleriyle birlikte Hv. K.K.lığına gönderir.

15. Sorumluluğundaki işin müteahhitlerine ait (Müteahhit kıymetlendirme Raporlarının) düzenlenerek zamanında Hv. K.K.lığına gönderilmesini sağlar.

16. Kontrol mühendislerinin sürekli veya süresiz ayrılışlarında, işin yürütülmesini aksatmamak için gerekli önlemleri alır.

17. Sözleşme gereğince müteahhidin getirmekle yükümlü

bulunduğu araç ve gereçlerin zamanında şantiyeye getirilmesini ve çalışır halde bulundurulmasını sağlar.

18. Sözleşme uyarınca müteahhitlik teknik personelinin veya mesleki kontrollerin işe devamlarının izlenip izlenmediğini denetler ve gerekli işlemleri yapar.

19. İnşaatta görülecek kusurlu işlerden; düzeltilmesi olanaksız ve kalmasında fenni bir sakınca görülmeyen işlerin kabullerde gözönünde bulundurulmak üzere atışmana işlenmesini sağlar ve durumdan Hv. K.K.lığı (kontrol şefi,) kontrol mühendisi ve müteahhidi yazı ile haberdar eder.

20. İşin bitiminde geçici kabul için gerekli işlemleri tamamlar. Ve Hv.K.K.lığına teklifini yapar. Kabul raporunda saptanan noksan veya kusurlu işlerin süresinde bitirilmesini sağlar. Ve sonucu Hv. K.K.lığına bildirir.

21. Şantiyede gerek ihzarat olarak bedeli ödenen ve gerekse idarece verilen malzemenin ve Hv.K.K.lığına ait araç ve gereçlerin yerinde ve iyi bir şekilde kullanılmasını ve korunmasını denetler ve sağlar.

22. İnşaatta iş miktarının artış ve eksilişlerinde mukayeseli keşiflerin zamanında hazırlanmasını sağlar ve keşif ilavelerini Hv.K.K.lığının onayına sunar.

23. Yıllık ödenekleri ve karşılığı fiziki gerçekleştirmeleri izler ve sağlar.

24. Yukarıdaki fıkralarda sayılmayan, sözleşme ve şartnameler gereği işin iyi bir şekilde yürütülmesi ve bitirilmesi için gerekli her türlü önlemi alır, aldırır (Kontrol şef) ve kontrol mühendislerine gereken direktifleri verir.

bb- Kontrol Şefi:

Bayındırlık kontrol yönetmeliğinde, kontrol örgütünde yer alan kontrol şefinin görev ve yetkileri aşağıda sıralanmıştır.⁴²

1- Kontrol amirinin yardımcısı olup, kendisine bağlı olan kontrol mühendislerinin her türlü görevlerini sözleşme şartname ve usulüne göre zamanında yapıp yapmadıklarını denetlemekle görevli ve sorumludurlar.

2- Kontrol mühendisleri arasındaki koordinasyonu sağlar.

⁴² T.C. Bayındırlık Bakanlığı Personeli Biriktirme ve Yardımlaşma Sandığı, Bayındırlık İşleri Kontrol Yönetmeliği, Ankara, 1979 s.10

3- Kontrol mühendisinin düzenlediği bütün evrakı inceler gerekli düzeltmeleri yapar, kontrol amirine bildirir. Kontrol Şefi incelediği bütün evraklardan kontrol mühendisinden sonra ikinci derecede, yaptığı düzeltmelerden ise birinci derecede sorumludur.

4- Kontrol mühendislerinin karşılaştıkları sorunları çözümler, gerekli gördüklerini kontrol amirine bildirir ve direktiflerini almak suretiyle gereğini yapar veya yaptırır.

5- Kendisine bağlı işlerin sözleşme ve eklerine, şartnamelere fen ve sanat kurallarına ve iş programlarına uygun olarak yürütülüp bitirilmesini sağlar.

6- Kontrol amirinin yardımcısı olarak kontrol amirinin görevleri içerisinde sayılan görevlerden kendisine verilenleri yapar.

bc- Kontrol Mühendisi:

Kontrol mühendisleri genel olarak bayındırlık işleri kontrol yönetmeliğinde yer alan kontrol mühendisine ait görevlerin tümünden sorumludur. Hv. K.K. bünyesindeki inşaat kontrol teşkilatındaki kontrol mühendislerinin görevlerini özetle aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.⁴³

1- Kontrol mühendisi kendisine verilen işleri sözleşme ve eklerine, şartnamelere, uygulama projelerine, fen ve sanat kurallarına ve iş programlarına uygun olarak yürütülüp süresinde bitirilmesini sağlamak için gerekli işleri kendisi çalışarak; işin büyüklük ve önemine göre emrine verilen tekniker, teknisyen ve sürveyanlar ile diğer personelin hizmetlerinden de yararlanarak yapmakla görevli ve sorumludur.

2- İşyerinde önceden saptanmış röperlerle, yeniden gereksinim duyulacak röper, eksen ve işaret kazıklarının, özelliğini değiştirmeyecek biçimde korunmasını sağlar. Ve durumlarını uygulama proje kotu ile bağlantılı olarak ataşmana geçirir.

3- Sözleşme hükümlerine göre iş yerine ait plân, kesitler, plankote ve röleveleri, işe başlamadan önce yapar, yaptırır ve

43 Hv. K.K. İhaleli İnşaat Kontrolluk Hizmeti, s. 21-23

mevcut röperlere göre kontrol eder, plânkotedeki kotlarla tabii zemin, temel tabanı ve su seviyesi gibi kotlarımevcut röperlere bağlamak suretiyle saptar.

4- Müteahhide zemin üzerinde gösterilerek verilecek esas işyeri ile yardımcı yerler röper ve eksen kazıkları ile diğer işaretler ve malzeme ocakları gibi yerleri, müteahhid veya yetkili vekili ile gezerek gösterdikten sonra işyeri teslim tutanağını sekiz kopya olarak düzenler.

5- Sözleşme hükümlerine göre:

a. Müteahhitte birlikte saptanması gereken taşıma uzaklıklarına ait kroki ve tutanaklarla tartı, ölçü ve benzeri tutanakları, zamanında düzenleyip tutanaklarının bir kopyasını saklayarak diğer kopyalarını en geç 15gün içinde (Kontrol Şefi aracılığı ile) kontrol amirinin onayından sonra Hv. K.K.lığına gönderilmesini sağlar.

b. İşe başlamadan veya işin yapımı sırasında, işyerinde meydana çıkacak veya tehlike doğuracak su, kanalizasyon, elektrik PIT hatları, gaz vepetrol boru hatları gibi engeller için gerekli önlemleri alır veya aldırır.

c. Müteahhide verilen veya verilecek veya müteahhitlikçe düzenlenen uygulama projelerinin, yerine uygunluğunu kontrol eder. Gerekli ve zorunlu gördüğü değişikliği saptayarak, gerekçeleriyle birlikte (kontrol şefi aracılığı ile) kontrol amirine bildirir.

d. Hv.K.K.lığı tarafından onanmış tiplere ve cetvellere göre; yapılacak işlerin, proje ve detaylarını zamanında düzenler.

e. Müteahhide verilecek her türlü evrakı teslim tarihleri yazılmak koşuluyla imza karşılığı verir veya yazı ile resmi olarak gönderir.

Müteahhidin süre uzatımı ve diğer istemlerine yol açmamak için, işin süresi içinde bitirilmesini sağlamak üzere kontrol mühendisleri bu konuyu titizlikle yerine getirecektir.

6- Her türlü ihzarat;

a. İşte kullanılacak taş, kum, çakıl, tuğla, çimento ve diğer inşaat malzemesi ile her türlü tesisat işlerine ait malzemenin ihzaratına başlamadan önce veya şantiyeye getiril diklerinde

örnekler alarak veya aldırarak gerekli gördüğü deneyleri yapar veya yaptırır. Bu malzemenin niteliğinin ocak ve alınış yerleri, boyut, şekil ve markalarının sözleşme eki şartnamelere uygunluğunu kontrol etmekle beraber, gerekirse bu incelemeyi yeterli bulmayarak adı geçen malzemenin kullanılacağı yere ve işe göre fennen uygun olup olmadığını inceler.

b. İşte kullanılacak çimentonun taze, taşlaşmamış olmasına ve şantiyede iyi bir şekilde korunmasına dikkat eder.

c. İdarece, ara hakedişlere bedeli ödenen tüm ihzarat malzemesinin şantiyeye giriş ve çıkışlarını şantiye içinde saklanmasını denetler.

7- Her türlü inşaat, imalat, tesisat ve ameliyatı, boyut ve şekillerine uygun, proje ve detaylarına göre eksiksiz olarak yaptırır; onanmış projesi olmayan hiçbir işi yaptıramaz.

8- Her türlü temellerin kalıbın, betonarme demirinin ve betonun denetimini yapar, fenni gerekçeye ve gereksinimi uygunluğunu saptayarak gerekli işe devam iznini verir. Gerektiğinde bunlarla ilgili tutanakları hazırlar ve sonucu (kontrol şefi aracılığı ile) kontrol amirine bildirir.

9- Zemin klâslarının zamanında saptanması için gerekli kayıtları tutarak önlemleri alır ve klâs kuruluna katılır.

10- Sözleşme hükümlerine göre, müteahhit tarafından düzenlenecek ihzarat ve imalat iş programlarının süresinde düzenlenip Hv.K.K.lığının onayına sunulmasını sağlar.

11- İhzarat, inşaat, imalat ve tesisatın, sözleşme ve ekleleriyle, şartnameler, fen ve sanat kurallarına uygun olarak yapılıp yapılmadığını sürekli kontrol eder, uygun olmayan hususlar görüldüğünde düzeltilmesi için gerekli direktifleri verir, sonuç almadığı takdirde o kısmını durdurup durumu derhal kontrol amirine bildirir.

12- Müteahhit tarafından yapılan her türlü imalatı yerinde ölçer, uygulama projesine göre uygun olup olmadığını denetler. Uygun olmayan hallerde yıkılıp yeniden yapılmasında yarar sağlanmayan ve bu şekli ile kalmasında sakınca görülmeyen eksiklikleri kesin hesapta gereğini yapmak üzere kontrol amirine bildirerek ataşman defterine kaydeder.

13- Kontrol işlerini sürekli yapar, işlerinde devamı süresince yapacağı denetimlerle yanlışların zamanında düzeltilmesini sağlar.

14- Beton dökümü, yalıtım gibi önemli ve ileride olanak dışı işlerin yapımını kontrol eder.

15- Şantiye, röleve ve atasman defterleri ile tutanakların düzenlenmesi için her türdeki kayıtları tutar, tutturur ve denetleyerek her kısım için başlangıç ve bitim tarihlerini saptar.

16- Müteahhidin ehliyetsiz ve uygunsuz işçi ve personelinin değiştirilmesi için sözle bildiri de bulunur, müteahhit bu bildiriye derhal uymaz ve yerine getirmezse, durumu (kontrol şefi aracılığı ile) kontrol amirine bildirerek alacağı emre göre hareket eder.

17- Yeni birim fiyat, analiz ve tutanaklarını, ait olduğu imalatın yapımına başlanmadan önce sözleşme eki şartnamelerindeki hususlara ve usulüne göre düzenleyerek incelenmesi için (kontrol şefi aracılığı ile) kontrol amirine gönderir.

18- Kontrol amirinin iznine göre yaptırılacak, yer altı suyunun boşaltılması, kazı şevlerinin saptanması iksa yapılması ve röpriz gibi işlerde, en ekonomik hal şeklini önerir ve işi, alınacak yazılı emre göre yaptırır, neticesini röleve ve atasman defterine geçirir.

19- Temel inşaatın sonra müteahhide mukayeseli keşfi tanzim ettirerek tetkik etmek, metrajıyla birlikte işin %30 durumunu belirterek Hv.K.K.lığına göndermek

20- Revizyonlu projeleri müteahhide hatırlatarak esas tatbikat projesine inşaat esnasındaki değişikliklere uygun olduğunu tetkik ve ifade ederek imzalamak. Revizyonlu proje bedellerini tahmin ederek %5 noksanlıklar seviyesinde mütalaa etmek, bu sebeple işin geçici kabulü yapılamıyorsa durumu kontrol amirine bildirmek.

21- Teknik nöbet tutmak (İnşaatlardaki kontrol görevini tatil günlerinde de sürdürmek)

bd- Kontrol Yardımcısı:

Hv.K.K.lığı bünyesindeki kontrol teşkilatındaki tekniker ve teknisyenlerin görev, yetki ve sorumluluklarını aşağıdaki

gibi özetleyebiliriz.⁴⁴

1- Tekniker ve teknisyenler, kontrol mühendisinin yardımcısı olup kontrol mühendisi tarafından kendisine verilen ölçme, hesap, proje ve denetim işlerini kontrol mühendisinin sorumluluğu altında yapar. Sürveyanların çalışmalarını izler ve kontrol eder.

2- Görevlendirildiği taktirde kendisi tarafından ölçülen ve düzenlenen röleve, ataşman, tutanak, kesit, proje ve benzeri evrakı parafe ederek, incelenip imza edilmek üzere kontrol mühendisine verir.

3- Müteahhidle yazışmada bulunamaz. Fakat, sözleşmenin uygulanmasına ve işin yürütülmesine ait hususlarda yanlış ve uygunsuz olarak yapılan inşaat, imalat, ihzarat hakkında müteahhit veya adamlarına sözle uyarıda bulunur. Müteahhitlikçe bu uyarılara uyulmadığı taktirde kontrol mühendisine bilgi verir.

4- Kontrol mühendisince kendisine özel olarak verilen yetkileri aynen kullanır ve neticelerini kontrol mühendisine bildirir.

5- Kontrol yardımcısı kendisine verilen görevlerin iyi bir şekilde yapıp sonuçlandırılmasından sorumludur.

be- Sürveyan:

Hv.K.K.lığı bünyesindeki kontrol teşkilatındaki sürveyanların görev, yetki ve sorumluluklarını aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.⁴⁵

1- Görevlendirildiği şantiyede (işyeri ve mahallerde) sürekli olarak bulunup, inşaat, tesisat, imalat, ameliyat ve her türlü ihzaratın kontrol mühendisinin tarif ve direktiflerine göre şartname, fen ve sanat kurallarına uygun olarak yapılmasını gözetleyerek sağlar.

2- Şantiyede fiilen çalışan işçi taşıt araçları ve iş makinalarının çeşit ve sayılarını saptayarak yaptıkları iş cinsine göre ayrı ayrı belirterek puantaj defterine kaydeder.

44 a.g.e., s. 24

45 a.g.e., s. 25

3- İşyerinde topladığı bilgileri, inşaat, tesisat ve ihzaratın yerini ve bu yerlerde çalışanların ve ekip başlarının ad ve soyadlarını puantaj defterine yazar.

4- Kontrol mühendisince kabul edilmiş örneklerine uymayan kum, çakıl, taş, tuğla ve diğer inşaat ve her türdeki tesisat malzemesi ihzaratının yaptırılmasını ve kullandırılmamasını sağlar, uyulmadığı takdirde kontrol mühendisine derhal bildirir.

5- Kullanılacak çimentonun, bozulmamış nemlenmemiş ve taşlaşmamış olmasına dikkat eder.

6- Şantiyeye getirilen her türdeki inşaat ve tesisat gerecinin şartnamelere uygun olarak istif ve depo edilmesini sağlar.

7- Her türlü harç ve betonların, şapların, asfalt kaplama karışımlarının ve diğer benzeri imalatın karışımlarına giren malzemenin, şartnamesine göre ve kontrol mühendisinin tarifine uygun belirli ve kararlaştırılmış ölçeklerle ölçülerek veya tartılarak kullanılmasına, yapılacak harç, beton veya karışımın tek cins haline gelinceye kadar iyi bir biçimde karıştırılmasına, konulacak su miktarının belirlenen miktara uygun olmasına dikkat eder.

