

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Yöneylem Ara. Tek. İşl. Gay. ve Seç. Hed,  
Gerç. Kull, Araş, ve Uyg. Örn, Vak, ile Den, Yap,

Yüksek Lisans Tezi

Mehmet Koral



Yöneylem araştırması tekniklerinin işletme gayelerinin  
ve seçilen hedeflerin gerçekleştirilmesinde kullanımının  
araştırılması ve uygulamalı örnek vakalar ile  
denemeler yapılması

( YÜKSEK LİSANS TEZİ )

Tez Yöneticisi : Doç. Dr. İlker BİRDAL

Hazırlayan : Mehmet KORAL

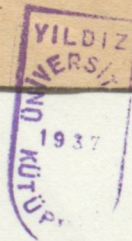




YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R 363  
Alındığı Yer : Sos.Bil.Ens. 23  
Tarih : 2.3.1987  
Fatura :  
Fiatı : 1500 TL.  
Ayniyat No : 1/1  
Kayıt No : 44714  
UDC : 658.57  
Ek : 378.242

x





T. C.

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ — SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

*Comp*

Yöneylem araştırması tekniklerinin işletme gayelerinin  
ve seçilen hedeflerin gerçekleştirilmesinde kullanımının  
araştırılması ve uygulamalı örnek vakalar ile  
denemeler yapılması

( YÜKSEK LİSANS TEZİ )

Tez Yöneticisi : Doç. Dr. İlker BİRDAL

Hazırlayan : Mehmet KORAL



İstanbul 1986



T. C.

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ — SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Comp

Yöneylem araştırması tekniklerinin işletme gayelerinin  
ve seçilen hedeflerin gerçekleştirilmesinde kullanımının  
araştırılması ve uygulamalı örnek vakalar ile  
denemeler yapılması

( YÜKSEK LİSANS TEZİ )

Tez Yöneticisi : Doç. Dr. İlker BİRDAL

Hazırlayan : Mehmet KORAL



İstanbul 1986



## TEŞEKKÜR

İşletme Enstitüsü çatısı altında başlatılan çalışmalar birçoklarımız için iş hayatımızda var olan sürekli öğrenim olgusunun doğal bir halkası oldu.

Konuya öteden beri olan ilgim dolayısıyla gerek ilgili seçkin literatürden, gerekse Mensucat Santral' daki uç, LASSA' daki beş yıllık iş tecrübelerimden edinilmiş olan birikimden büyükçe bir bölümü bu çalışmaya sindirilmiş, özümlelendirilmiştir.

Yıldız Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Bölümü Başkanı Sn.Doç.Dr.İlker BİRDAL' ın yönlendirmeleri sayesinde daha etkin ve verimli bir çalışma ile sonuca varmak mümkün olmuştur. Sn.Doç.Dr.Bedri IŞIL' ın esirgemediği yakın ilgi ve desteğe teşekkür borçluyum.

Bu çalışmanın gerçekleşmesindeki katkılarından ötürü kimlere borçlu değilim ki. Örneğin, kendimi bir çeşit fahri öğrencisi kabul ettiğim Peter F.Drucker ' a şükran borcum var. Konuyla ilgilenmemin devam ettiği sürede, değişik tarihlerde birlikte çalışma fırsatı bulduğum ve etkin, başarılı yönetim örneklerinden, görüşlerinden faydalandığım Sn.Mehmet H.ÜÇOK' a, Sn.Dr.Celal METİN' e, Sn.Cem ERGÜN' e ve Sn.Ali ÖZGENÇ' e burada teşekkürü borç bilirim.

Faydalanılan kaynakların birçoklarının temininde yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarım Sn.Kemal DOĞAN' a, Sn.Naci KARACAATLI' ya Kemal PAMİR' e, Mehmet KOCABAŞ' a, Nedim YAZITAŞ' a, Sn.Serhat GİRİŞKEN' e ve Sn.Tungay YILMAZKARA' ya teşekkür borçluyum.

Genel olarak iş hayatımda ve özel olarak da tez çalışmalarının yıllık izinlerimizi, akşamlarımızı ve hafta sonlarımızı aldığı günlerde bile sabrı, anlayışı ve sevgisi ile beni destekleyen, güçlendiren eşim İlknur' a da şükran borcum var.

M.KORAL

Şubat 1986



# İ Ç İ N D E K İ L E R

Sayfa

## BİRİNCİ BÖLÜM: TEORİ

### I- İŞLETMELERDE GAYE TESPİTİNE İLİŞKİN FAKTÖRLER

#### I.1- YÖNETİM VE YÖNETİCİ

##### I.1.1- YÖNETİM NEDİR?

##### I.1.2- YÖNETİCİLER KİMLERDİR?

##### I.1.3- YÖNETİCİNİN YENİ TANIMI

##### I.1.4- YÖNETİCİLER NELER YAPARLAR?

##### I.1.5- YÖNETİCİNİN KAYNAĞI: İNSAN

##### I.1.6- İŞLETMELERE YÖNETİCİ SEÇİMİNDE NASIL DAVRANMALI?

#### I.2- İŞLETMELERDE İŞ'İN VE İŞLETME'NİN YAPISI

##### I.2.1- İŞ TANIMLARI

##### I.2.2- İŞLETMELERDE MALİYET MERKEZLERİNİN (COST CENTERS) TESPİTİ VE MALİYET UNSURLARININ YAPISAL ANALİZİ

##### I.2.3- MALİYETLERİN KONTROL EDİLMESİ

##### I.2.4- MALİYET KATEGORİLERİ

##### I.2.5- İŞLETMELERDE MEVCUT ETKİN KATKI ODAKLARININ TESPİTİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

##### I.2.6- İŞLETMELERDE BİLGİ UNSURLARI, BİLGİ AKIŞININ ÖNEMİ VE PLANLANMASI (MIS-MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM)