İyi bir biçimde karıştırılmış betonun, bekletilmeden yerine konulmasını, dökülürken danelerinin ayrılıp birleşiminin bozulmamasını; gerekli sıkıştırmanın tekniğine uygun yapılmasını kalıpların sulanmasını ve yabancı maddelerden temizlenmesini; dökülmüş betonun sulanıp dış etkilere karşı korunmasını, ayrıca sulanması gereken diğer imalat, inşaat ve gereçlerin gerektiği şekilde sulanmasını ve bunlar için gerekli önlemlerin alınmış olmasını sağlar.

8- Blokaj, stabilize, kırmataş ve dolgu gibi her türlü imalatın serilmesi sulanması ve sıkıştırılması işlerinin, kontrol mühendisinin vereceği direktiğe ve usulüne göre yapılmasını gözetir. Ve bu işte çalışan makinaların çalışma saatlerini saptayarak özel defterine yazıp günü gününe imzalarını tamamlattır.

9- Her gün yapılan iş miktarını, bütün gün çalışıp çalışılmadığını, havanın çalışıp çalışmaya uygun olup olmadığını ve işte günlük tüketilen çimento miktarı ile kontrol mühendisinin isteyeceği diğer malzeme tüketimini sürveyan defterine kaydeder.

10- Sürveyan, yukarıda belirtilen işleri yaptırmak için müteahhide sözlü uyarıda bulunmaya yetkilidir. Ancak; devamında sakınca gördüğü kirli malzeme ile beton veya harç yapılması, zamanından önce kalıp sökülmesi, demir kontrolü ve teslimi yapılmadan pılmadan beton dökülmesi, temel taban seviyesini bulmadan inşaata başlanması ve kontrollükça kötü nitelikte olduğu saptanan ve şantiye dışına çıkarılması istenilen malzemenin kullanılması gibi haller de bu kısımlarda çalışmaları durdurur ve derhal kontrol mühendisini haberdar eder.

Büyük inşaatlarda kontrol örgütünün evraklarının yazılması ve dosyalanması için idari memurlarda görevlendirebilir.

bf- Diğer Hükümler:

Kontrol hizmetleriyle ilgili diğer hükümleri kısaca aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.⁴⁶

1- Kontrol amiri, kontrol şefi, kontrol mühendisi ve yardımcısı ile sürveyanların görevlendirildikleri işten sürekli veya işin akışını etkileyecek sürede ayrılmalarında; bu zamana kadar iş için tutulması gerekli her türlü röleve, ataşman, yeşil defter, tutanak v.s. leri ikmal etmiş olmaları ve eksikleri tamamlanmış bulunmaları şarttır.

Bu evrakı, yerine görevlendirilecek elemana veya amirine bir tutanakla devir teslim etmeleri şarttır. Ancak bu taktirde görevden ayrılmasına izin verilebilir. Görevi süresinde yaptığı işlerden dolayı sorumludur.

2-Kontrol örgütünden herhangi bir eleman yukarıdaki maddede yazılı hususları yerine getirmeden ayrıldığı taktirde durum bir tutanakla saptanarak ilgili hakkında idari ve gerekirse adli mercilere başvurularak koğuşturma açılması sağlanır. Bu işlemlerin yürütülmesinde üst amirler müteselsilen sorumludur.

3- Kontrol amiri, kontrol mühendisleri ve yardımcılarını işyerlerinde doğal afet, kaza, yangın, salgın hastalık v.s. gibi hallerde gerekli önlemlerin alınmasını sağlar. Ve durumu ilgililere zamanında duyurur.

4- Kontrol örgütünde görevlendirilenler kontrol amiri tarafından sözleşme hükümlerine göre çalışma ve barınmaları için gösterilecek yerlerde bulunurlar. Ve bu yerlerin sürekli temiz ve

bakımlı tutulmasından sorumludurlar.

5- Kontrol örgütünde görevlendirilenler, işyerlerini ziyarette gelenDevlet ve Hükümet ileri gelenleri ile kendilerinin üst ve amirlerini karşılayarak,görevleri ve yapmakta oldukları işler hakkında bilgi verir ve iş yerlerini ziyaretlerinde kendilerine eşlik ederler.

6- Kontrol örgütünde görevlendirilenler, müteahhit ve vekillerine ve görevlilerine karşı ciddi davranmaya, çıkabilecek anlaşmazlıklar da, işi tartışmaya dökmeyerek, konunun çözümü için en yakın amirine bildirmeye, işçilere işin ciddiyetine uygun ve ölçülü olarak iyi davranmaya özen gösterirler.

4-KONTROL ÖRGÜTÜNÜN KONTROL ETTİĞİ DEFTERLER:

Kontrol teşkilatında kontrol edilen defterleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.⁴⁷

a- Şantiye Defteri: Şantiye defterine hergün; hava durumundan başlayarak işin ilerleyişini, gelişmesini, çıkan engelleri, şantiyeye giren ihzarat bedeli ödenecek gereçler ile fiyat ile; sözleşmesi gereğince müteahhidin iş başında bulunup bulunmadığını; müteahhitle yapılan önemli görüşme ve sonuçlarını, işte kullanılan işçi, makina ve teçhizatın miktarını; üst kademeden gelenlerin ziyaretlerini ve konuşularak karar verilen hususları; gerektiğinde başvurulacak ve bir belge niteliğindeki günlük olayları kaydederek müteahhit veya yetkili vekili ile birlikte imza eder.

Şantiye defteri, çift yapraklıve biri zımbalı olarak düzenlenir. Zımbalı kopya imzadan sonra müteahhide verilir.

b- Röleve Defteri: Döleleveler kaydedilir. Bunlar;

1- Kesin projesi bulunmayıp sözleşme ve eki şartnameler gereğince tiplere ve tanımlara göre yapılması zorunlu bulunan tamir, imalat, tesisat ve inşaaata ait şekil, kroki ve her türlü ölçmeler kaydedilir.

2- Her türlü yapının temel üst kotu altında kalan kısımları; bunlarla ilgili doğal zemin, temel tabanı, yer altı ve yer üstü su kotları; su debileri; zeminin klâsı, şev ve durum-

47 Hv.K.K. İhaleli İnşaat Kontrolluk Hizmetleri, s.30-35

ları; röpriz ve iksalara ait şekil ve kroki, kot ve her türlü ölçmeler kaydedilir.

3- Her türlü malzemenin figüre ve istiflerine ait kroki ve ölçmeler kaydedilir.

4- İşyerinde bulunupta şartnamelerine göre kaldırılması veya bedeli ölçülere göre ödenmesi gereken her türlü yapı, geçici köprü, tesis, yol ve kanallar ile ağaç kesimi gibi ileride saptanması ve ölçülmesi olanaksız hertürlü onarım, imalat, tesisat ve inşaatla ait ölçü, kroki ve şekiller kaydedilir.

Kontrol mühendisi veya yetkisini verdiği yardımcısı tarafından müteahhit veya yetkili temsilcisi ile birlikte ve zamanında zemin üzerinde veya yerinde ölçülüp; iş başındaki kroki ve kesitleri çizilerek ölçü, boyut ve kotları ve bunlarla ilgili nivelman okumaları kaydedilir ve tüm kayıtlar imzalanır.

Röleve defteri sahifeleri sıra numaralı olup ilk sayfasına işin adı, yeri ve müteahhidin adı yazılır. Röleve defterine geçirilen kayıtların başında ilgili imalatın cinsi, türü ve yeri belirtilir. Ve bu hususta diğer bilgiler yazılır.

c- Ataşman Defteri: Ataşman defteri, kontrol amiri tarafından ilgili kontrol mühendisine (ismen) her sayfası mühürlenmiş ve numaralanmış, kaç sahife, hangi işe ve müteahhide ait olduğu yazılmış ve imzalanmış olarak verilir.

Kontrol mühendisi, atasman defterine aşağıda belirtilen hususları zamanında kaydederek müteahhit veya vekili ile karşılıklı olarak imza eder.

Röleve defterine kaydedilen işlerden; plân ve projelerinde ölçülerinin tahkik ve kontrolü mümkün olmayan işler atasman defterine geçirilir.

Ataşman defterinde, mürekkep veya sabit kalem kullanılacak ve yazı, rakam, resim, kroki ve kesitler özenli, açık seçik noksansız olacak, kazıntı ve silinti olmayacaktır. Herhangi bir yanlışlık yapıldığı veya görüldüğü takdirde ilk rakam ve yazı okunacak şekilde üzeri kırmızı mürekkeple çizilip, doğrusu yazılarak aynı renkli mürekkeple imza edilecektir.

Ataşman defterinin kroki bölümüne, çizilecek plân ve kroki ve kesitlerde, röleve, kot ve boyutları, zeminin cinsi, oluşum

ve tabakalarının durumu ve diğer bilgileri ile rölevenin yapıldığı tarihin yazılarak geçirilmesi gereklidir.

Metraj bölümünde ise, yapılan imalâtın adı, birim fiyat numarası ve birimi gösterilerek, kroki bölümündeki ölçülere göre miktarları hesaplanarak yazılır.

d- Tutanaklar: Sözleşme eki şartnameler gereğince, müteahhitle birlikte sayılmak, tartılmak, ölçülmek veya durumu saptanmak koşulu ile bedelleri ödenecek imalât veya ameliyatın miktarları veya kullanılacağı yerlerle, nicelik ve niteliğini açık bir şekilde belirtilerek kontrol mühendisi başkanlığında en az iki kişilik bir kurul ve müteahhitle birlikte düzenlenir ve imzalanır. Tutanaklarda işin adı, kaç kopya olduğu ve hangi tarihte düzenlendiği ve no. su kesinlikle belirtilir.

e- Hakedişler: Kontrol mühendisi, müteahhide verilecek geçici ve kesin hakedişleri, müteahhidin yazılı isteği üzerine ve sözleşme hükümlerine uygun olarak zamanında düzenleyip, (Kontrol Şefi) kontrol mühendisi aracılığı ile kontrol amirine göndermekle görevli olup içeriği ve sonuçlarından birinci derecede sorumludur.

ea- Ara Hakedişleri: Müteahhidin, sözleşme ve eki olan şartnamelerdeki hükümlere ve birim fiyatlarına göre yaptığı işlerden doğan alacakları ölçümlere veya saptanan diğer sonuçlara uygun olarak hakedişlerle ödenir.

Yapılmış olan ve ödemeye esas olarak hakedişlere geçirilen işlere ait miktarları, her hakediş için düzenlenen (Örnek No:5) yeşil defterlerde, nereden alındıkları veya ne şekilde hesaplandıkları açık olarak belirtilerek hakedişlere aktarılırlar.

eb- Yeşil Defterler: (örnek:no:5) Yeşil defter, kontrol mühendisi tarafından her hakedişle birlikte bir önceki yeşil defterdeki miktarlarda gözönünde tutularak üç kopya olarak düzenlenir. Hakedişe eklenecek bu deftere, yapılan ve birim fiyatı bulunan her bir iş kalemine ait miktarlar:

1- Bitirilmiş ve kesin metrajları yapılmış olan işlerin miktarları kesin metrajdan aynen alınmak,

2- Henüz bitirilmemiş yapımı devam eden imalat, ameliyat, tesisat ve inşaat ile ihzaratın miktarları yerinde yapılan

ölçümlere göre bulunan veya projesinden alınan boyutları yazılmak, gerekenlerin krokileri çizilmek veya tesbit edilmek ve bunların sonuçları (özel hanesinde) hesap edilmek,

3- Ataşman defterinde hesaplanan miktarları aynen almak,

4- Sözleşme ve eklerinde, fiyat farkı ödenmesine dair hüküm bulunan her türlü malzemenin iş yerine geliş tarihleri, miktarları (fatura, tarih ve numaraları ile) satın alma fiyatları ve işin bünyesinde kullanılan miktarları ve sonuçları gösterilmek,

5- Sözleşmesine göre tartışarak, sayılarak zamanında ve işbaşında saptanan miktarlar, ilgili tutanaklardan alınmak, suretiyle kaydedilir. Bu miktarlar toplanarak sonuçları ara hakediş raporlarına geçirilir.

ec- Çeşitli Raporlar: Ara hakediş raporları düzenlendikten sonra idareye gönderilmesi gerekli bulunan iş ilerleme raporu, yapı durum cetveli ile işte çalışan işçi, taşıma araçları ve yapım makinalarının durumunu gösteren (çalışma çizelgesi) gibi diğer rapor, çizelge ve grafikleri düzenleyerek (kontrol şefi) kontrol mühendisi aracılığı ile kontrol amirliğine gönderir.

ed- Kesin Hakediş: Sözleşme eki olan şartname hükümlerine düzenlenmiş ve onanmış, kesin metraj ve kesin hesap sonuçlarına göre düzenlenir.

ee- Kesin Hesaplar: Yapımı tamamlanan inşaat, imalat ve ameliyatın kesin hesabı:

1- Projesine uygun olarak yapılan temel üstü kotundan yukarı kısımların, onanmış proje ve detaylarına uygun olarak, metrajları yapılmak,

2- Temel üstü kotu altında kalan ve diğer konular ataşman defterinden alınmak,

3- Kazı işleri projesine göre ve gerekirse enine kesitler üzerine, genişlikler ve şevler (zemin üzerinde olduğu gibi) geçirilerek şartnamesine ve usulüne göre kübaj miktarları ve taşıma eğrisi çizilerek de taşımalarının da hesaplamak,

4- Taşıma bedelleri, usulüne ve şartnamesine göre düzenlenip Kontrol Amirliğinde onanmış uzaklık, kroki ve tutanaklarında belirtilen uzaklıklar ve sözleşmesindeki taşıma for-

mülleriine göre düzenlenecek yeni birim fiyatları ile yeniden ve yerinde ölçü veya analiz esaslarına göre bulunacak miktarlar esas alınmak,

5- Her türlü fiyat farkları için; sözleşme ve şartnamelerde istenilen belgeleri eksiksiz olarak eklemek ve işin bünyesine giren veya yardımcı olarak kullanılan malzeme miktarlarını şartname ve analiz esaslarına göre hesaplamak,

6- Sözleşme konusu içinde; taşınabilir araç, gereç, mal veya eşya bulunduğu taktirde; bu mal veya eşyanın yapıyı kullanan veya kullanacak olan kuruluşun yetkili elemanı ile müteahhit ve kontrol mühendisi arasında birlikte düzenleyecekleri devir ve teslim tutanağındaki bedel ve miktarlar esas alınmak, suretiyle, sözleşme ve eki şartnamelerdeki diğer hükümlerde gözönüne alınarak kontrol mühendisi tarafından düzenlenerek (kontrol şefi) kontrol mühendisi aracılığı ile kontrol amirine gönderilir.

f- Kontrol Heyetinin Kontrol Ettiği Defter Örnekleri:⁴⁸

İşyeri teslim tutanağı	: Örnek no: 1
Şantiye günlük defteri	: Örnek no: 2
Röleve defteri	: Örnek no: 3
Ataşman defteri	: Örnek no: 4
Yeşil defter	: Örnek no: 5
Puvantaj defteri	: Örnek no: 6
Sürveyan günlük defteri	: Örnek no: 7
Hakediş raporu	
Metraj cetvelleri	
İhzarat malzemesi teslim tutanağı	
Yeni fiyat analizi	
İnşaat ilerleme durum raporu	

Aşağıda bu defterlerden örnek sayfalar verilmiştir.

48. Unal AKÇALI, Yapı mevzuatı el kitabı, TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü, Yayın no: d2, Ankara, 1980, s.132-146

İŞYERİ TESLİM TUTANAĞI

İŞİN	Adı			
	Müteahhidi			
	Yeri, Klm.si			
	1. Keşif bedeli	Eksiltme tenzilatı	İhale bedeli	Sözleşme tarihi

Aşağıda imzaları bulunan kontrol mühendisi

ile müteahhit

(19.....) Senesi ayının

(.....) (.....) günü işyerine gidilerek:

Müteahhide gösterilmiş ve teslim edilmiş olduğuna dair bu tutanak (.....) nüsha olarak düzenlendi.