##### I.2.7- BİLGİ AKIŞININ AŞAMALARI

##### I.2.8- BİLGİLERİN FONKSİYONEL(İŞLEVSEL) DÜZEYDE AKIŞI

##### I.2.9- İŞLETME DÜZEYİNDE BİLGİ AKIŞI

##### I.2.10- MIS SİSTEMİNİN İŞLETME İÇİ HABERLEŞMEYE KATKISI

### II- İŞLETMELERDE GAYELERİN, HEDEFLERİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ İÇİN PERFORMANS (İCRAAT) PROGRAMLANMASI

#### II.1- TEMEL KARARLAR

##### II.1.1- İŞİMİZ NEDİR?

##### II.1.2- İŞLETMEMİZİN UZMANLIK KONUSU NEDİR?



II.1.3- İŞLETMEDE ÖNCELİKLER (PRIORITIES) VE SONRALIKLAR (POSTERIORITIES)

II.2- TEMEL İŞ STRATEJİLERİ

II.3- KONTROLLAR, KONTROL (YÖNLENDİRME) VE YÖNETİM

II.3.1- KONTROLLARIN KARAKTERİSTİK NİTELİKLERİ

II.3.2- KONTROLLAR İÇİN BAZI TANIMLAMALAR

II.4- BÜTÇE

II.4.1- BİR YÖNETİM ARACI OLARAK BÜTÇE

II.4.2- SIFIR BÜTÇELEME

II.4.3- MALİYET TİPLERİ

II.4.4- PROJENİN ÖMRÜ BOYUNCA BÜTÇELEME

II.4.5- İŞLETME BÜTÇESİ VE FIRSATLAR BÜTÇESİ

II.4.6- İNSAN KAYNAKLARININ BÜTÇELENMESİ

III- İŞLETME YÖNETİMİNDE YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI(YA) TEKNİKLERİNİN UYGULANMASI

III.1- YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI NEDİR?

III.2- YÖNEYLEM ARAŞTIRMASININ KARAKTERİSTİK NİTELİKLERİ

III.3- YÖNEYLEM ARAŞTIRMASINDA GÜÇLÜKLER, PROBLEMLER

III.4- NİCEL (QUANTITATIVE) ANALİZLERDEKİ SINIR ŞARTLARI

III.5- AĞ-ŞEMA MODELLERİ

III.5.1- KRİTİK YOL ANALİZLERİ (CPM, PERT)

III.5.2- KAYNAKLARIN KULLANIMININ PROGRAMLANMASINDA KARŞILAŞILAN BAŞLICA PROBLEMLERİN TANIMLANMASI

III.5.2.1- SINIRLANDIRILMAMIŞ KAYNAKLARIN KULLANIM DÜZEYLERİNİN TAYİNİ

III.5.2.2- SINIRLI KAYNAKLARIN KULLANIMI

III.5.2.3- UZUN VADELİ KAYNAK KULLANIMI PLANLANMASI

III.5.3- KAYNAK KULLANIMI PROBLEMLERİ İLE İLGİLİ REFERANSLAR LİSTESİ

III.6- LİNEER PROGRAMLAMA

III.7- DİNAMİK PROGRAMLAMA



III.8- KUYRUK (WAITING LINE, QUEUEING) TEORİSİ VE  
MODELLERİ

III.9- BENZETMELİ-ÖZDEŞ MODELLER (SIMULATION)

IV- İŞLETMELERDE ÜST DÜZEY YÖNETİCİLERİNİN YA  
TEKNİKLERİ UYGULANMASINDAKİ ÖNEMİ VE  
YÖNLENDİRİCİ NİTELİKLERİ

IV.1- İŞLETMELERE TEKNOLOJİ SEÇİMİNDE (YA) VE ÜST  
YÖNETİM

IV.2- İŞLETMELERE MAKİNA PARKI SEÇİMİNDE (YA) VE  
ÜST YÖNETİM

IV.3- İŞLETMELER İLE PAZARLAMA ŞİRKETLERİ İLİŞKİLERİNDE  
(YA) VE ÜST YÖNETİM

V- YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI (YA) MODELLERİNİN  
İŞLETMELERDE UYGULAMAYA KONULMASI

V.1- YA TEKNİKLERİNİ YÖNETİCİLERİN/YÖNETİMİN  
KULLANIMINA NASIL ARZ ETMELİ?

V.2- YA PROJESİNİ BAŞARILI BİR ŞEKİLDE NASIL  
YÜRÜTMELİ?

V.3- İŞLETMEDE UYGULAMAYA KONULAN YA PROJESİNİN  
BUGÜNÜ VE YARINI

## İKİNCİ BÖLÜM: UYGULAMA

1.MODEL: LASSA AR-GE Ürün Geliştirme, Ürün Performansı  
Kontrol fonksiyonlarının işletilmesinde CPM  
yöntemi ile bir bilgisayar destekli dinamik Ağ-Şema  
modelinin geliştirilmesi ve denenmesi.

2.MODEL: LASSA AR-GE BÖLÜMÜ içinde yer alan alt bö-  
lümün bütçelerinin tespiti ve optimizasyonu  
için bir Matematiksel Dinamik Model geliştirilerek  
denenmesi



## G İ R İ Ş

Birçok işletmede, özellikle büyük çaptaki sanayi işletmelerinde, uygulanmakta olan teknolojik düzey ile işletmelerin de içinde yer aldıkları ekonomik ve sosyal çevre şartlarındaki değişkenlikler ve dinamizm Karar Verme olgusunu etkilemektedir.

İşletme yöneticilerinin ve şirket üst yönetiminin karar vermelerini, alınan kararların uygulamaya sokulmasını inceleyen birçok bilimsel disiplin mevcuttur. İşte bu farklı bilimsel disiplinlerin bulguları arasında gerekli olan koordinasyonun sağlanması düşüncesi ile Yönetimin/Yöneticinin zihinleri bazen gereksiz istatistik bilgiler ile, güvenirliliği tam kesinleşmemiş bulgularla meşgul edilmektedir. Bu da zaman, para ve enerji kayıplarına ve çabaların verimsiz tekrarlarına sebep olmaktadır.

Yöneylem Araştırması tekniklerini kullanarak ve özünde "işletme için hedeflenen sonuçlara dönük yönetim" yaklaşımı olan modellerin oluşturulması, bu şekilde verilen kararların etkin (effective) ve verimli (efficient) kılınması mümkün görülmektedir.

Yöneylem Araştırması (YA) karar verme olgusunda sorunun ele alınarak soyut bir modelinin hemen başlangıçta oluşturulmasını önermektedir. Sonra, bu model sorunun analizinde ve çözümünde kullanılmaktadır.

Yöneylem araştırması konulu tezimiz Teori ve Uygulama olarak iki ana bölümden meydana gelmektedir. Teori beş alt bölümde ele alınmıştır. Birinci bölümde, işletmelerde Gaye tespitine ilişkin faktörler incelenmektedir. İkinci bölümde, seçilmiş olan gayeler, hedefler için bir Performans (İcraat) programlanması ele alınmaktadır. Üçüncü bölümde, işletmelerin hedeflerinin gerçekleştirilmesine engel olan sorunların çözümü için tatbik edilebilecek YA teknikleri incelenmektedir. Dördüncü bölümde ise işletmelerde üst düzey yöneticilerinin YA tekniklerinin uygulanmasındaki önemi ele alınmaktadır. Be-



şinci bölümde de YA modellerinin işletmelerde uygulamaya koyulmasına ilişkin görüşler incelenmektedir.

Uygulama bölümünde Ağ-Şema ve dinamik programlama modellerinin kurulması ve denenmesi için LASSA'dan seçilmiş bazı sorunlar ele alınarak çözümleri araştırılmıştır.

Mehmet KORAL

HAZİRAN 1985



## BİRİNCİ BÖLÜM

### TEORİ



## I- İŞLETMELERDE GAYE TESPİTİNE İLİŞKİN FAKTÖRLER

### I.1- YÖNETİM VE YÖNETİCİ

#### I.1.1- YÖNETİM NEDİR?

Yönetimde "etkin" olmak yöneticinin işidir. Esasen "etkin olmak" ve "icra etmek" nereden bakılırsa bakılsın ya-  
kın anlamlı iki kelimedir. İster sanayi işletmesinde ister  
bir hastahane, ister devlet dairesinde veya bir sendikanın  
yönetiminde, isterse silahlı kuvvetlerde çalışsın yöneticiden  
her şeyden evvel "doğru şeyleri yaptırmış olması" beklenir.

Fakat Yönetim (Sevk ve İdare, Management) nedir? Niçin  
Yönetim? Yöneticileri nasıl tanımlamalı? Onların sorumluluk-  
ları nelerdir? Ve nihayet yönetim bugünkü duruma nasıl geldi?  
Nasıl gelişti?

P.F.Drucker bu yüzyılın başında A.B.D.'de ilk İşletme  
Enstitüleri açıldığında Yönetim (veya Sevk ve İdare) diye  
hiçbir ders verilmediğini belirtmektedir(1). O günlerde Yöne-  
tim (Management) kelimesi Frederick Taylor tarafından popüler  
hale getirildi. Taylor "Yönetim-Management" kelimesi ile daha  
önceleri "iş etüdü-work study" veya "tasarım etüdü-task study"  
olarak (bizce daha iyi terimlerle) ifade ettiklerini anlatmak,  
ifade etmek istemişti. Bugün biz ona "Endüstri Mühendisliği/  
Sanayi Mühendisliği" demektediriz. Fakat hatırlanmalıdır ki  
F.Taylor bugün bizim Yönetim ve Yönetici (Management and  
Manager) olarak andıklarımızdan bahsetmek için "mal sahipleri  
ve onların temsilcileri "the owners and their representatives"  
deyimini kullanıyordu.

Yönetimin ayrı bir fonksiyon ve ayrı bir çalışma saha-  
sı olması bu yüzyılın ürünüdür. Birçok kimseler de "yönetim"  
olgusunun farkına ancak 2.Dünya Savaşından sonra vardılar,  
bilinçli olarak.

---

(1) Peter F.DRUCKER, Management: Tasks, Responsibilites,  
Practices, Pan Books Yayını, 1983.



Bugünün toplumları artık birer "kurumlar, müesseseler topluluğu" haline dönüşmektedir. Okullar, Üniversiteler, hastahaneler, araştırma laboratuvarları, hatta hükümetler ve birçokları. Bu kurumların her biri "yönetim/sevk ve idare" olgusunu icra eden "yöneticilere" teslim edilmiş durumdadır. Yönetim ve yöneticiler tüm kurumlar için özel bir ihtiyaçtır. Kurumları, işletmeleri bir arada tutan ve işleten/çalıştıran yöneticilerdir.

İşletmeler, kendileri, toplumun birer organıdırlar. Varoluşlarının sebebi toplumun ihtiyaç duyduğu bir konuda katkıda bulunmaktır. İşletmeler katkıları ile tanımlanırlar. İşletmelerin katkıda bulunabilmeleri ancak "yönetim" sayesinde olur.

Yönetim bir tasarımlar toplamıdır. Yönetim bir disiplindir. Fakat yönetim aynı zamanda insan faktörüdür. Yönetimin her başarısı bir yöneticinin başarısıdır. Her başarısızlık bir yöneticinin başarısızlığıdır. Yöneticilerin ileri görüşlülüğü, kendilerini işletmeye adanmaları ve kendi aralarında bütünleşmeleri bir işletmede yönetimin var oluşunda veya olmayışında en önemli unsurdur.