	Kontrol Müh.	Müteahhit	Kontrol Amiri
Adı, Soyadı			
İmza Mühür, Tarih			/...../19....

ŞANTIYE GÜNLÜK DEFTERİ

Tarih ve Günü

/ / 19... ()

Sayfa No: ...

Hava Durumu

ŞANTIYE GÜNLÜK
DEFTERİ
NO.

İ Ş İ N	Adı	
	Yeri Klm.	
	1. Keşif bedeli	
	Müteahhit	
	Şantiye Şefi	
	Kontrol Müh.	

Şantiye Şefi

Müteahhit

Kontrol Mühendisi

- 42 -

O. M. - 602

RÖLEVE DEFTERİ

ÖLÇÜ VE KROKİ

Renk yeşildir

RÖLEVE DEFTERİ No.

Z - S -	Adı	
	Yeri	
	Keşif bedeli	
	Cins ve No. su	
	Müteahhidi	
	Kontrol Müh.	

RÖLVE DEFTERİ

ÖLÇÜ VE KROKİ

Renk yeşildir

[illegible]

ATAŞMAN DEFTERİ
NO.

İŞİN	Adı	
	Yeri	
	Keşif bedeli	
	Cins ve Poz No.su	
	Müteahhidi	
	Kontrol	

Mühürlü (.....) Sayfa olan bu atasman defteri
..... işi için kontrol mühendisi
..... verilmiştir/...../ 19.....

KONTROL AMİRİ

İMZA ve MÜHÜR

ADI ve SOYADI

ÜNVANI

ATAŞMAN HESAP ve METRAJİ

Sayfa No : 2

[illegible]

Renk kırmızıdır

	Kontrol Amiri	Kontrol Şefi	Kontrol Müh.	Müteahhit
Adı, Soyadı				
Tarih İmza Mühür				

...../...../19..... Tarihinden/...../19..... Tarihine
kadar yapılan imalat ve ihzarata ait

YEŞİL DEFTER (İç Sayfa-A)

**YEŞİL DEFTER
NO.**

İ Ş İ N	Adı	
	Yeri	
	Keşif bedeli	
	Cinsi ve No.	
	Müteahhidi	
	Kontrol müh.	

EK SAYFA ADEDİ (.....)

	Adı, Soyadı	Tarih	İmza
Düzenliyen kontrol müh.			
İnceleyen kontrol şefi			
Tasdik eden			

Sayfa No :

YEŞİL DEFTER (İç Sayfa-A)

Renk yeşildir

[illegible]

Kontrol Mühendisi

..... / /19.....

Müteahhit

İmzalar

- 50 -

Sayfa No :

YEŞİL DEFTER (İç Sayfa-B)

[illegible]

Kontrol Mühendisi

...../...../19.....

Müteahhit

İmzalar

PUVANTAJ DEFTERİ

Adı	
Yeri, Klm.	
Keşif Bedeli	
Cinsi ve No.	
Yüklenicisi	
Kontrol Müh.	
Sürveyan	

Z İ Ş İ

[illegible]

M A K İ N A L A R									
Taşçı	Duvarcı	Betoncu	Sivacı	Döşemeci	Demirci	Tenkeci	Dülgör	Marangoz	Kalıpcı
Tesisatçı	Elektrikçi	Diğer ustalar	Çırak ve yağcılar	Makina	Operatörü	Taşıyıcılar	Tesviyeciler	Sıkıştırmacılar	Kazıcılar
Yükleyiciler	Betoniyer	Vibratör	Vinçler	Deliciler	Saır				

SÜRVEYAN GÜNLÜK
DEFTERİ
NO.

İŞİN	Adı	
	Yeri	
	Keşif Bedeli	
	Müteahhidi	
Sürveyan'ın adı		

... SURVEY.

C /

HAKEDİŞ RAPORU

Hakediş No. ; _____

Rapor Tarihi: ____/____/198____

Yapılan İşin Adı : _____

Müteahhidin Adı : _____

İhale Tenzilâtı : % _____

Birinci Keşif bedeli _____ Lira ihale bedeli : _____ Lira

İlave Keşif bedeli : _____ » İlave İhale bedeli : _____ »

Toplam keşif bedeli: _____ » Toplam ihale bedeli : _____ »

İlave Keşif Onay No. : _____

İlave keşif onay tarihi : ____/____/198____

Eksiltmenin ilk ilan Tarihi : ____/____/198____

İhale Tarihi : ____/____/198____

Sözleşmenin noterlikçe akdi : ____/____/198____ Gün _____ Sayı _____

Sözleşmenin Sayıştayca tescili : ____/____/198____ Gün _____ Sayı _____

Tescilin müteahhide tebliğ ta. : ____/____/198____

İşyeri teslim tarihi : ____/____/198____

Sözleşmeye göre işin müddeti : _____ Takvim/İş günü

Sözleşmeye göre işin biteceği ta. : ____/____/198____

Son süre uzatımı _____ kadar _____ gün _____ sayılı karar

verilen avanslar toplamı _____ defada _____ Lira

Mahsubu yapılan avansın miktarı (ve nisbeti) _____

Lira (% _____) Halen müteahhit üzerinde kalan avans _____

Lira

Bu hakediş _____ veznesinden ödenecektir.

İ C M A L

A- İMALAT

1. İnşaat	:	_____ Lira	_____ Lira
2. Nakliyeler	:	_____ Lira	_____ Lira
3. Sıhhi tesisatı	:	_____ Lira	_____ Lira
4. Elektrik tesisatı	:	_____ Lira	_____ Lira
5. Kalorifer tesisatı	:	_____ Lira	_____ Lira
6. _____	:	_____ Lira	_____ Lira
7. _____	:	_____ Lira	_____ Lira
8. _____	:	_____ Lira	_____ Lira
9. _____	:	_____ Lira	_____ Lira
10. _____	:	_____ Lira	_____ Lira
TOPLAM	:	_____ Lira	_____ Lira

B- İHZARAT

C- FİYAT FARKI İCMALİ

Hakedişin fiyat farkı tutarı	_____ Lira
Bu hakedişe kadar ödenen fiyat farkı Tutarı	(-) : _____ Lira
Bu hakedişet ödenecek fiyat farkı tutarı	: _____ Lira

D- TENZİLATA TABİ OLMİYAN İŞLER

Tutarı (Ekli listeden) _____ Lira

___/___/198___ tarihine kadar bitmiş iş tutarı : _____
___/___/198___ tarihine kadar iş yerindeki ihzarat tutarı : _____

TOPLAM : _____
% _____ ihale tenzilâtı (İndirim) (—) : _____

TENZİLÂTLI İŞ TUTARI : _____

Tenzilâta tabi olmayan iş tutarı (D den) : _____

HAKEDİŞ TUTARI : _____

___/___/198___ gün ve _____ sayılı hakediş tutarı (—) : _____
KALAN : _____

İLÂVELER

1. Çimento, demir, akaryakıt
bedeli farkı (c.den) : _____
2. İnşaat ve tesisat fiat farkı
İlavesi : _____
3. Sair İlâveler : _____
İlaveler tutarı : _____

TOPLAM : _____

KESİNTİLER

1. Avans Mahsubu (%_____) : _____
2. Teminat kesintisi (%_____) : _____
3. Gecikme cezası : _____
4. Çimento, demir, akaryakıt
bedel farkı kesintisi : _____
5. Sair kesintiler : _____
Kesintiler tutarı (—) : _____

MÜTEAHHİDE ÖDENECEK MİKTAR : _____

Yalnız _____ Lira ve %_____
_____ işi müteahhidi _____ tarafından
_____ tarihine kadar yapılan imalat ve ihzarat ölçülerek tutarı
_____ Lira _____ Kuruş bulunmuştur.
Bundan _____ gün ve _____ Sayılı Hakedişle aldığı düşüldükten
ve yukarıda müfredatı yazılı ilâve kesintiler yapıldıktan sonra müteahhidin
_____ Lira _____ Kuruş alacağına dair işbu rapor
_____ nüsha olarak _____ tarihinde düzenlenmiştir.

Müteahhit Düzenleyen Kontrol Şefi Kontrol Başmühendisi Tastik eden Kontrol Amiri

İNCELEYENLER

[illegible]

İnşaatı nakliye malzemeleri metrajı

[illegible]

(.....İNŞAATI.....NOLU
HAKEDİŞ RAPORUNDA İHZARAT OLARAK BEDELİ ÖDENEN MALZEMELERİN LÜTEAHİDE TESLİM

T U T A N A Ğ I :

Sıra NO:..... Tutanak NO:.....

Sıra NO: M a l z e m e n i n C i n s i : Miktarı : Ölçü : Birimi :

Bayındırlık İşleri Genel Şartnamesinin 33.Maddesi mahfuz kalmak şartıyla
yukarıda miktarı yazılı malzemeler aşağıda imzası bulunan Müşahit.....
..... huzurunda tarafımızdan sayılmış ve ölçülmüştür. Kilit altına alı-
narak mahfuz ambar bulunmadığından bu malzemeler iş programlarına göre kullanıl-
mak üzere Lüteahhit.....'a teslim edilmiştir.

TASDİK OLUNUR
Kontrol Amiri

MÜŞAHİT

TESLİM EDEN
Kontrol

TESLİM ALAN

T. C.
BAYINDIRLIK VE İSKÂN BAKANLIĞI
Yapı İşleri Genel Müdürlüğü

İşin keşif bedeli :
Eksiltme oranı : %.....
İhale bedeli :
Sözleşme günü :
Biteceği gün :
Süre uzatımı :

..... Yapısına ait **Yeni Fiyat analizi**

İmalatın yapıldığı yıl :

İmalatın adı : Dosya No :

Sıra No.	Seridöpri No.		Birim fiyatı		M i k t a r ı		T u t a r ı		Tutarlar farkının ilk keşfe oranı	
	Eskisi	Yenisi	Eskisi	Yenisi	Eskisi	Yenisi	Eskisi	Yenisi	Artan	Eksilen
			Lira	Lira					%	%

..... makamının / /19 gün ve sayılı olurları gereğince

Gerekçesi :

Fiyat analizi :

Yapım koşulları

Not : Bu analiz en alınmıştır.

Sözleşme ve eklerinde bulunmayıp yapılması lüzumlu görülen yukarıda adı yazılı işin, belirtilen koşullar ve saptanan fiyatla yapılması hususunda Müteahhit ile anlaşma yapılarak, Bayındırlık İşleri Genel Şartnamesinin 29 ncü maddesine göre düzenlenen bu tutanak onanmak üzere sunulmuştur.

Kontrol
İmza

Kontrol Amiri
Mühür ve İmza

/ /19

A. RAPORU VEREN BİRLİK :
B. RAPORUN KAPSADIGI DEVRE :
C. RAPOR NO. :

İHALE İNŞAATLAR İLERLEME
DURUM RAPORU

RKS İHK İNŞ. F

TANZİM TARİHİ/.....19...

1. İNŞAATIN YERİ :	7. İNŞAATIN SÜRESİ :
2. İNŞAATIN ADI :	8. YER TESLİM TARİHİ :
3. MÜTEAHHİDİN ADI :	9. BİTECEĞİ TARİHİ :
4. PROJE NO'SU :	10. BÜTÇE HARCAMA KALEMİ :
5. PROJE KEŞİF BEDELİ :	11. TAHİSİS EDİLEN ÖDENEK :
6. PROJE İHALE BEDELİ :	12. HARCANAN ÖDENEK :
13. % 20 DURUMU :	

14. ÖDENEN İSTİHKAK :
15. ÜS K. (BİRLİK K.) NİN İNŞAAT - MÜTEAHHİT VE KONTROLLUK HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELERİ VE ALINAN TEDBİRLER :
16. TEKLİF EDİLEN VEYA PROJE DEĞİŞİKLİKLERİ - SÜRE UZATIMI VE BUNU GEREKTİREN ZORUNLULUKLAR :

17. İNŞAATIN DURUMU

SIRA NO.	İNŞAATIN KALEMLERİ (İS PROGRAMINA GÖRE)	İNŞAATIN KALEMLERİNE GÖRE			
		İŞ PROGRAMINA GÖRE		TAMAM- LAMA % Sİ	YAPILAN İŞLER
		BAŞ. TARİHİ	BİT. TARİHİ		

g- İnşaat Denetleme Raporu Örneği: Hava Kuv. Kom.lığı İnşaat dairesi bünyesindeki, Kontrol teşkilatının denetlemesine ait bir "İnşaat Denetleme Raporu" örneği aşağıda gösterilmiştir.⁴⁹

İNŞAAT DENETLEME RAPORU

İnşaatın Adı	Müt. adı ve soyadı	Denetleme tarihi	No:
		/ /198	
1. Keşif tutarı: -----TL.	Geçen günler : -----		
Keşif ilavesi : -----TL.	Son hakediş tarihi: / /198		
Eksiltme tenzilatı: -----%	" " No: -----		
İşin süresi : -----T.günü	" " İma. Tut.:----TL.		
Süre uzatımı : -----	" " İhz. Tut.:----TL.		
İşin ikmal tar.: ----/--/198	" " Umu. " :----TL.		

DENETLEYEN:

İmza :

Rapora ayrıca bilgi olarak; defterlerin tutulmaları, kontrol teşkilatının çalışmaları ve müteahhidin çalışmaları hakkında yapılan, tetkik, araştırma ve denetlemelerin neticeleri maddeler halinde yazılır.

⁴⁹ Hv. K.K., İhaleli İnşaat Kontrollük Hizmeti, s. 40

BÖLÜM-III

A- MODERN PLÂNLAMA ve DENETLEME YÖNTEMLERİ

1- GENEL:

Sanayimiz gelişmiş ülke sanayileriyle rekabete hazırlanırken, pek çok müteahhitimiz dış kapıları zorlarken ve devlet inşaatlarındaki gecikmeleri bir ölçüde önleyebilmek için "Devlet İhale Kanunu" değiştirilirken, en önemli noktalardan birisi de "Modern Plânlama ve Denetleme Yöntemleri"nin uygulanabilmesini sağlamak için gerekli çalışmaların yapılmasıdır.

Örneğin, bugün resmi inşaatların imalat ve ihzarat iş programlarında kullanılmakta olan oldukça eskimiş "GANTT" çubuk diyagramları'nın, hem de en basitlerinin kullanılmakta olmasını tartışma alanına getirmektedir.

Biz de bu önemli konuya koşullarımız elverdiğince değinip, bunları irdeleyerek, aralarındaki farkları ve benzerlikleri belirtip; bugün gelişmiş ülkelerde çok geniş bir kullanma alanı bulan bazı "Modern Plânlama ve Denetleme Yöntemleri"ni tanıtmaya çalışacağız.⁵⁰

Bugün gelişmiş ülkelerde modern plânlama ve denetleme teknikleri olarak başlıca; PERT: Program-Performance Evaluation and Review Technique: Program değerlendirme ve gözden geçirme tekniği", CPM: Critical Path Method:Kritik yol veya yörünge metodu", "PACC: Product Administration and Contract Control: Ürün yönetimi ve taahhüt kontrolü", PEP: Program Evaluation Procedure: Program değerlendirme süreci", LESS: Least Cost Estimating and Scheduling: En küçük değer tahmini ve programlanması" gibi teknikler kullanılmaktadır.

Bu yöntemlerden en çok kullanılanlar ise PERT ve onun türevleri olan, "PERT COST", "PERT TIME", "PERT LOB: Line of Balance: Denge Çizgisi" ve "CPM" dir.

"PERT" ismi öylesine meşhur olmuştur ki, aslında yukarıda ifade ettiğimiz gibi İngilizce sözcüklerin kısaltılmasından oluşan kavram için, Fransızlar aynı anlama gelen, fakat baş

⁵⁰ Atılay ARSLAN, "Modern Proje Planlama ve Kontrol Yöntemleri" Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Bakanlık Bülteni Ankara, sayı:82 (Mayıs 1984), s.56-57

harfleri birleştirildiğinde PERT'i vermeyen "Technique d'Eloba-
ration et de Control de Programme" ifadesini kullanmayıp; yerine
sırf baş harfleri PERT'i veriyor diye "Pour Eviter les Retards
Traditionel: Alışılmış gecikmelerden sakınmak için" ifadesini
kullanır olmuşlardır.