#### I.1.2- YÖNETİCİLER KİMLERDİR?

Yönetim ilminin başlangıç döneminde yönetici "başkalarının işlerinden, çalışmalarından sorumlu kişi" olarak tanımlanmıştır. Bu tanım yöneticinin rolünü patrondan ayırmaktadır. Bu sayede yönetimin özel bir iş, sistematik analiz edilebilen, çalışılabilen ve geliştirilebilen bir iş olduğu anlaşılır. Fakat bu tanım yeterli ve mükemmel değildir.

Gerek bizim ülkemizde gerekse diğer dünya ülkelerinde bugünün birçok işletmelerinin başlangıcı tek/birkaç işçili bir atelyedir. Onlar zamanla büyümüş, gelişmişlerdir. Ne var ki işletmelerin büyümeleri sadece nicel (quantitative) olmaktadır. Hatta bir noktadan sonra nitel (qualitative) olmaktadır ki bu noktada artık işletmenin sahibi "patron" yine



patron olmakla beraber artık işi idare edebilir olmaktan uzaklaşmaktadır. O zaman artık bir atılımcı, müteşebbis durumundadır. Eğer kısa zamanda sahip-patron olarak kalmak yerine yönetici olamazlar ise işleri/işletmeleri küçülmek, silinmek zorunda kalmaktadır. Bununla birlikte her iki rolü de başarı ile birleştirip hem yatırımcı hem de üst düzey yöneticisi olabilen patronlar da mevcuttur.

Şayet işletmeler ihtiyaç duydukları yönetici kadrolarına sahip olamazlar ise patronluk değersizleşir, önemini kaybeder. Hatta bazı firmalarda, özellikle yaşamalarında özel milli bir menfaat olanlarda kamuoyu baskısı ve/veya hükümetlerin müdahalesi ile yönetime ve yöneticilerin yoluna çıkan, engel olan patronlardan işletmelerinin kontrolü alınabilmektedir. Böylelikle ki 1950'lerde "Hughes Aircraft Company" adlı şirketin sahibi olan Howard Hughes kontrol edici olmaktan çıkarılmış ve işletme yöneticilere teslim edilmiştir. Zira kendisi işletmeyi bir patron gibi idare etmek istemiştir.

Benzer şekilde Federal Almanya Hükümeti de 1960'lı yıllarda durumu iç açıcı olmayan tanınmış Krupp şirketinin işletmelerini özerk bir yönetime bırakmış ve yüzdeyüz malsahibi olan Krupp ailesinden yönetim kontrolü alınmıştır.

#### I.1.3- YÖNETİCİNİN YENİ TANIMI

Bir yöneticiyi gerçekten ne tanımlar? Kimler Yönetici olarak düşünülmelidir? 1950'li yıllarda bu sorulara cevap verilmeye çalışırken "yönetime profesyonelce bireysel katkısı olan kişi"den, "başkalarının işlerinden sorumlu olan kişi"den bahsedilmekteydi. Günümüzde de hala yöneticide vurgulanan "otorite" ve "muktedir olmak" olmaktadır "sorumluluk ve katkı" yerine(2).

---

(2) a.g.e., sh.17.



Ne var ki geleneksel tanımlamadan değil de işin kendisini (yani yönetme olgusunu) inceleyen bir analitik yaklaşım geleneksel yönetici tanımının "başkalarının işinden sorumlu kişi" olarak daha ziyade ikinci derecede önemli bir karakteristiği vurguladığına karar verecektir.

Yöneticinin işi Planlama, Organize etme (teşkilatlanma, örgütleme), Bütünleştirme, Ölçme ve Beraberinde Çalışanları Yetiştirme/Geliştirme şeklinde gruplandırılabilir. Çeşitli konuların uzmanlaşmış kişileri bile (örneğin, tek başına çalışan bir pazar araştırması uzmanı veya maliyet muhasebesi uzmanı olan kişi) planlamak, organize etmek ve elde ettiği sonuçları ortaya konmuş olan gayeye ve beklentilere nispetle ölçmek durumundadır. Yöneticilerin neleri yaptıkları, nasıl yaptıkları işletmenin diğer çalışanları üzerinde öğretici, kalıcı etkiler yapmaktadır. İşletmelerde uzman olarak çalışanlar da işlerini o işletmede çalışan diğer insanlarla bütünleştirmek zorundadırlar.

Geleneksel yönetici tanımı aşağıya doğru bütünleşmeye, yani yöneticinin altında çalışanların işlerini bütünleştirmeye ve yönetmeye dikkati çekmektedir. Yöneticinin altında çalışan(lar) olsun veya olmasın "yanal ve dolaylı" ilişkileri de (yöneticinin onlar üzerinde amirlik yetkisi olmasa bile) iş açısından kendi altlarıyla ilişkiler kadar, karar verme ve bilgi iletişimi açısından ise çoklukla onlardan daha da önemlidir. Bütünleşme, insanlar belli organizasyonlar içinde çalıştıkları, insanlarla birlikte çalıştıkları için önemlidir. Bir başka ifade ile, işletmelerde çalışanlar —özellikle yöneticiler— o işletme organizasyonu içinde ve diğer insanlar ile birlikte işletmenin gayelerini gerçekleştirmek için vardırırlar, yoksa onlara bağlı olan, altlarında çalışan insanlar bulunduğu için değil.

İşletmelerde ilk kademe nezaretçisinin işi (formen, ustabaşı veya postabaşı) hakikaten de insanların yönetilmesidir, fakat bu manada ilk kademe nezaretçisi marjinal anlamda bir yöneticidir. Bu sebeptendir ki ilk kademe yöneticileri



işletmelerde bol miktarda problemler doğurmaktadır. İlk kademe nezaretçisinden genel olarak planlama yapması, organize etmesi ve katkıları ile sonuçtan pek fazlaca sorumlu olması beklenmemelidir. İlk kademe yöneticisinden (nezaretçisinden) beklenen başkaları tarafından tayin edilen hedeflerin, gayelerin gerçekleştirilmesini temin etmektir. Bu örnekten de anlaşıldığı gibi, işletmelerde yönetim sorumluluğu olan kişilerin tanımlanması için üzerinde durulması gereken "başkalarına emir verebilmesi" olmamalıdır.

Yöneticilik işletme gayelerine katkı için, katkı yolunda bir sorumluluktur. Bu tanımlama da mükemmel ve eksiksiz değildir, ama bu tanım bizim Yönetim tasarımlarını yerine getiren tüm kişileri, başkaları üzerinde otoritesi olsun veya olmasın, Yönetici (Manager) olarak adlandırmamıza imkan vermektedir(3).

#### I.1.4- YÖNETİCİLER NELER YAPARLAR?

Yöneticilerin birçoğu zamanlarının büyük bir kısmını yönetim dışındaki işlere harcamaktadırlar. Bir satış yöneticisi istatistiksel analiz yapmakta veya önemli bir müşteri ile özel ilgilenmektedir. Bir formen bir el aletini tamir etmekte veya vardiyasındaki üretim kayıtlarını ilgili formlara ve/veya vardiya defterine yazmaktadır. Bir şirketin genel müdür yardımcısı işletmenin yeni yerleşme planı üzerinde çalışmaktadır. Bütün bunlar aslında daha özel fonksiyon gruplarına aittir. Hepsisi de gereklidir ve gayet iyi yapılmak zorundadır.

Yöneticinin işinde beş tane temel operasyon (yön-eylemlendirme) mevcuttur.

İlkönce, yönetici işletmenin gayelerini ortaya koyar, tanımlar. Gayelerin ne olması gerektiğine karar verir. İşletme gayelerinin, her alandaki hedeflerin ne olması gerektiğine karar verir, bu hedefleri tanımlar. Tanımlanan bu hedeflere ulaşılması için ne yapılmak gerektiğine karar verir. Yönetici

---

(3) a.g.e., sh.19.



Son olarak, bir yönetici insanları (çalışma arkadaşlarını ve ilişkide bulunduğu kişileri) ve kendisini de yetiştirir, geliştirir.

Bu grupların her biri de daha alt gruplara ayrılabilir, bu alt grupların her birisi de ayrı bir araştırma konusu ve kapsamı oluşturabilir. Dahası, her grup faaliyet yöneticiden farklı niteli-ler ister, gerektirir. Örneğin, gayelerin tespiti bir denge meselesidir, yani:

a. İşletmenin gerçekleştirmesi gerekli sonuçlar ile yöneticinin, kendi inandığı, prensiplerinin bir dengesi kurulmalıdır.

b. İşletmenin o andaki ihtiyaçları (bugünü) ile gelecekteki ihtiyaçlarının (istikbalinin) dengesi kurulmalıdır.

c. İstenen, arzu edilen sonuçlar ile elde mevcut imkanların dengesi kurulmalıdır.

Görülüyor ki gaye tespiti olaylara analitik bakabilme ve analiz sonrasında da yeni sentezler yapabilme yeteneği istemektedir.

Organize edebilmek de analitik yaklaşımlar yeteneği gerektirmektedir. Zira bu, kıt kaynakların en ekonomik bir kullanımını ister. Üstelik organizasyon olayı doğrudan insanlarla ilgilidir ve bu nedenle de adil olmayı, adaletli davranmayı ve bütünleştirici olmayı gerektirir. Hem analitik bakabilme yeteneği ve hem de bütünleştirici olmak ikisi de insanların geliştirilmesi, yetiştirilmesi için lazımdır, fakat ayrıca insanları algılama ve önsezive de ihtiyaç vardır.

Motivasyon (güdülendirme) ve iletişim öncelikle sosyal birer olgudur. Analitik yaklaşımlar yerine bütünleştirici olmak, sentezci olmak gereklidir. Prensip olarak adil olmak (adalet duygusunu incitmemek) esastır, ekonomi ikinci plandadır. Bütünleştirici olmak, analitik olmak yeteneğinden daha önemlidir.

Ölçme öncelikle ve en önemli olarak olaylara analitik yaklaşım yeteneği ister. Fakat bu, ayrıca, ölçülerin insanları dışarıdan, tepeden kontrol şeklinde yanlış kullanılmasından



çok -insanlara hükmetmekten çok- kişilerin kendilerini kontrol edebilmesini mümkün kılıcı olmasını gerektirir. İşte bu prensibin yaygın bir şekilde ihlal edilmesindendir ki bugünün yöneticilerinin işinde -yönetimde- en zayıf kaldıkları bir sadıdır.

Mesela ölçmeler (measurements) bazen bir yöneticinin performansının patrona, yöneticinin hiç bir bilgisi olmadan kritik edilip, değerlendirilip, denetleme şeklinde bildirilmesi olarak, işletme içinde bir gizli polis silahı olarak kullanılmaktadır.

Ölçmeler, değerlendirme kriterleri, bir kontrol aracı olarak yanlış kullanıldıkları sürece ölçme ve değerlendirme yöneticinin performansında en zayıf bir alan olarak kalacaktır.

Gayeleri (objectives) ortaya koymak, organize etmek (örgütlemek), motive etmek ve iletişimde bulunmak, insanları yetiştirmek formal (şekilsel) sınıflandırma gruplarıdır. Sadece ve sadece yöneticinin tecrübesi onlara hayat verebilir ve onları anlamlı ve bütünleşmiş hale getirebilir. Fakat formal (biçimsel) oldukları için de bu sınıflandırmalar her yöneticiye uygulanabilir ve yöneticinin her yaptığı işe de uygulanabilir.