Yine, "Network Analysis: Yörünge ağı analizi veya
"Network based Management Systems: Yörünge ağına dayalı yöne-
tim sistemleri" kullanılmaktadır. Burada sevindirici bir haber
olarak bunların da ülkemizde son yıllarda kullanım alanına gir-
miş olduğunu belirtmek isteriz. Örneğin: Keban barajı, Seydişeh-
ir Alüminyum tesisleri ve Boğaz Köprüsü inşaatlarında, Yeşilköy
Hava Alanı yapımında bu yöntemler kullanılmıştır.

Ayrıca, daha 1965 yılında, Karayollarınca emaneten yap-
tırılan Yozgat şehir içi projesinde "CPM" yöntemi uygulanmıştır.

Yine, PTT Genel Müdürlüğünce ihaleye çıkartılan Eğitim
Merkezi ek inşaatını üstlenen bir müteahhit firma 455 işlem den
oluşan "ağ şeması"nda "CPM" uygulamış ve işi titizlikle takip
ederek taahhüdünü süresinden altı ay önce bitirebilmiştir. Bura-
da özellikle resmi inşaatlarımızdaki gecikmenin Ülkemize ve Ulu-
sumuza verdiği büyük maddi ve manevi zarar düşünülürse konunun
ve bu başarının önemi daha iyi anlaşılır. Üstelik burada dikkati
çeken önemli bir konu da; bu firmanın oldukça büyük olan bu işi,
biri inşaat mahallinde çalışan bir şantiye şefi, diğeri de hak-
ediş ve kesin hesap düzenlemesinde çalışan ikinci bir teknik ele-
man kullanmakla yetinerek ve işlerin çoğunu bu tür programlara
henüz alışık olmayan taşoronlarla yürüterek yapmış olmasıdır.

Özel Sektörümüzde ise, Bursa Organize Sanayii bölgesindeki
"Sifaş: Sentetik İplik Fabrikası A.Ş."nin inşaatını üstlenen
yine bir Türk müteahhit firması yine "CPM" uygulayarak inşaatı
zamanından önce bitirmiştir. Burada şunu da belirtmek isteriz ki
pek çok yabancı yardım kuruluşları da katkı vadettikleri pek çok
inşaat ve yatırımda bu yöntemlerin uygulanmasını şart koşturmaktadır.

Aslında, bu yöntemlerin gelişmiş ülkelerde de kullanılış-
ları yeni sayılır. Resmi olarak ancak 1950 lerden sonra kullanm
alanına girmişlerdir. Dünyadaki ilk uygulamalar, Uzay yarışında

Sovyetler'i geçebilmek için adeta zamanla yarışarak Polaris Füzerlerini geliştirmek isteyen Amerikalı yetkililerin bu yöntemleri geliştirip hızla hayata geçirmeleri ile başlamıştır. Bu füzenin zamanında en ekonomik bir biçimde bitirilebilmesi için, bunun üzerinde çalışan 3000 kadar firmanın uyum içindeki koordinasyonunun sağlanması gerekmiştir. Çalışmaların bu yeni yöntemlerle planlanıp denetlenmesiyle bu proje planlanan zamandan iki ay önce tamamlanmıştır.

Bu yeni yöntemler, diğer taraftan Amerikan Deniz Kuvvetlerinin "SP0: Special Project Office: Özel büro bölümü", Bazz-Allen firmalarıyla, ünlü Lockheed ve Hamilton firmalarının katkılarıyla geliştirilip yaygınlaştırıldı.

Her ne kadar kamuoyuna kesin olarak 1959 yılında açıklanmışsa da, daha önceleri Dupont-Remington Rand'dan Morgan Walker ve James E Kelley'in bu konuda önemli çalışmaları olmuştur. Hatta bu yöntem önceleri "Kell-Walker" olarak adlandırılmıştır. Daha sonraları ise L.R. Martino, General Electric Compan'den Borge Cristensen'le birlikte ilk kez bilgisayarla bu yöntemle "CPM" ile ilgili bir program hazırlamışlardır. Bu yöntemlerin tanınması ile, Amerika'da 1964 yıllarından sonra yaygın olarak uygulanmaya başlanmıştır.

Bu yöntemler giderek yalnız yapım ve üretim tekniklerinde değil, çok daha değişik ve şaşırtıcı alanlarda kullanılmaya başlanmıştır.

Örneğin, Colorado'daki bir hastahane 40 kişi tarafından 16 saatte yapılabilen bir açık kalp ameliyatı çok daha az kişi ile ve çok daha kısa sürede gerçekleştirilebilmiştir. Değişik bir örnek olarak, L.B.Martino kendi düşün hazırlıklarını bile "CPM" ile planlayıp yürüttüğünü yazmıştır.

Dupont firmasının, bir projesi olarak,⁵¹ kimyasal madde üreten fabrikaların bakımının plân ve denetimi için geliştirilen "Kritik Yol" yöntemleri, sonradan Dupont tarafından birçok mühendislik işleri için yaygın olarak kullanılmıştır. Dupont Louiswille'deki bakım projesine kendi yöntemini uygulayarak bakım süresini 125 saatten 78 saate indirmiştir.

⁵¹ BUFFO, s. 542-543

2- "PERT" ve "CPM" YÖNTEMLERİ:

a- "Pert ve "Cpm " öncesi Teknikler:

Bugün Tabii olarak bu yöntemlere gelinceye kadar program ve denetleme konularında pek çok aşamalar olmuştur.⁵² Aslında programlı davranma isteği insanın tabiatında vardır.

John H. Hoopland, "Management before Frederick Taylor" adlı makalesinde, bu konuda bilinen ilk ciddi araştırmaların 1699 yılında "De La Hire" tarafından gerçekleştirildiğini ileri sürmektedir, "De La Hire" bir fabrikasında merdivenden yük çıkarıp, boş olarak merdivenden inen işçinin istemeden de olsa işi uzattığını görmüş ve basit bir asansör önermişti. İki taraflı bu asansörün aşağıdaki kalan kısmına işçi en azından kendi ağırlığına yakın yük yükleyecek, sonra merdivenden yüksüz olarak çıkıp asansörün yukarıda kalan kısmına binerek ağırlığıyla bu kısmın aşağıya inmesini sağlayacak ve hemen hiç yorulmadan eskisinden çok daha fazla yükü yukarıya çıkartmış olacaktır. Böylelikle yük çıkarma işi çok daha kısa bir zamanda ve daha az yorularak gerçekleştirilmiş olacaktır.

Daha sonraları ünlü bilginler Bernoili, Coulomb ve yöneticiler Robinson, Emerson işlerin daha kısa zamanda, daha az yorularak ve daha ucuz yapılabilmesi için çalışmalar yaptılar bu çalışmalar Taylor zamanına kadar devam etti.

Bugün artık ilim adamları tarafından "Bilimsel İş Yönteminin Kurucusu" olarak nitelendirilen Taylor, 1911 yılında yayınladığı ünlü "Principles of Scientific Management" adlı eserinde kendisine gelinceye kadar yapılan bütün inceleme ve denemelerin ışığı altında, işletmelerin pek çoğunda işgücü ve malzemenin genellikle gereksiz yere sarf edildiği kanısına vardığını bildirmiştir.

Daha sonraları Charles Bopbape, Frank ve Lillian Gilberth daha çok iş ve işçi arasındaki ilişkileri inceleyip "Time and Motion Study: Zaman ve iş etüdü" denilen bilimsel tekniği geliştirirken; yine bir Amerikalı olan Henry Lawrence Gantt'da bir projede yer alan bütün faaliyetleri kapsayan programlama teknikleri

52 ARSAN , Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Bakanlık Bülteni, Sayı 82 (Mayıs 1984) s. 59

üzerinde çalışmıştır. Gantt, bu çalışmaları ile daha sonra "PERT"e geçişte büyük rol oynayacak olan ve ilerde kendi adı ile anılacak diyağramları gerçekleştirdi.

Bugün için bu yöntem eskimiş olmakla birlikte yine de bir projede yer alan işlemler az olduğunda, bir ölçüde yeterli olarak kullanılabilir.53

b- Pert ve Cpm'in başlıca kullanılan alanları:

Daha önce de ifade ettiğimiz gibi, ameliyattan düğün hazırlığına kadar çok çeşitli alanlarda kullanılan bu yöntemler özellikle şu işlerde kullanılmış ve çok yararlı olmuşlardır.⁵³

- 1- Şehir planlaması,
- 2- Askerlikte lojistik desteğin planlanması,
- 3- Mimari proje düzenlenmesi,
- 4- Gemi, uçak, füze inşaatları,
- 5- Rafineri inşaatı,
- 6- Fabrika inşaatı,
- 7- Rafineri bakımı,
- 8- Bir fabrikanın yönetici ve çalışanların görev bölümlerinin belirlenmesi,
- 9- Her türlü inşaat projeleri
- 10- Projelere tahsisat ayrılması isteklerini savunmada,
- 11- Bir ticari kuruluşun bütçesinin onanmasında,
- 12- Bir gösteri topluluğunun mizansen sahneye konmasında,
- 13- Araştırma ve geliştirmede,
- 14- Kompüter programları
- 15- Kompüter kuruluşu ve daha birçok konuda kullanılmıştır.

c- Pert ve Cpm'in Yararları:

Yöneticiler herhangi bir metodun işletmelerinde kullanılıp kullanılmamasına karar verirlerken diğer bazı hususlar yanında kendilerine kaç mal olacağına bakarlar. Bu husus gözönünde tutularak, önce yöneticilerin PERT veya CPM kullanmasının kendilerine neye mal olacağı sorusu sorulmalıdır. Bu sorunun cevabında iki husus ele alınmalıdır. Birinci husus: PERT ve CPM tam ve ger-

53 a.g.e., s. 58

çekçi bir planın ortaya çıkmasında en emin yoldur. Ya da alışılmış yollarla yapılanlardan çok daha iyi bir planlama yapılacağı-
nın garantisidir. Böylece de normal çalışma koşulları altında
yapılan planın gerçekleşme olasılığı da fazlalaşmaktadır. İkinci
husus: PERT veya CPM diğer yöntemlere oranla daha az bir zamanda
projelerin tamamlanmasını sağlamaktadır.

Zaman genellikle maliyet demek olduğundan, PERT veya CPM
maliyeti çıkarılırken projenin tümü göz önünde tutulmalı, PERT
ve CPM'in kazandırmış olduğu zaman hesaba katılarak maliyetten
düşürülmelidir.⁵⁴

Bu düşünceler çerçevesi içinde bazı maliyet hesapları çı-
karılabilir. Bazı asgari uygulamalarda PERT'in araştırma ve ge-
liştirme projelerinin tüm maliyetinin %0,5'ine ve diğer önemli
projelerin toplam maliyetinin %0,1'ine mal olduğu saptanmıştır.
Çalışmaları daha çok araştırma ve geliştirme projeleri kapsamın-
da olan Aerojet-General Company'de kendi PERT maliyetinin de yu-
karıdaki rakamlardan ilkinе yaklaşık olduğunu belirtmiştir.⁵⁵

Genel olarak PERT/Maliyetin iki objektifi vardır.

1- Orijinal program için daha realistik bir maliyet tah-
mini yapabilmek,

2- Programın onaylanmasından ve uygulamaya geçirilmesin-
den sonra, zaman zaman işlemlerin maliyet tahminlerine uyup uy-
madığı hususunda etkili bir kontrol yapabilmektir.⁵⁶

İnşaat sanayiinde "Catalytu Building Company" yöneticileri
PERT kullanmak suretiyle 8000.000TL.lık bir projede 2000.000TL.
kadar tasarruf sağladıklarını söylemişlerdir. "Gilbano Building
Company" ise 1,3 milyon TL.lık bir projenin, birkaç saatlik bir
zaman içinde yalnızca birinşaat mühendisi, 1000TL.lık bir kompü-
ter masrafı ile "PERT" sayesinde çözümlenebildiğini belirtmişlerdir.⁵⁷

54 İlhami KARAYALÇIN, Üretim Yönetimi ve Teknikleri, İstanbul
Universitesi İşletme Fak. İşletme İktisadi
Enst. yayın no:23, İstanbul, Fakülte matbaası
1974, s. 231

55 a.g.e., s.231

56 J.Leonard GARRET, Milton SILVER, Production Management Anatysis,
2.B. Horcourt Brace, Jovanovich Inc., 1973

57 KARAYALÇIN, s.235

PERT'i yaklaşık olarak 50 projede uygulamış olan "Catalytu Building Company" zamandan ortalama %22 bir tasarruf sağladıklarını ve maliyet hesaplarında da bu rakamın %15'i bulunduğunu bildirmektedir.

California'daki Sun-Maid Rarsin Grovvers Company, hasat zamanını gözönüne alarak tamamlanması gereken tesisin inşaatında yaklaşık olarak 10 Milyon TL.lık kazanç sağladıklarını tahmin etmektedir.⁵⁸ Bu çeşit sonuçlar artık olağan karşılanmaya başlanmıştır. PERT kâr arttırımının ve zaman tasarrufunun sağlanmasında önemli bir işletmecilik aracı haline gelmiştir.

PERT ve özellikle CPM'in getirdiği başlıca yararları bu anlattıklarımızın dışında genel olarak belirleyecek olursak;⁵⁹

1- Kişiyi, sorunlara karşı analitik ve matematiksel olarak düşünmeye zorlar.

2- Bir faaliyette, bütün görevlerin en optimal olarak sonuçlandırılması için program yapımını sağlar.

3- Bu program için gerekli olan bütün görevlerin en optimal olarak sonuçlandırılması için program yapımını sağlar.

4- İşin devamının programa uygunluğunun, en etkin biçimde denetlenmesini sağlar.

5- Bir projenin bünyesinde olan çeşitli faaliyetlerin işlemlerin başlangıç ve bitimini belirler.

6- İşlerin aksamamasına yardımcı olur. Aksaklıkların kaynağının kolayca bulunulmasında yardımcı olur.

7- Proje içeriğinin oldukça kesin bir tanımını yapar.

8- Zorluklarla karşılaşılıp, dar boğazlar yaratma ihtimali olan faaliyetlere dikkati çeker.

9- İzin verilebilecek olan gecikmeleri belirler veya uygulama esnasında hangi olayların gecikmiş olduğunu gösterir.

10- Zaman kısaltmalarına yardımcı olur.

11- Çalışmaların sorumluluğunun saptanmasında yardımcı olur.

12- İşyerindeki işçi sayısı sabit tutulsa bile genel giderlerin azaltılmasına yardımcı olur.

13- Uygulamada herhangi bir faaliyetin değişmesi halinde, bunun projenin tümü üzerinde yeniden değerlendirilebilmesine

⁵⁹ ARSAN, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Bakanlık Bülteni, Sayı 82 (Mayıs 1984), s.58

⁵⁸ a.g.e., s.235

olanak verir.

14- Sorumlular değiştiğinde ise işin bundan dolayı etkilennememesini sağlar.

15- Her faaliyet için gerekli olan insan ve makina gúcü, malzeme, araç, gereç gibi kaynakların belirlenip eldeki olanaklarla karşılaştırılmasına yardımcı olur.

16- Aynı proje için farklı programlamaların yapılmasına olanak verir.

17- Bu yöntemler sayesinde, çok küçük hatalarla, masraf, zaman, işçi/zaman, malzeme/zaman, makina/zaman fonksiyonları belirlenip, bunların eğrileri çizilebileceğinden bunlara ait olanaklar en iyi bir biçimde koordine edilip değerlendirilir.

18- Zaman kayıplarından doğan, idare-yüklenici veya müteahhit arasındaki anlaşmazlıkların çözümünde veya sorumluluğun belirlenmesinde en etkin yardımcı sağlar.