Bu sebeptendir ki bütün yöneticiler tarafından kendi yetenek ve performanslarını değerlendirmede ve sistematik olarak kendilerini ve kendi performanslarını geliştirmede, iyileştirmede kullanılabilirler. Nasıl ki küçük, dar bir mekan içerisinde ellerini kullanarak küçük iplikçikleri düğümlmek insanı operatör, cerrah yapmıyorsa gayeleri tespit etmek, ortaya koyabilmek de insanı yönetici yapmaya yetmez. Fakat küçük iplikçikler ile küçük düğümler atamayan bir kimsenin iyi bir cerrah olamadığı gibi, gayeleri, amaçları kuramayan bir kimse de iyi yönetici olamaz. Ve cerrahların ameliyat yapma ve dikiş atma ustalaşmaları gibi, yöneticiler de yetenek ve performanslarını işin her safhasında uygulayarak daha iyi ve usta bir yönetici olurlar.



#### I.1.5- YÖNETİCİNİN KAYNAĞI: İNSAN

Yönetici çok özel bir kaynak kullanır: insanlar. İnsanoğlu da kendisi ile uğraşmak, ilgilenmeye teşebbüs eden kimseden çok özel bir takım nitelikler isteyen benzersiz bir kaynaktır.

İnsanlarla çalışmak demek ister kadın olsun ister erkek o insanları yetiştirmek demektir. Bu yetiştirmenin, geliştirmenin alacağı yön o insanın -hem kaynak olarak hem de kişi olarak- daha üretken olmasını, parlamasını veya verimsizleşip sönmesini tayin eder, kararlaştırır. Bütün bunlar yönetici için de geçerlidir.

Bir insan insanları yönetmekte geçerli bazı kabiliyetleri öğrenebilir, bir toplantıyı, konferansı idare etmek veya bir mülakat yapmak gibi. Fakat herşey söylenip yazıldıktan sonra dahi, insanları yetiştirmek o yöneticide temel bir nitelik daha ister ki bu yeteneklerin öğrenilmesi ile veya konuya daha önemle yaklaşılarak yaratılamayacak bir şeydir: yöneticinin karakterinin birleştirici, bütünleştirici olması (integrity of character)(4).

Günümüzde insanları sevmeye, insanlara yardım etmeye, onlarla birlikte olmaya bir yöneticinin bulunması gereken nitelikler olarak büyük önem verildiğini gözlemekteyiz. Tüm bunlar asla yeterli değildir. Gereklidir fakat yetmez. Her başarılı işletmede insanları çok sevmeyen, onlara çok yardımcı olmayan, onlarla birlikte olmayan yöneticiler de mevcuttur. Belki soğuk, belki sevilmeyen kimse olabilirler ama bunlar hemen herkesten çok insan yetiştirir ve öğretirler. Bunlar en sempatik kişiden bile daha çok saygı görürler. Onlar hem kendilerinin hem de başkalarının daha mükemmelleşmelerini isterler.

---

(4) a.g.e., sh.23.



Bir yöneticinin ne yaptığı sistematik olarak analiz edebilir. Bir yönetici ne yapması gerektiğini öğrenebilir. Yöneticinin beraberinde getiriyor olması gereken bir nitelik vardır ki o sonradan edinilmez. O da deha değildir, karakterdir.

Yönetim, bir ilim değil, pratiktir, uygulamadır. Öncelikle, biliyoruz ki bilimsel olarak ne kadar inandırıcı olursa olsun bir çok husus var ki yönetimin pratiğinde işlerliği yoktur. Yine biliyoruz ki yönetim bir memlekete veya bir kültüre ait değildir. Yönetim (fonksiyonu) işlevi, yönetme işi, konuları ve boyutları evrenseldir, ülkeden ülkeye değişmez. Fakat yönetim işinin yapılışı ulusal geleneklerden ve ulusal tarihten etkilenir ve bazen onlar tarafından tayin edilir. Mesela hükümet ve işletme yönetimi ilişkileri, insanları yönetmede yapılmayacak şeyler veya üst yüzey yönetiminin yapısı böyledir.

Yönetim ve Yöneticiler kültürel durumlardan etkilenir ve etkilenmelidir de, buna karşılık yöneticiler ve yönetim de kültürü etkiler.

#### I.1.6- İŞLETMELERE YÖNETİCİ SEÇİMİNDE NASIL DAVRANMALI?

İşletmelerde amaç, gaye tesbiti esnasında önemli bir kriter o işletme yöneticilerinin etkin birer icraatçı olup olmadıklarının bilinmesidir.

Eğer mevcut yönetimde bu konuda eksiklik, yetersizlik varsa gaye, hedef tespitiinde bir takım sınırlamaların olacağı peşinen kabul edilmelidir. Bunu dikkate almayan bir düşünce ile gaye tesbit etmek bizce uzak bir dağ köyünde ve yolun ancak patika olduğu bir yerde yaşarken son model bir Rolyce-Royce arabaya sahip olmakla eş tutulabilir. Gaye, hedef, çok etkileyici ve parlak olabilir, fakat yetersiz bir yönetim ile bu gayeye varılamaz. Bir bakıma motor çalışır da araba hareket edemez.

İşletmeler yöneticilerinin etkin (effective) icraatçılardan seçilmesini sağlamaktır zorundadırlar.



## 1.2- İŞLETMELERDE İŞİN VE İŞLETMENİN YAPISININ İNCELENMESİ

### 1.2.1- İŞ TANIMLARI

Çalışmak ve dinlenmek kelimelerinin ifade etmekte olduğu anlamları birlikte düşündüğümüzde "Dinlenmek" umumiyetle daha cazip ve daha iyi bir şey olarak kabul edilmektedir. Aynı şekilde çalışmak ve emeklilik kelimelerinin birlikte düşünülmesi halinde Emeklilik'in Çalışmaktan daha cazip ve daha iyibir şey olarak kabul edilmesi güçleşmektedir. Bu şekilde, bireylerin genelde çalışmaktan ve ancak belli tanımları yapılan işlerde çalışmaktan ve işin arasında, işin dışında dinlenmekten yana bir tavır takınacakları varsayılabilir.