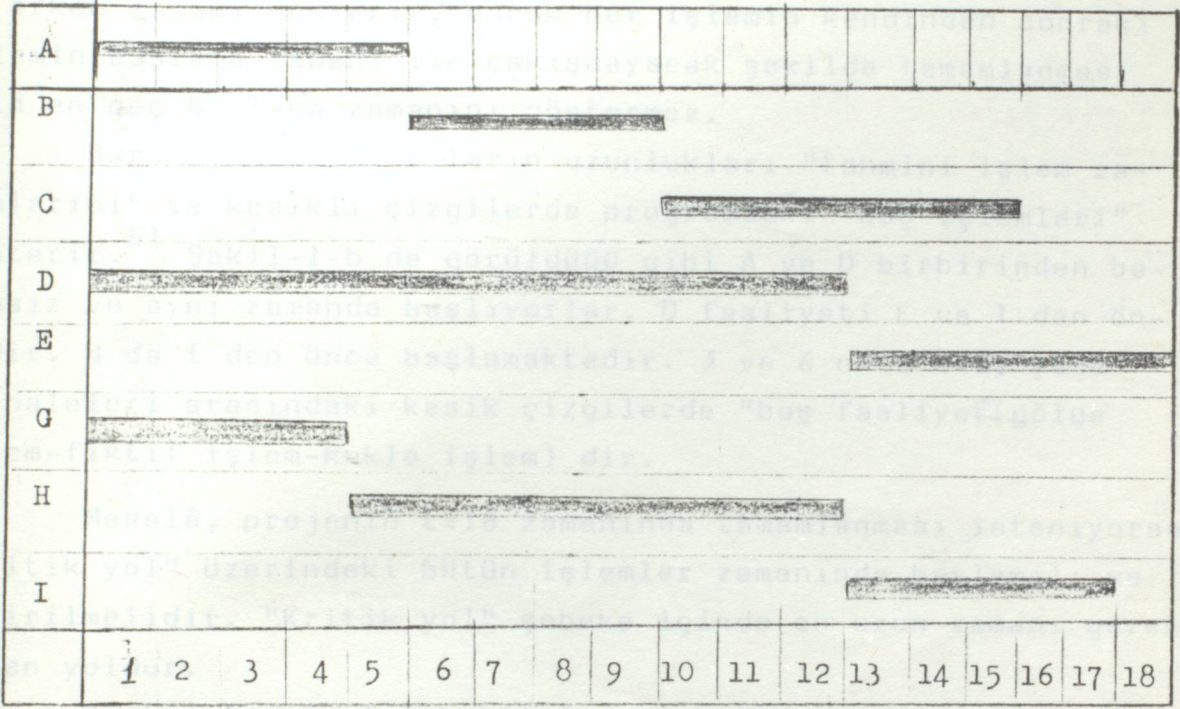
d- Pert Yöntemi:

Modern yöntemlerden olan "PERT" şekil-1-b'de gösterildiği gibi bir şebekenin geliştirilmesi ile oluşur.⁶⁰ şekil-1-b'de harflerle kodlanmış olan oklar, gerekli işlemleri göstermektedir. Tahmini iş zamanları ise okların yanında ve ortasında gösterilmiştir. şebeke planlamasında okların boylarının özel bir anlamı yoktur. Olaylar ve düğümler diye isimlendirilen numaralandırılmış daireler, işlemlere başlama ve bitiş noktalarını ifade ederler. Ayrıca oklar akış yönünü gösterir. Meselâ, 2 nolu düğüm A işleminin bitiş B işleminin başlangıç noktasını belirtir.

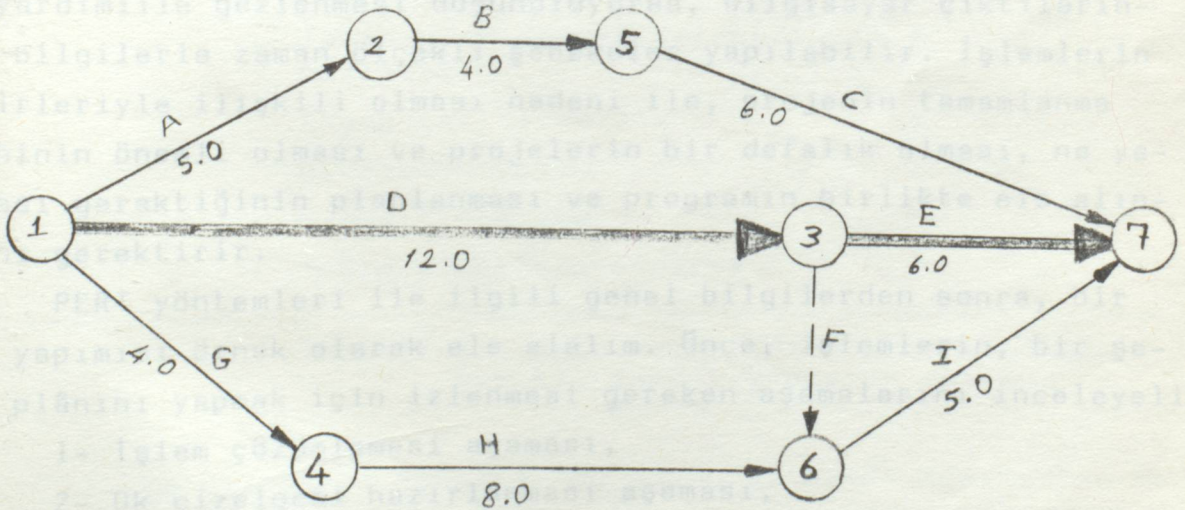
Ayrıca, şebeke bütün işlemlerin birbirlerine göre öncelik ilişkilerini de gösterir. Örneğin: A,D,G işlemleri aynı anda başlayıp aynı anda yürütülebilir. Ve A işlemi bitmeden B işlemi başlayamaz. Aynı şekilde B işlemi bitmeden C işlemi başlayamaz.

şekil-1 a ve b aynı planı temsil eder. şekil-1 a'daki çubuk şemasında sabit zaman ilişkisini görmek kolay olmaktadır.

60 BUFFO, s.543



a- Çubuk şeması



b- Şebeke plânı

Şekil-1: Çubuk şeması ile şebeke plânının

karşılaştırılması. (Koyu renkli hat kritik yolu göstermektedir.)

Fakat çubuk şeması işlemlerin önceliklerine ilişkin bilgileri kapsamaz. Çubuk şeması her işlemin başlanıp bitirilebileceği en erken zamanı gösterir, ancak her işlemin kendinden sonraki işlemin başlama zamanı ile çakışmayacak şekilde tamamlanması için en geç başlama zamanını göstermez.

Burada kesiksiz okların uzunlukları "tahmini işlem zamanlarını" ve kesikli çizgilerde programdaki "boş işlemleri" gösterir.⁶¹ Şekil-1-b de görüldüğü gibi A ve D birbirinden bağımsız ve aynı zamanda başlıyorlar. D faaliyeti E ve I dan öncedir. H da I dan önce başlamaktadır. 3 ve 6 nolu olay yada merhaleleri arasındaki kesik çizgilerde "boş faaliyet"(gölge işlem-fiktif işlem-kukla işlem) dir.

Meselâ, projenin $t=18$ zamanında tamamlanması isteniyorsa "kritik yol" üzerindeki bütün işlemler zamanında başlamalı ve bitirilmelidir. "Kritik yol" şebeke içinde en uzun zamanı gerektiren yoldur.

Sistem genel olarak bilgisayar kullanımına uygundur. Standart bir bilgisayar programı, gerekli işlemler ve bu işlemlerin öncelik sıraları ile ilgili verilerin verilmesi ile, her işleme ait en erken ve en geç başlama ve bitirme zamanlarını ve artık zamanları sağlayabilir. Hangi işlemlerin kritik yol üzerinde olduğunu belirliyebilir. Ayrıca programın grafikler yardımı ile gözlenmesi düşünülmüyorsa, bilgisayar çıktılarındaki bilgilerle zaman ölçekli şebekeler yapılabilir. İşlemlerin birbirleriyle ilişkili olması nedeni ile, projenin tamamlanma tarihinin önemli olması ve projelerin bir defalık olması, ne yapılması gerektiğinin planlanması ve programın birlikte ele alınmasını gerektirir.

PERT yöntemleri ile ilgili genel bilgilerden sonra, bir bina yapımını örnek olarak ele alalım. Önce, işlemlerin, bir şebeke plânını yapmak için izlenmesi gereken aşamalarını inceleyelim:⁶²

- 1- İşlem çözümlemesi aşaması,
- 2- Ok çizelgesi hazırlanması aşaması,
- 3- Düşümlerin numaralanması aşaması,

61 İsmail DALAY, İş Analizleri ve Metod Geliştirme, Ders Notları Kocaeli Dev. Müh. Mim. Ak. İşlt. Enst., 1982

62 BUFFO, s. 546-556

1- İşlem Çözömlemesi Aşaması: Bu aşama üretim mühendisi veya üretim planlamacısının; işlemler, iş yöntemleri ve üretilecek parça ve ürünler için gerekli üretim araçlarını belirtirken yaptığı işleme benzetilebilir. Büyük projeler için ise çok sayıda parça ve gerekli işlemlerin olması bir karmaşıklık meydana getirip, bazı işlemlerinde tekrar gözden geçirilmesini gerektirebilir. Dolayısı ile büyük projelerde plânlamacıların kullandığı işlem listesi, yönetim ve işlem bölümleri parça parça oluşturulur. Bütün bu işlemlerin sonucunda Tablo-1 de görölen bir evin inşaaası için gerekli işlemleri gösteren tablo elde edilir.

İş No	Tanımlama	Zaman(gün)
a	Bozuk olan arazi yapısının düzeltilmesi	4
b	Temel kazımı	3
c	Taş temel yapımı	4
d	Temel içi dolgu	1
e	Temel üstü hatıllar	1
f	Temel içinde pis su kanalı yapımı	5
g	Blokaj ve grobeton	4
h	Kolonların dökümü	12
i	Tavan plak döşeme betonü için hazırlık	7
j	Ahşap çatı iskeleti	4
k	Bacaların yapımı	5
l	Kiremit kaplama	6
m	Tuğla duvarları ve sıva	4

Tablo-1 Bir evin inşaaasını tamamlamak için gerekli zamanı gösteren tablo

2- Ok Çizelgesi Aşaması: Bu aşama işlemler arasındaki öncelik arasının bilinmesini gerektirir. Ok çizelgesi düzeltilip tamamlanmış bir işlem listesine göre yapılmalıdır.

Ok şeması için gerekli bilgileri şu üç sorunun cevabı ile toplayabiliriz.

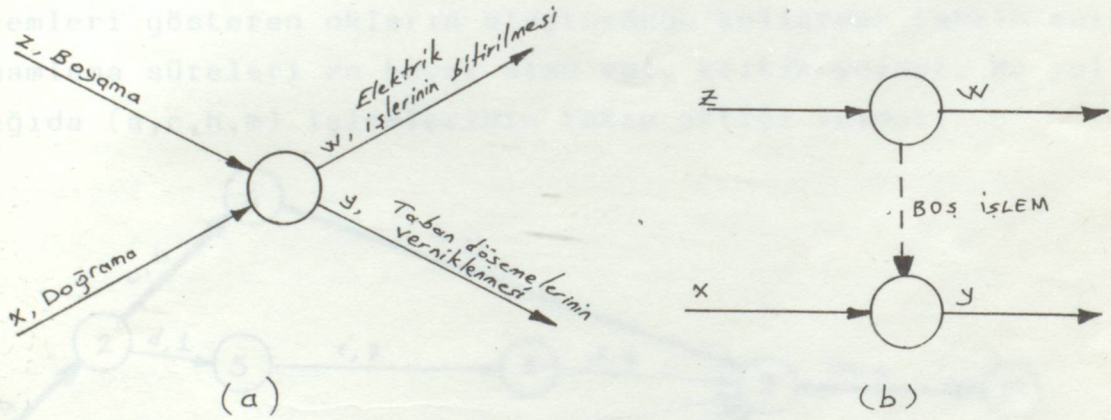
-Bir işleme başlamadan önce hangi işlemler tamamlanmış olmalıdır?

- Hangi işlemler birbirine paralel olarak yürütülebilir?

- Hangi işlemler diğer belli işlemleri izler?

Ençok kullanılan uygulama, işlem listesinde sondan geriye her işlemden önce gelen işlemin kullanılması şeklindedir. Her işlemin tahmin edilen normal zamanı tabloda gösterilmiştir.

Boş İşlemler: Başlangıç ve bitiş noktaları ayırt edilemeyen işlemler için, belli ve ayrı başlama ve bitirme olayları veya düğümleri sağlamak için boş işlem değişkeninin kullanılması gerekir. Örnek olarak aşağıdaki gibi bir ilişkiyi ele alalım.



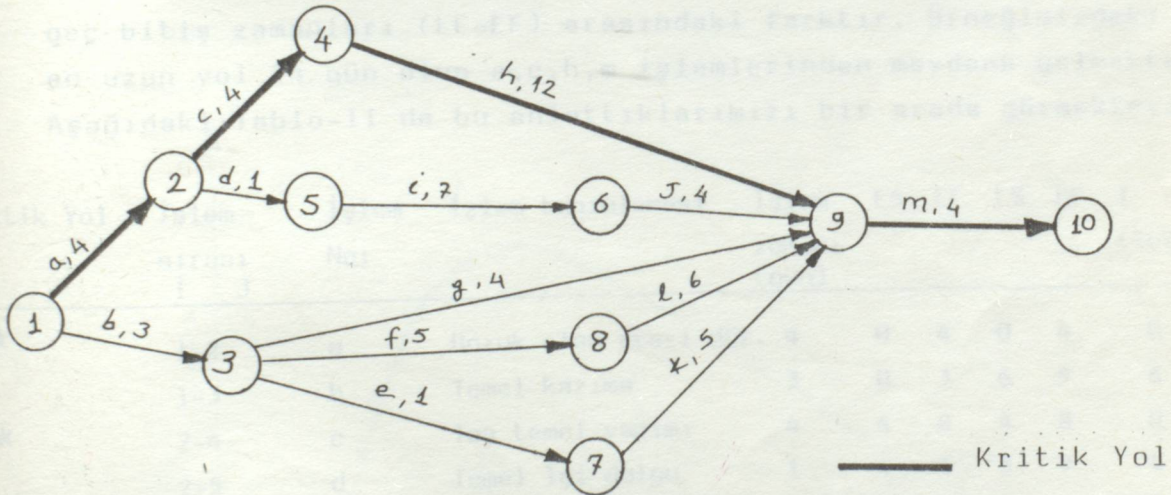
Şekil-2

Şekil -2- a'da y ve w işlemlerinin ikisinden önce, x ve z işlemleri geliyormuş gibi gösterilmiştir. Gerçek ilişki bu değil ise ilişkiyi doğru olarak gösterebilmek için, sıfır çalışma zamanı gerektiren bir "boş işlem" değişkeni kullanmamız gerekmektedir. Şekil - 2 b'de bu durum görülmektedir. Bu şekilde görüldüğü gibi w işleminin bitirilmesi sadece z işleminin bitirilmesine bağlıdır. Boş işlem değişkeni mantıksal sıralama ilişkisi sağlar. Yani öncelik ilişkisinin tam olarak yansıtılmasını sağlar.

Boş işlem değişkeni ile iki düğüm yaratarak w ve y işlemleri için uygun öncelik ilişkisi gösterilmiş olur. Ayrıca bu işlem için iş zamanı ayrılmadığından sonradan geliştirilecek olan programlama özellikleri değişmez.

3- Düğümlerin Numaralanması: Şekil-3 de görülen düğüm numaralanması özel bir yolla yapılmıştır. Her işlemin başlangıcını (i), bitişini (j) sayıları ile tanımlayıp, her işlemin (i) sayısı (j) sayısından daima küçük olacak şekilde ($i < j$), düğümler numaralanmıştır. Her okun numarası sürekli artmakta ve şebeke içinde geriye dönüş olmamaktadır. Düğüm numaralanmasında takip edilen bu yol, hesaplama programlarında mantıksal şebeke ilişkilerinin geliştirilmesinde ve kapalı döngülerin oluşmamasını sağlamada etkili olmaktadır.