İş ve işçilik birbirine bağımlı iki kelimedir. Birileri çalışmadığı sürece, hiçbir iş yapıp bitmez. İş olmayan, çalışma olmayan yerde de işçilik olmaz. Bununla birlikte İş ile işçilik birbirinden farklıdırlar(5). İş kişilerden bağımsızdır ve objektiftir (nesneldir). İş bir şeydir, bir nesne'dir. Tanımlanabilir, ölçülebilir. Her iş somut ölçülebilir olmasa da yine de bu tip işler dahi işçiden bağımsızdır ve nesneldir.

İşçilik bir işçi (insan) tarafından yapılır (insan tarafından yapılan robotlar bazı işlerde işçilik yapsalar da nesnel olmaktan uzaktırlar, insana bağımlıdırlar, sonunda! İşçilik tipik bir insan faaliyetidir. Çalışma ve işçilik insanlara aittir ve belli bir dinamige sahiptir. İşi Oyundan (oyun amaçlı meşguliyetlerden) ayıran şey ya da şeylerin ne olduğu ise tatminkâr bir cevap vermenin zor olduğu bir sualdir. Öyle ki iş ile oyun (meşguliyet) en ince detaya kadar aynı faaliyet ve etkinlik olsa bile, mobilyacının yaptığı ağaç işçiliği bizim anladığımız manada bir iştir ve fakat bunu hobi olarak hafta sonlarında yapan kişi için ise bir oyun, bir meşguliyettir. Hem psikolojik olarak hem de sosyolojik açıdan bu ikisi farklıdırlar. Temel fark da, İş'in oyun veya meşgu-

---

(5) a.g.e., sh.172.



liyetin aksine nesnel ve objektif olması, o işi yapan insandan bağımsız olmasıdır. Meşguliyet olarak yapılan faaliyetin amacı, gayesi o faaliyeti, çalışmayı yapandan kaynaklanmaktadır, oysa İş'in amacı ise işçiden, o işi yapandan bağımsızdır ve işin sonucunda yaratılan değer'in, işin ürününün kullanıcısından kaynaklanmaktadır. Herhangi bir çalışmanın sonuçtaki ürünü, işi yapan tarafından kararlaştırılmıyor ise o zaman meşguliyet veya oyundan değil fakat İş'den bahsediyoruz demektir.

İşçilik bir işçi tarafından yapılır, yani bir insan tarafından(6). O yüzdendir ki İşçilik, fizyolojik (bedensel) dir ve ruhsaldır (psikolojik)tir, sosyaldır ve toplumsaldır, şahsiyettir ve güçlülüktür, muktedir olmaktır. Eski bir deyimle ifade edildiği gibi "Sadece "El"i işe alıp çalıştıramazsınız, beraberinde mutlaka bir insan getirir.

Bu sebeptendir ki İş ve İşçilik farklı kurallara tabidirler. İş'in bir kendi objektif mantığı vardır. İşçilik ise insanlara aittir, sübjektiftir. İnsandan insana değişebilir.

İşçiliği anlamaya doğru ilk adım onu analiz etmek, çözümlenektir. İşin 5 boyutu vardır(7).

- 1- Fizyolojik Boyut,
- 2- Psikolojik Boyut,
- 3- Sosyal Boyut,
- 4- Ekonomik Boyut,
- 5- Maliyet Boyutu.

Belli bir işin (faaliyetler grubunun) gerekli kıldığı sorumlulukların ve zorunlu görevlerin ifade edilmesine "İş-tanımı" diyoruz.

İşletmelerde yapılacak iş'in temel organizasyonu makina parkının yerleşim düzeninde saklıdır. Bu konuda verilecek karar çok önemlidir. Mesela işletme makina parkının fonksiyonel ve ürüne göre seçilmesi iş tanımlarının yapılmasında ve

---

(6)

(7) a.g.e., sh.173.



iş muhtevasının tespitinde büyük önem taşımaktadır.

İşin organize edilmesi için bir bütün olarak bakılıp bilinçli alternatifler yaratılmadıkça işin kapsamı, yapılmakta olan işlem, mevcut makina dizaynı, fiziksel yerleşim planı, zaman ihtiyaçları veya basit geleneksel iş örnekleri tarafından tayin olunacaktır(8).

Sanayi işletmelerinde işlerin yapılışını ve iş metodlarının dizaynı Endüstri mühendisinin çalışma alanına aittir. Ancak daha küçük çaptaki işletmelerde formenler ve değişik düzeydeki yöneticiler bu işi yapmaktadırlar. Bunu yaparken genellikle daha önceki işyerlerinde benzeri işlerde edindikleri gözlemlerine ve iş tecrübelerine yer vermektedirler (küçük işletmelerin gerek formen ve gerekse mühendisleri kısım müdürleri benzeri işletmelerden seçilerek transfer yoluyla alınmaktadır. Buna güzel bir örnek Tekstil iş kolundan verilebilir. Büyük tekstil işletmelerinden (Sümerbank, Mensucat Santral vb. gibi) yetişen formen ve teknisyenlerin Bursa'daki, Denizli'deki küçük ve orta büyüklükteki işletmelere transferleri gibi(9).

Atelye seviyesindeki işletmelerdeki makina yerleşimi ise hem ustabaşı hem patron durumunda olan kimselerce yapılmakta ve gerek iş tanımı, gerek iş metodları için bilinçli bir yönlendirme nadiren bulunmaktadır.