Kritik Yol Programlaması: Hazırlanmış ok şemasıyla, her işlem ve bütün proje için önemli program verilerini geliştirmek kolaydır. Bizim için önemli olan veriler; şebeke içindeki kritik yol, her işlemin en erken ve en geç başlama ve bitiş zamanları bütün işlemler için var olan artık zamandır. Diyağram üzerindeki işlemleri gösteren okların oluşturduğu kollardan tahmin edilen tamamlama süreleri en büyük olan yol, kritik yoldur. Bu yol aşağıda (a,c,h,m) işlemlerinin takip ettiği yoldur.



Şekil-3 Bina inşaa projesi için PERT Şebeke şeması

En erken başlama ve bitiş zamanları: Proje için sıfır noktasını başlama zamanı olarak kabul edersek her işlem için, projenin başlama zamanına göre bir "en erken başlama zamanı" (Early Start) "ES" vardır. "ES" işlemin başlayabilmesinin mümkün olduğu zamandır. Bu işlemden önceki bütün işlemlerin

"ES" de başlamış oldukları varsayılır. Bu işlemler için "En erken bitiş zamanı" (Early finish) "EF" basit olarak (Es+İşlem zamanı) şeklindedir. Yani $EF=ES+te$ olur.

En geç başlama ve bitiş zamanları: Bir projenin sağlıklı bir şekilde denetlenebilmesi için her işleme ait, "geç başlama" (Late start) "LS" ve "geç bitirme" (Late finish) "LF" sürelerinin bilinmesi gereklidir.

Projenin bitirilmesi için bir hedef zaman olduğunu var sayalım. Hedeflere ulaşılacak istendiğinde bir işlemin başlayabileceği en geç zaman "En geç başlama zamanı" (LS) dır. Son işlem "en geç bitiş zamanı" (LF) olarak isimlendirilir. Son işlem olan örnekteki "m" işlemi için ($LS=LF-\text{İşlem zamanı}$)dır. Son işlemin işlem zamanı sıfır olduğunda ($LS=LF$) olur.

Bilgisayar programları kullanılarak, bu program verileri hesaplanabilir. Bilgisayar programına girdi olarak; işlemler, işlem zamanları, okların başlangıç ve bitiş noktalarını temsil eden (i) ve (j) sayıları ile düzenlenmiş işlemlerin öncelik sıraları verilmelidir. Programdaki artık zaman, hesaplanmış olan en erken ve en geç başlama zamanları ($LS-ES$)veya en erken ve en geç bitiş zamanları ($LF-EF$) arasındaki farktır. Ürneğimizdeki en uzun yol 24 gün olup a,c,h,m işlemlerinden meydana gelmektedir. Aşağıdaki Tablo-II de bu anlattıklarımızı bir arada görmekteyiz.

Kritik Yol	İşlem sırası İ J	İşlem No:	İşlem tanımlaması	İşlem zamanı (gün)	ES	EF	LS	LF	T (Tolerans)
★	1-2	a	Bozuk olan arazi düz.	4	0	4	0	4	0
	1-3	b	Temel kazıma	3	0	3	6	9	6
★	2-4	c	Taş temel yapımı	4	4	8	4	8	0
	2-5	d	Temel içi dolgu	1	4	4	8	9	4
	3-7	e	Temel üstü hatılları	1	3	4	14	15	11
	3-8	f	Temel içi pis su kanalı	5	3	8	9	14	6
	3-9	g	Blokaj ve grobeton	4	3	7	16	20	13
★	4-9	h	Kolonların dökümü	12	8	20	8	20	0
	5-6	i	Tav. Plâk döş.bet.haz.	7	5	12	9	16	4
	6-9	j	Ahşap çatı iskeleti	4	12	16	16	20	4
	7-9	k	Bacaların yapımı	5	4	9	15	20	11
	8-9	l	Kiremit kaplama	6	8	14	14	20	6
★	9-10	m	Tuğla duvarları	4	20	24	20	24	0

Tablo:II Bina inşa projesi için işlem sıraları ve kritik yolu gösteren tablo.

e- Olasılıklı Şebeke Yöntemleri:

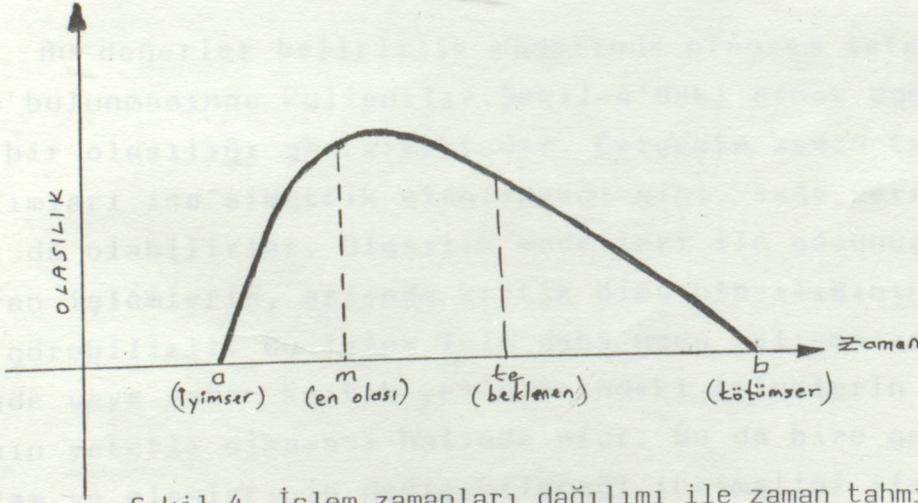
Bu yöntem "PERT" ve "CPM" yöntemlerine eş değerde uygulanabilmesine rağmen, aslında "PERT"'in bir parçası olarak geliştirilmiştir. İşlem zamanlarının olasılık dağılımı, her işlem için yapılan üç zaman tahmininden oluşur.⁶³

1- İyimser Zaman (a): Her şey iyi gittiğinde bir işlemi tamamlamak için gerekli olan en kısa zamandır. Burada bir işlemi iyimser zamandan daha kısa zamanda tamamlamanın olasılığı yüzde birden büyük değildir, varsayımı kabul edilmektedir.

2- Kötümser zaman (b): Bütün olumsuz şartlara rağmen bir işlemin tamamlanabileceği en uzun zamandır. Bir işlemi kötümser zamandan daha uzun bir zamanda tamamlamanın olasılığı yüzde birden büyük değildir, varsayımı kabul edilmektedir.

3- En Olası Zaman (m): En olası zaman "m" işlem zamanları dağılımının mod. değeridir.

Şekil-4'deki üç zaman tahmini, işlemlerin tamamlanma zamanı dağılımı ile bağıntılı olarak gösterilmiştir. Hesaplama yöntemi ile bu üç tahmin, tek bir ortalama veya beklenen değer (te)'ye indirgenir. Hesaplamalarda bu değer kullanılır.



Şekil-4 İşlem zamanları dağılımı ile zaman tahminleri ilişkisi

Model, te'nin bir beta dağılımının ortalaması olduğu varsayımına dayanır. Dağılımın ortalaması ve varyansı şu formüllerle hesaplanır.

$$x = \frac{1}{6} (A + 4M + B)$$

$$s^2 = \left(\frac{1}{6} (B - A) \right)^2$$

Burada A,B,M sırası ile a,b ve m'nin tahmini değerleridir, X ve S^2 ; ortalama (te) ve varyans (σ^2)nin tahmini değerleridir. Herhangi bir projedeki değerlere, zaman tahminlerine karşı işlem bitirme zamanının ve varyansların bulunuşunu aşağıdaki Tablo-III'de görüldüğü gibi bulabiliriz.⁶⁴

İşlem	a	m	b	Te	Hafta	$\sigma^2 = (1/6(b-a))^2$
A	15	18	20	1/6(107):	18	(0,833) ² :0,69
B	10	12	16	1/6(74) :	12	(1.000) ² :1.00
C	8	10	12	1/6(60) :	10	(0.666) ² :0,44
D	15	18	20	1/6(107):	18	(0,833) ² :0,69
E	8	10	12	1/6(60) :	10	(0,666) ² :0,44
F	9	11	13	1/6(66) :	11	(0,66) ² :0,44
G	15	17	20	1/6(103):	18	(0,833) ² :0,69

Tablo-III Bir projenin işlem kod harflerini (a,b,m), bitirme zaman tahminlerini ve bunlardan giderek bulunan işlem bitirme zamanı ile varyansları gösteren tablo

Bu değerler belirlilik modelinde program istatistiklerinin bulunmasında kullanılır.Şekil-4'deki örnek dağılım sadece bir olasılığı göstermektedir. Gerçekte zaman tahminlerinin dağılımları ise simetrik olabileceği gibi, sağa veya sola doğru yatık da olabilirler. Olasılık modelleri ile görünüşte kritik olmayan işlemlerin, aslında kritik olma olasılığının var olduğunu görebiliriz. Bu işlem için daha uzun çalışma zamanı gerektiğinde veya zaten kritik yol üzerindeki işlemlerin çalışma zamanının yeterli olmaması halinde olur. Bu da bize geliştirilen program ve planlarının değişebileceği ihtimalini ifade eder.

Şebeke, kritik yol ve hesaplanmış program istatistiklerinin bulunması ile proje için planımız hazır demektir. Fakat burada da programın kaynakları söz konusu olmaktadır. Şimdi de kaynakların dağılımı nasıl olmalıdır, bunu inceleyelim.

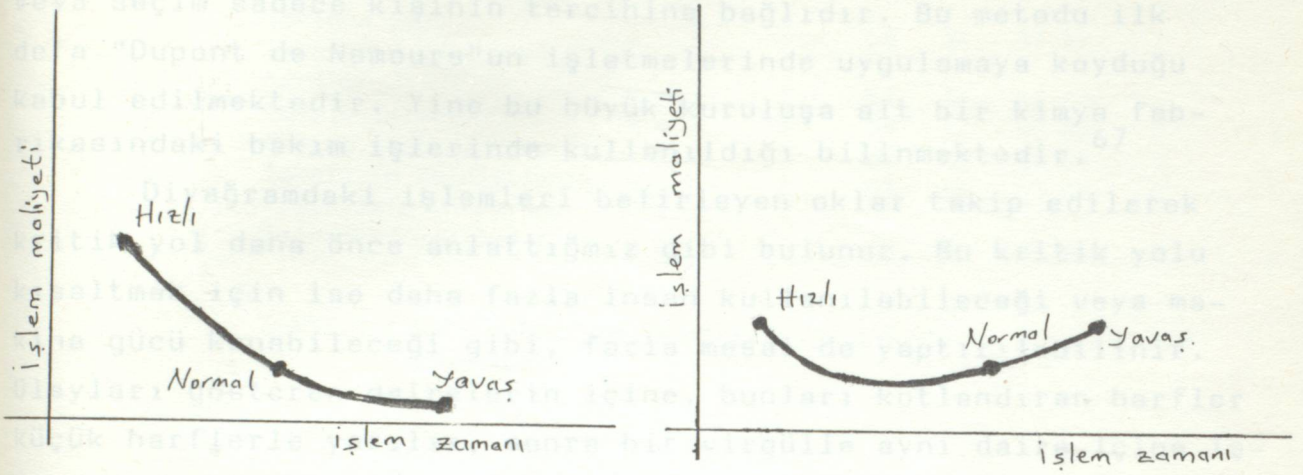
64 ARSAN, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Bakanlık Bülteni, sayı 82 (Mayıs 1984), s.71

Kaynakların dağıtımı: Başlangıçtaki plan, ayrıca işlemlerin maliyetleri açısından da gözden geçirilebilir. Başlangıç plânında var sayılan kaynak dağıtım düzeyine göre işlem zaman tahminleri yapılır. Burada dikkat edilecek olan nokta, kaynakları azaltarak veya çoğaltarak işlem zamanlarının değiştirilip değiştirilemeyeceğidir. Bazı işlemler için, işlem zamanları doğrudan doğruya bu yolla etkilenebilir. Ayrıca kritik yolu kısaltmanın yararlı olup olmayacağı da araştırılmalıdır. Bunun için de en az maliyetleme yaklaşımını incelemek gerekebilir. Sonuçta kaba plân; kısıtlı kaynakların uygun programlanabilmesi için, mümkün olan yerde yine var olan artık zamanı kullanarak, uygun bir plân çıkarabilmek için proje genişletilerek incelenmelidir. Burada kaynakların dağıtımını yaparken yük düzenlemesi, en az maliyetleme ve sınırlı kaynakların kullanımına çok dikkat etmek gerekir. Bunların nasıl yapılacağını aşağıda inceleyelim.⁶⁵

Yük Düzenlemesi: Kaynakların dağıtımında yük düzenlemesine de dikkat etmek gerekir. Seviyeli yüklemenin nasıl ve niçin olacağı yükleme miktarlarını belirlemenin maliyetinin ne olacağı önemlidir. Yük düzenlemesi, kaynak sınırları artan bir şekilde azaltılarak, en uygun kaynak dağılımı elde edilinceye kadar yapılır. Proje şebekelerinde kaynakların dağıtımında en iyi yöntemlerle ilgili bir araştırma "Davis" tarafından yapılmıştır. Yük düzenlemesi modelleri ise "Dwitte, Lavy, Thompson ve Wiest" tarafından geliştirilmiştir.

En Az Maliyetleme: Kaynakların dağıtımında en az maliyetleme de çok önemlidir. Maliyetler ve işlem zamanları eğrileri ile en az maliyetleme belirlenir. Bu durumu aşağıdaki Şekil-5'de görebiliriz. Değişik işlemlerin, farklı maliyet-zaman özellikleri sonucu maliyetlerde değişimler olabilir. En az maliyetlemenin biçimsel yöntem bilimleri "Fulkerson ve Kelly" tarafından, hızlı ve normal zaman noktalarını bir doğrunun birleştirdiği varsayımı kabul edilerek, maliyet-zaman fonksiyonunu kullanan doğrusal programa modelleri olarak geliştirilmiştir.

65 BUFFO, s. 559-561



Şekil-5 İşlem zamanı - Maliyet eğrileri

Sınırlı kaynaklar: Sınırlı olan kaynakların dağıtımı çok dikkatli yapılmalıdır. Sınırlı kaynaklar modeli SPAR (Kaynakların dağıtımı için programlama) Wiest tarafından geliştirilmiştir. SPAR modeli sınırlı kaynaklar için tasarlanmış sezgisel bir model olup, 1200 işlemlili, 500 düğümlü, 300 günlük dönemde, 12 atelyede iş yapılacak bir projeyi çözümleyecek kapasitededir.

f- CPM Yöntemi:

CPM yöntemi, PERT'e göre daha basit bir şebeke sistemidir. İşlemlerin düğüm noktalarında olduğu gösterilir. Bu yöntemde olayları belirleyen daireler içine işlem süreleri yazılır. Proje için gerekli işlemlerin sırası oklarla temsil edilir. CPM yönteminin en büyük avantajı, düzgün bir işlem sırası sağlanabilmek için boş işlem değişkenlerinin kullanılmasına ihtiyaç olmamasıdır.⁶⁶

CPM yönteminde de erken ve geç, başlama ve bitiş zamanları ve artık zamanların bulunması için gerekli çözümleme PERT metodu ile aynıdır. Bundan dolayı tekrar burada anlatmıyoruz.

Her iki yöntem de bilgisayara uygulanabildiğinden, iki yöntem arasında seçim yapılırken var olan bilgisayar sisteminin

gulanabilirliği ve uyarlanabilirliği göz önüne alınmalıdır. Veya seçim sadece kişinin tercihine bağlıdır. Bu metodu ilk defa "Dupont de Nemours"un işletmelerinde uygulamaya koyduğu kabul edilmektedir. Yine bu büyük kuruluşa ait bir kimya fabrikasındaki bakım işlerinde kullanıldığı bilinmektedir.⁶⁷

Diyağramdaki işlemleri belirleyen oklar takip edilerek kritik yol daha önce anlattığımız gibi bulunur. Bu kritik yolu kısaltmak için ise daha fazla insan kullanılabileceği veya makina gücü konabileceği gibi, fazla mesai de yaptırılabilir. Olayları gösteren dairelerin içine, bunları kotlandıran harfler küçük harflerle yazılır, sonra bir virgülle aynı daire içine işlem faaliyet süresi yazılır. Şekil-6'da da gördüğümüz gibi, kalın çizgi ile gösterilen kritik yol bu süreler gözden geçirilerek bulunur. İşlem dairelerinin üst veya altlarına bitişik dikdörtgen kasetçikler içine (ES,EF) ve (LS,LF) yazılır.⁶⁸ Aşağıdaki Tablo-5'de de bir projedeki ES, EF,LF,LS'nin bulunarak genel tablo teşkili görülmektedir. Şekil-6'da ise bu tabloya göre CPM şemasının çizimi görülmektedir.

Tablo-IV: Boru hattı yenileme işi projesinin(EF,ES,LF,LS)'nin bulunuşu

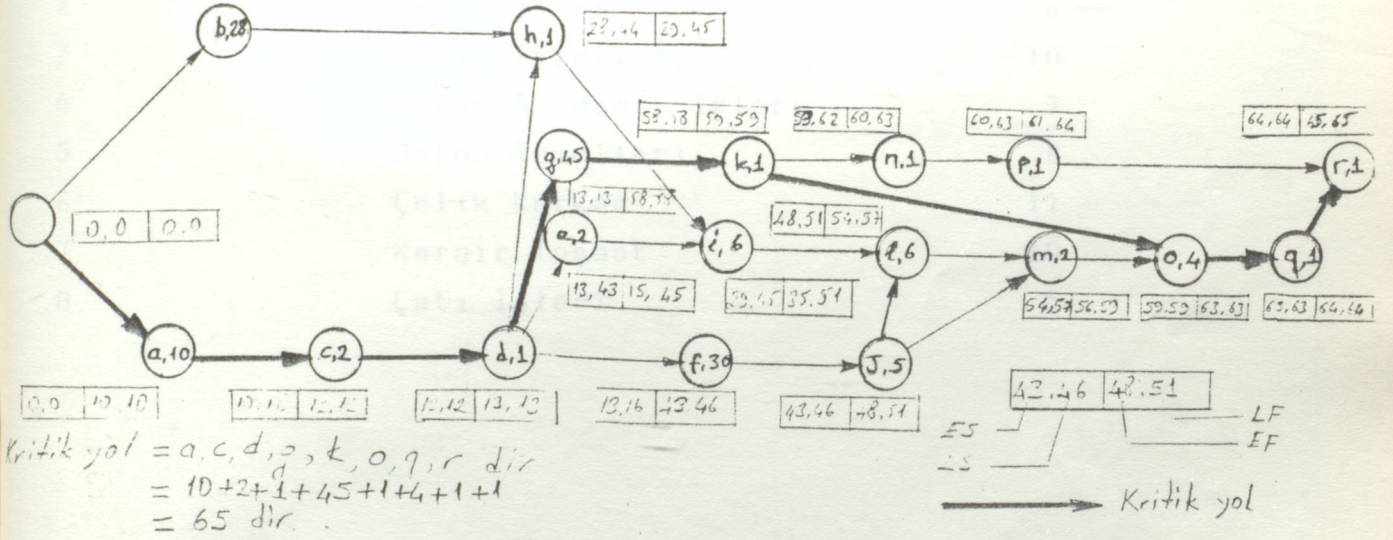
İşlem No	İşlem tanımlaması	Öncelik	Zaman	ES	EF	LS	LF	Tolerans LF-EF	Kritik yol
a	Çalışma grup. kurulması	-	10	0	10	0	10	0	X
b	Petrol env. ile eski hat ilişkisinin incelenmesi	-	28	0	28	16	44	16	
c	Eski hattın ölçülmesi ve çiz.	a	2	10	12	10	12	0	X
d	Malzeme lis. hazırlanması	c	1	12	13	12	13	0	X
e	İskeletlerin hazırlanması	d	2	13	15	43	45	30	
f	Boruların satın alınması	d	30	13	43	16	46	3	
g	Vanaların satın alınması	d	45	13	58	13	58	0	X
h	Eski boru hattının durdurulma	b,d	1	28	29	44	45	16	
ı	Eski boruların sök. atılması	h,e	6	29	35	45	51	16	
j	Yeni boruların hazırlanması	f	5	43	48	46	51	3	
k	Vanaların yerleştirilmesi	e,g,h	1	58	59	58	59	0	X
l	Yeni boruların serilmesi	ı,j	6	48	54	51	57	3	

67 ARSAN, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Bakanlık Bülteni, Sayı:82 (Mayıs 1984), s. 72

68 a.g.e., s. 73

m	Boruların kaynak iş-	1	2	54	56	57	59	2	
n	Vanaların bağ. birleş-	k,m	1	59	60	62	63	1	
o	Tecrit İşleri	k,m	4	59	63	59	63	0	X
p	Basınç testinin yapılması	n	1	60	61	63	64	3	
q	İskeletin kaldırılması	n,o	1	63	64	63	64	0	X
r	Temizliklerin ve son	p,q	1	64	65	64	65	0	x
	işlemler. yapılması								

Şekil-6 : Boru hattı yenileme işi için düzenlenen projenin CPM diyagramı.



3- PERT VE CPM'in İNŞAAT SEKTÖRÜNDE UYGULANMASI:

a- GANNT'ın İnşaat Sektöründe Uygulanması:

Amerikalı Henry Lawrance GANNT, birprojede yer alan bütün faaliyetleri kapsayan programlama teknikleri üzerinde çalışmıştır. GANNT bu çalışmalarını ile daha sonra PERT'e geçişte büyük rol oynamış ve kendi adı ile anılan diyagramı gerçekleştirmiştir. Bugün için bu yöntem eskimiş olarak kabul edilse de, yine de bir projede yer alan işlemler az olduğunda, bir ölçüde yeterli olarak kullanılabilir.

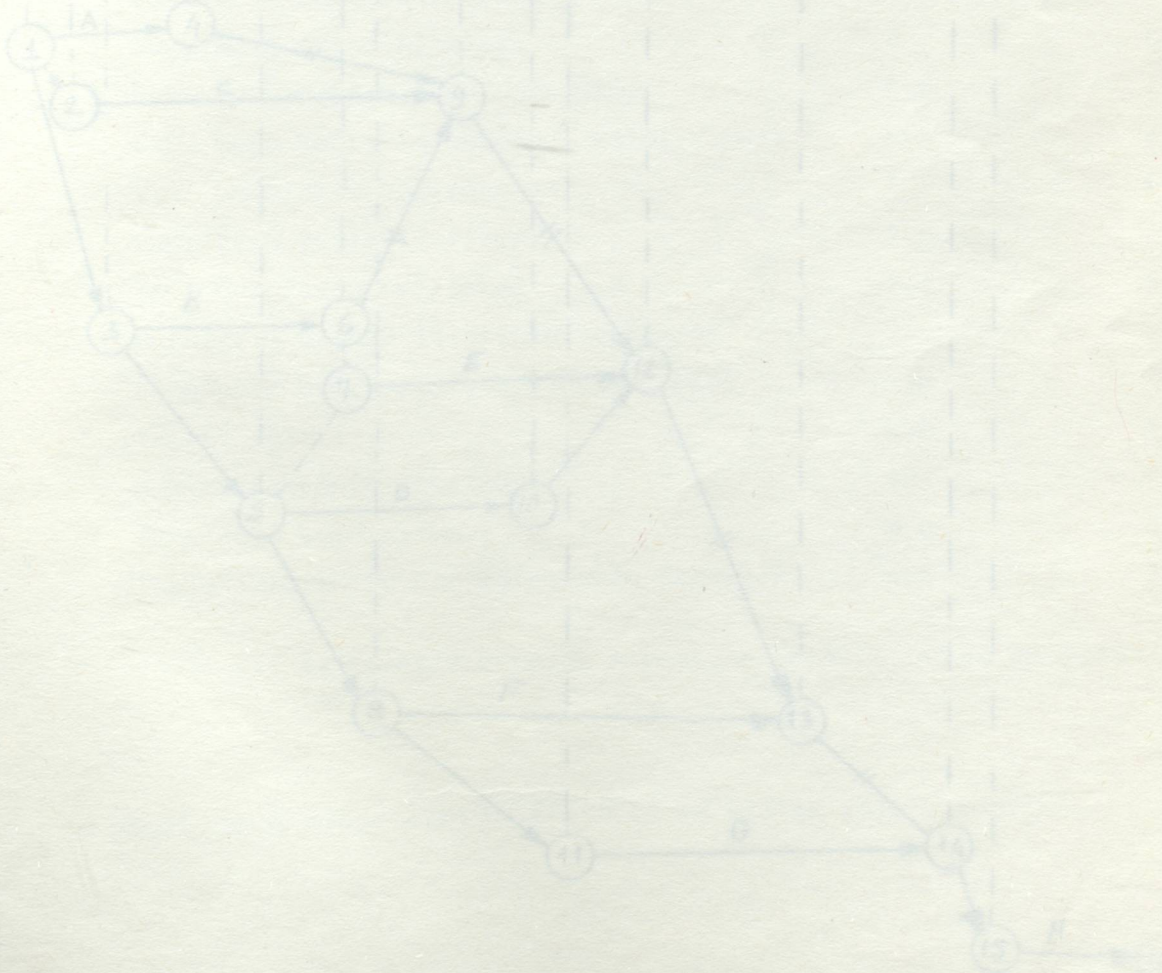
Bugün özellikle Bayındırlık ve İskan Bakanlığımızca yürütülen inşaatların bünyesinde; GANNT diyagramlarının en basitlerinden oluşan "Çubuk Sistemleri", sınıflandırılan 19 imalat ve 25 ihzarat kalemlerinden oluşan 44 işlem için kullanılmaktadır.⁶⁹

69 a.g.e., s.59

Şimdi PERT ve CPM uygulama örneklerine geçmeden önce GANNT ile ilgili olarak; "Ağ çözüm yöntemleri"ne de örnek olmak üzere bir tablo teşkilini yapıp, çubuk iş diyağramlarına göre düzenlenmiş bir diyagramın izdüşümü olarak bir ağ diyagramı kuralım.

Tablo-V: 1 Nolu teshin merkezi kaba inşaatı zaman tablosu:

No	İmalat Cinsi	Zaman(gün)
1	Tesviye İşleri	5
2	Kazı İşleri	6
3	Kalıp İşleri	10
4	Beton A. demir işleri	7
5	Beton Temelleri	8
6	Çelik Karkas	11
7	Kargir İnşaat	10
8	Çatı İşleri	5



b- PERT Yönteminin İnşaat sektörüne Uygulanması:

Bu yönteme örnek olarak Alarm-İskân Tesisleri Kalorifer kanalları içindeki boru hattının değiştirilmesi projesini inceleyeceğiz.

Önce işlemlerin öncelik sırası ve gerekli zamanı gösteren tabloyu hazırlıyoruz. (Tablo:VI).

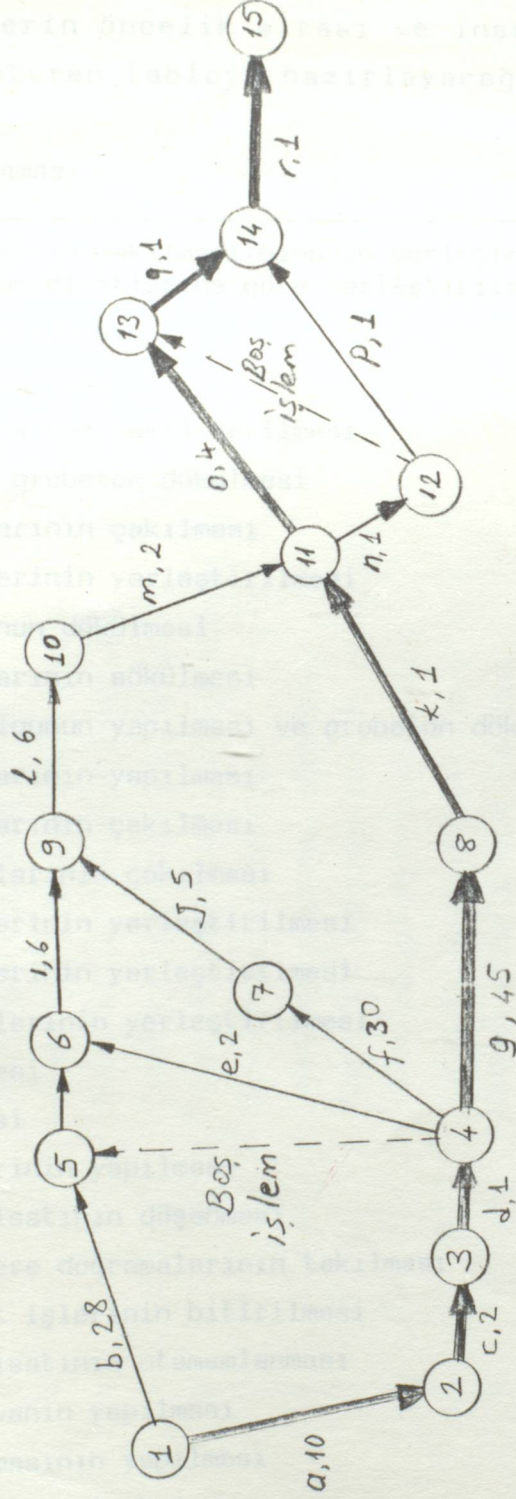
İs No	İşlem tanımlaması	Önceki İşlemler	Zaman (gün)
a	Çalışma gruplarının kurulması	-	10
b	Hat değişimi için gerekli yazışmaların ve muamelelerin yapılması	-	28
c	Eski hattın ölçülmesi ve çizimi	a	2
d	Malzeme listesinin hazırlanması	c	1
e	İskeletlerin hazırlanması	d	2
f	Boruların satın alınması	d	30
g	Vanaların satın alınması	d	45
h	Eski boru hattının durdurulması	b,d	1
ı	Eski boru hattının sökülüp, kaldırılması	h,e	6
j	Yeni boruların hazırlanması	f	5
k	Vanaların yerleştirilmesi	e,g,h	1
l	Yeni boruların serilmesi	ı,j	6
m	Boruların kaynak işlerinin yapılması	l	2
n	Vanaların bağlanması, birleştirilmesi	k,m	1
o	Tecrit işleri	k,m	4
p	Basınç testinin yapılması	n	1
q	İskeletin kaldırılması	n,o	1
r	Temizliklerin ve son işlemlerin yapılması	p,q	1

Tablo-VI: İşlemlerin öncelik sırası ve gerekli zamanı gösteren tablo

Şimdi, aynı proje için ES,EF,LS,Lf ve kritik yolu bulacağız.

Çizgili Hat)

En sonunda da bu hazırlanan tablolarla göre PERT şemasını çizeceğiz ve Kritik Yolu belirleyeceğiz (Kalın



Şekil-8 : Alârm İskân Tesisleri kalorifer kanalları içindeki boru hattının değiştirilmesi projesi için PERT şeması.

c- CPM Yönteminin İnşaat Sektöründe Uygulanması:

Bu yönteme örnek olarak da, Alârm-İşkân Tesislerinin 2. Teshin Merkezi projesini inceleyeceğiz.

Önce işlemlerin öncelik sırası ve inşaatın tamamlanması için gerekli zamanı gösteren tabloyu hazırlayacağız. (Tablo:VIII)

İş No	İşlem tanımlaması	Önceki işlemler	Zaman
a	Bina kazıklarının çakılması(binanın yerleşim plânındaki koordinatlarına göre yerleştirilmesi)	-	1
b	Hafriyatın yapılması	a	1
c	Teleronun yapılması	b	1
d	Temel tabanına kum çakıl serilmesi	c	1
e	Temel altına grobeton dökülmesi	d	2
f	Temel kalıplarının çakılması	e	4
g	Temel demirlerinin yerleştirilmesi	f	2
h	Temel betonunun dökülmesi	g	1
i	Temel kalıplarının sökülmesi	h	1
j	Kum çakıl dolgunun yapılması ve grobeton dökülmesi	i	1
k	Kolon kalıplarının yapılması	j	2
l	Kiriş kalıplarının çakılması	j	2
m	Döşeme kalıplarının çakılması	j	10
n	Kolon demirlerinin yerleştirilmesi	k	1
o	Kiriş demirlerinin yerleştirilmesi	l	2
p	Döşeme demirlerinin yerleştirilmesi	m	5
r	Beton dökülmesi	n,o,p	4
s	Duvar örülmesi	r	8
t	Tesisat işlerinin yapılması	s	35
u	Elektrik tesisatının döşenmesi	s	15
v	Kapı ve Pencere doğramalarının takılması	s	2
y	Sıhhi tesisat işlerinin bitirilmesi	t	16
z	Elektrik tesisatının tamamlanması	u	10
z	İç ve dış sıvanın yapılması	v	20
w	Döşeme kaplamasının yapılması	y,z,z	4
x	İç ve dış yüzeylerin boyası	w	5
q	Doğrama boyası	x	4
Q	Bitiş	q	0

Tablo-VIII: İşlemlerin öncelik sırası ve inşaatın tamamlanması için gerekli zamanı gösteren tablo.

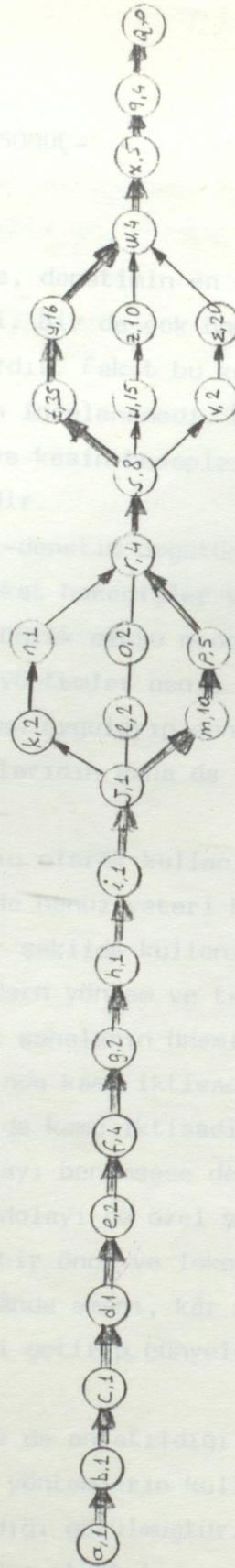
Tablo: IX İkinci Teshin Merkezi projesi için program istatistikleri ve kritik yolu gösteren tablo

Kritik Yol:	İş No	İşl. Sır.	İşlem Tanımlaması:	Önceki İşlem	Zam.(gün)	ES	EF	LS	LF	Artık zaman
*	a	1	Bina kazıklarının çakılması	-	1	0	1	0	1	0
*	b	2	Hafriyatın yapılması	a	1	1	2	1	2	0
*	c	3	Teleronun yapılması	b	1	2	3	2	3	0
*	d	4	Temel tabanına kum çakıl serilmesi	c	1	3	4	3	4	0
*	e	5	Temel altına grobeton dökülmesi	d	2	4	6	4	6	0
*	f	6	Temel kalıplarının çakılması	e	4	6	10	6	10	0
*	g	7	Temel demirlerinin yerleştirilmesi	f	2	10	12	10	12	0
*	h	8	Temel betonun dökülmesi	g	1	12	13	12	13	0
*	i	9	Temel kalıplarının sökülmesi	h	1	13	14	13	14	0
*	j	10	Kum çakıl dolgunun yap. ve grob.dök.	i	1	14	15	14	15	0
	k	11	Kolon kalıplarının çakılması	j	2	15	17	27	29	12
	l	11	Kiriş kalıplarının çakılması	j	2	15	17	26	28	11
*	m	11	Döşeme kalıplarının çakılması	j	10	15	25	15	25	0
	n	12	Kolon demirlerinin yerleştirilmesi	k	1	17	18	29	30	12
	o	13	Kiriş demirlerinin yerleştirilmesi	l	2	17	19	28	30	11
*	p	14	Döşeme demirlerinin yerleştirilmesi	m	5	25	30	25	30	0
*	r	15	Beton dökülmesi	n,o,p	4	30	34	30	34	0
*	s	16	Duvar örülmesi	r	8	34	42	34	42	0
*	t	17	Tesisat işlerinin yapılması	s	35	42	77	42	77	0
	u	17	Elektrik tesisatının döşenmesi	s	15	42	57	68	83	26

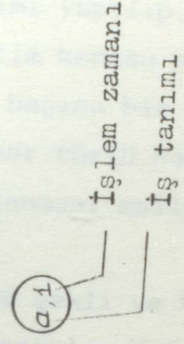
★	v	17	20	Kapı ve pencere doğramalarının takıl.	s	2	42	44	71	73	29
	y	18	21	Sıhhi tesisat işlerinin bitirilmesi	t	16	77	93	77	93	0
	z	19	21	Elektrik tesisatının tamamlanması	u	10	57	67	83	93	26
	z	20	21	İç ve dış sıvanın yapılması	v	20	44	64	73	93	29
★	w	21	22	Döşeme kaplamasının yapılması	y,z,z	4	93	97	93	97	0
★	x	22	23	İç ve dış yüzeylerin boyanması	w	5	97	102	97	102	0
★	q	23	24	Doğrama boyanması	x	4	102	106	102	106	0
	Q			Bitiş	q						

Sonuçta bu hazırlanan tablolara göre CPM şemasını çizip, kritik yolu (Kalın Çizgiler) buluyoruz.

(Şekil-9)



→ Kritik Yol



Şekil-9 :Teshin Merkezi projesinin işlemleri için
CPM şeması.

-SONUÇ-

Tezin birinci bölümünde, denetimin en genel tanımı yapıp, irdelenmeye çalışılmıştır. Halbuki, bir de çok önemli denetim konusu olan, muhasebe açısından denetim vardır. Fakat bu konu başlı başına bir tez konusu genişliğinde olduğundan incelenemedi. Örneğin; her türlü harcamaların denetimi, hakedişlerin ve kesin hesapların denetlenmesi maliyet minimizasyonu için çok önemlidir.

İkinci bölümde, kontrol-denetim örgütünün çalışma şekli ve kontrol ettiği defterler incelendi. Fakat hakedişler ve kesin hesaplar kısmen anlatılıp, kağıt hacimlerinin büyük oluşu nedeniyle örnek sayfa verilemedi. Üçüncü bölümde, modern yöntemler geniş olarak incelendi. Uygulamayla ilgili verilen örnekler bilhassa uygulayıp sonuç aldığımız örneklerdir. Ayrıca, yöntemlerin işlem sıralarının daha da detaylı hazırlanabileceğini belirtmek isteriz.

Gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılan "Modern Plânlama ve Denetleme" yöntemleri, Ülkemizde henüz yeteri kadar tanınmadığı gibi buna bağlı olarak da yaygın bir şekilde kullanılmamaktadır.

Esasında, Türkiye'de modern yöntem ve teknolojileri deneme açısından da olsa kullanılabilecek sahaların önemli ölçüde mevcut olduğu söylenebilir. Bu sahaların başında kamu iktisadî teşekkülleri (KİT) gelmektedir. Gerçi son zamanlarda kamu iktisadî teşekkülleri serbest piyasa yöntemi gibi bir politikayı benimsese de, fonksiyonu icabı kârlılık ikinci plândadır. Bundan dolayı da özel sektöre yeni teknoloji ve yöntemlerin kullanılmasında bir öncü ve lokomotif görevini yapabilir.

Özel sektörün birinci plânda amacı, kâr maksimizasyonu olduğundan yeni yöntemleri ve teknolojileri getirip, bünyelerinde denemeye karşı çekingendirler.

Ülkemizde, ilgili bölümde de anlatıldığı gibi yer yer bazı kamu iktisadî teşekküllerinde modern yöntemlerin kullanıldığı ve önemli ölçüde bu yöntemlerden yararlanıldığı görülmüştür. Ancak, kamu iktisadî teşekküllerinin sağlam bir statüye oturtulamayışı ve politik yaklaşımlarda farklı olarak değerlendirilişi kamu iktisadî teşekküllerinin bu konuda da kendinden beklenileni yerine getirmesini engellemiştir.

Ülkemizdeki inşaat müteahhitlik hizmetinin oldukça büyüdüğü günümüzde, bilhassa Orta Doğu'daki bazı ülkelerin ihalelerinde Türk müteahhitleri tercih edilmektedir. Bu durumda müteahhitlerimizin gerek yurt içi ve gerekse yurt dışındaki ihalelerde yabancı firmalarla rekabet edebilmeleri için, modern plânlama ve denetleme yöntemlerini kesinlikle ve en ciddi şekilde uygulamaları gerekir. Çünkü, yabancı firmalar bu yöntemleri kullanmaktadırlar. Ve bundan dolayı da tezin üçüncü bölümünde de örneklerle anlatıldığı gibi gerek maliyet minimizasyonu, gerekse zaman tasarrufu ile kâr marjını arttırarak, ihale kırımlarını fazla yapıp ihaleleri daha kolay bir şekilde alabilmektedirler.

Bu modern yöntemlerin Ülkemizde yaygın bir şekilde uygulanabilmesi halinde, yukarda saydığımız avantajlar da makro düzeyde gerçekleşebileceğinden, nihaî olarak millî gelerin artmasına ve toplumsal refahın yükselmesine de neden olacaktır.

7. DALAY İsmail, *İnşaat ve İnşaat İşletmeciliği*, Ankara, 1982
8. GARRET J. Leonard, *Silver Millon, Production Management, Analyzing, Hattisort, Bruce Selamovskis Inc. 1977, 20*
9. GENYA Yılmaz, *Yapı İşleri İktisadi Akademi, 1982*
10. HATİPOĞLU Zeynep, *İnşaatlarda Organizasyon, İstanbul, 1982*
11. HAYNES W.W. ve J.L. Farnish, *Management Analysis, 2. B. Cengage Learning, N. J. Prentice-Hall, 1982*
12. HIGLAND, John H., *Proceeding of the Twenty-First Annual Meeting, 1982*
13. Hava Kuvvetleri Komutanlığı, *İnşaat ve İnşaat İşletmeciliği, Ankara, 1982*
14. ISAAC Alfred, *İnşaat İşletmeciliği, İstanbul, 1982*
15. JEROME W. T., *Management Analysis, 2. B. Cengage Learning, N. J. Prentice-Hall, 1982*
16. KARAYALELİN Tünel, *İnşaat İşletmeciliği, İstanbul, 1982*
17. L. DUTTON Preston P. ve John B. Dutton, *Planning Theory, Cambridge Mass, M.I.T. Press, 1982*
18. LEVIN H.J., and C.A. Kirkpatrick, *Planning and Control, 1982, 1982*
19. MASSIE L. Joseph, *İnşaat İşletmeciliği, Ankara, 1982*
20. NELMAN W.H. ve David W. L. Kirkpatrick, *Planning Theory, Cambridge Mass, M.I.T. Press, 1982*
21. NELMAN W. William, *İnşaat İşletmeciliği, Ankara, 1982*

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. AKÇALI Ünal, Yapı Mevzuatı El Kitabı, TÜBİTAK Yapı Araştırma Enst. Yayın no: d2, Ankara, 1980
2. AKTUĞLU Mehmet Ali, Denetleme ve Revizyon, 2. B, İzmir Dokuz Eylül Univ. İktisadî ve İdarî Bilimler Fak., 1983
3. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Bakanlık Bülteni, Mayıs 1984, Sayı:82
4. Bayındırlık Bakanlığı Personel Biriktirme ve Yardımlaşma Sandığı, Bayındırlık İşleri Kontrol Yönetmeliği, Ankara, 1979
5. CEMALCILAR İlhan, BAYAR Doğan, ASKUN C. İnal, ÜZ-ALP Şan, İşletmecilik Bilgisi, Eskişehir İktisadî ve Ticarî Bil. Aka. Yay., Ankara, 1976
6. BUFFO S. Elwood, Temel Üretim Yönetimi, Çev. Atilla Sezgin, Ankara İktisadî ve Ticarî İlimler Ak. İşl. Fak. Üretim Yönetimi Kürsüsü, Ankara, 1981
7. DALAY İsmail, İş Analizleri ve Metod Geliştirme Ders Notları, 1982
8. GARRET J. Leonard, Silver Milton, Production Manegement Analysise, Horcourt, Brace Soğanovicik Inc. 1973, 2B
9. GENYA Yılmaz, Yapı İşleri İatbikatı, Ankara, 1983
10. HATİPOĞLU Zeyyad, İşletmelerde Organizasyon, İstanbul, 1964
11. HAYNES W.W. ve J.L. Massie, Management Analysise, Concepte and Cases 2.B, Eglewood Clifs, N. J., Prentice-Hall, Inc, 1969
12. HOGLAND, John H, Procecding of the Acedemy of Management, Aralık, 1975
13. Hava Kuvvetleri Komutanlığı İnşaat Emlak Dairesi, İhaleli İnşaat Kontrolluk Hizmetleri, Ankara
14. İSAAC Alfred, İşletmelerde Revizyon ve Kontrol, Çev. Volf Çernis, İstanbul, 1944
15. JEROME W. T., Executive Control, New Yor, John Wiley and Sons. Inc. 1961
16. KARAYALÇIN İlhami, Üretim Yönetimi ve Teknikleri, İstanbul Univ. İşlt. Fak. İşlt. İktisadî Enst. Yayınları, İstanbul, 1974
17. L. BRETON Preston P. ve Dale A. Nenning, Planning Theory, Englewood Clifes, N.J. Prentice-Hall, Inc, 1961
18. LEVİN R.I., and C.A. Kirkpartrick, Planning and Control With PERT/CPM, Mc. Graw-hill, New York, 1966
19. MASSİE L. Joseph, İşletme Denetimi, Çev. Şan Öz-Alp, Eskişehir, Bayteş Yayıncılık A.Ş., Eskişehir, 1983
20. NEWMAN W.H. CE Summer ve E. Kirby Warren, The Process of Manegement, 2. B., Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, Inc., 1967
21. NEWMAN H. William, Yönetim, İşletmelerde ve Kamu Yönetiminde Sevk ve İdare, Çev. Kenan Sürgit, Ankara, Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü, 1979

22. ÜZCAN İzzet, TANÖREN Turan, 2886 Sayılı Devlet İhale Kanunu, Ankara 1984
23. PEKİNER Kamuran, İşletme Denetimi (İşletme Analizleri), 3. Baskı, İstanbul Üniversitesi İşlt. Fak. 1980
24. RESMÎ GAZETE, Bayındırlık İşleri Kontrol Yönetmeliği, 5.9.1979 gün, 16745 sayılı.
25. SHAFFER L.R., J.B. Ritter and W.C. Mayer, "The Critical Patch Method", Mc. Graw Hill, New York, 1965.
26. SONGUÇ Doğan, İnşaat İş Programları Fonksiyon Analizi, Türkiye Müh. Haberleri, İnş. Müh. Odası Yayın No: 237, Aralık, 1974
27. TATAR Tevfik, İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Teknikleri, Ankara Dev. Müh. Mim. Akademisi İşlt. Müh. liği
28. TORTOP Nuri, Yönetim Bilimi, Ankara İ. Tic. İ. Akademisi, Ankara, 1979
29. TOSUN Kemal, İşletme İdaresinde Plânlama ve Kontrol, (Ders notları), C-I, İstanbul, 1969.
30. WILLIAMSON Margaret, Denetleme Yeni Yöntem ve Süreçleri, Çev. Meral Alakuş, Ankara, 1967