Manuel (kol gücüne dayalı) insan-makina sisteminde insangücü işi yaparken yalnızca mekanik yardımcılar veya el aletleri kullanır. İnsan işin gerektirdiği gücü temin eder ve o işlemin kontrolcüsü gibi davranır (gücünün yetmediği yerde işin durması, o işin kontrolünün/yönlendirmesinin tamamen insanda olmasıdır); aletler ve mekanik yardımcılar onun gayretlerini daha arttırmaya ve verimli kılmaya yarar.

Yarı otomatik olan insan-makina sisteminde insan genellikle prosesin (yapılan işlemlerin) kontrol edicisi ve iz-

---

(8) a.g.e., sh.174.

(9) Araştırmacının kendi iş hayatındaki gözlemlerinden.



leyicisi olarak yer alır. İnsan makina ile ancak işlemle ilgili bilgileri algılayıp, yorumlayıp, mevcut ölçme ve ayar sistemlerini kullanarak ara ayarlamalar yapar ve makinayı durdurur/çalıştırır. Mesela tekstil işletmelerinin terbiye bölümünde apre banyosundan çıkan bezlerin belli bir derecede kurutulması esnasında kurutucu fırınlardaki uyarıcı ışıklı sinyallerin gerekli kıldığı anlarda operatörün müdahalesi ile kurutma hızının ve bezin nem derecesinin manuel ayarlanması yapılır. Otomatik insan-makina sistemleri esas olarak insangücü gerektirmezler. Çünkü algılama, bilgi işleme ve karar verme fonksiyonları ve sonuçta gereken müdahaleler makina tarafından yapılmaktadır. Ne var ki bu düzeyde otomasyona sahip makinalar dizayn edilmesine rağmen bunların ekonomik anlamda kendilerini ispatlamış örnekleri azdır. İnsangücü ya periyodik olarak (belli aralıklar ile) veya sürekli olarak gözlemci durumundadır.

#### I.2.2- İŞLETMELERDE MALİYET MERKEZLERİNİN (COST CENTERS) TESPİTİ VE MALİYET UNSURLARININ YAPILARININ ANALİZİ

Maliyetlerin tanınması-tespiti, ölçülmesi ve kontrol edilmesi (amaçlara yönlendirilmesi) en ayrıntılı bir biçimde çalışmış olan işletme konularından birisidir. Bilindiği gibi bu sahada muhasebeciler, endüstri mühendisleri, metod ve sistem analistleri yöneylem araştırmacılar ve birçok diğer disiplinlerden insanlar çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalar bugün de sürdürülmektedir. İşletmelerde Anglo-Amerikan yaklaşımlar ile eğilenler öncelikle maliyet unsurlarına, onların karakteristiğine ve amaçlarına doğru yönlendirilmelerine büyük ilgi duymuşlardır. Maliyet kontroluna, maliyet analizlerine çok büyük miktarda kaynaklar, çabalar harcanmaktadır. Bu iş için gerekli her vasıta (defterden bilgisayarlar ve bilgisayar programlarına kadar) her türlü teknik ve kaynak kitaplar mevcuttur.



Maliyet azaltıcı çalışmalar büyük ve ciddi işletmelerde her yıl üzerinde çalışılan en cazip ve ilginç konular arasında yer almaktadır.

İşletmelerin kaynaklarının istenen, hedeflenen sonuçlara odaklandırılması en iyi ve en etkin bir maliyet kontrolü temin eder. Herşeyden evvel, maliyet kendiliğinden var olamaz. İstenen bir sonuç için en azından bir eğilim sonucu maliyet doğar. Bunu özellikle vurgulayan P.F.Drucker (Managing for Results) sonuçlara Dönük Yönetim adlı kitabında "Üzerinde durup düşünülmesi gereken şey mutlak maliyet seviyeleri (rakamları) değil fakat harcanan gayretleri (efforts)'in onların sonuçlarına oranlanmasıdır. Bir gayret ne kadar düşük maliyetli ve verimli olursa olsun, eğer sonuç alınmamış ise maliyet olmaktan öte, bir (gayretler/sonuçlar) oranının elde edilmesi ile maliyetlerin kontrolü isteniyor ise fırsatların en üst düzeyde değerlendirilmesi gerekir.

Etkin bir maliyet kontrolü için bazı önşartlar vardır.

1. Maliyetlerin kontrolü için maliyet unsurlarının bulunduğu yerlere konsantre olunmalıdır. Bu şu demektir: 500000 TL'lik bir maliyet kaleminin % 10 azaltılması için harcanacak çabalar, hemen hemen 5000000 TL'lik bir maliyet unsurunda % 10'luk bir azaltma için harcanacak çabalara eşittir. Zira maliyetler birer sosyal olgudur. İşletmelerde maliyetlerin % 90'a yakın bir bölümü işletme faaliyetlerinin % 10 civarındaki bir bölümü tarafından meydana getirilmektedir.
2. İşletmelerdeki ürünlerin çeşitliliği kadar, maliyetler de çeşit çeşittir. Farklı maliyetler, farklı şekilde ele alınmalıdır.
3. Maliyetleri gerçekten azaltmanın bir gerçekçi yolu da o maliyet unsurunu (bir işlemi, malzemeyi vb.) tamamen iptal etmektir. "Hiç yapılmaması gereken bir şeyi ucuza yapmaya çalışmak da pek anlaşılır bir şey değildir"(10).

---

(10) P.F.Drucker, Managing For Results, sh.87.



4. Bir işletmenin anlaşılması için nasıl onun tamamının ele alınması ve bir bütün olarak incelenmesi gerekiyor ise, etkin bir maliyet kontrolü da o işletmeye bir bütün olarak bakılmasını gerekli kılar.

Örneğin, bir tekstil işletmesinin Terbiye Dairesinde uygulanan bir maliyet azaltma projesi gereği pamuklu bezin (RNF, kreton vb.) girdiği apre banyosu reçetesinde kullanılacak bir ucuz dolgu malzemesi ile bezin kazanacağı vasıf (dolgunluk, tuşe, yaş sürtme ve kuru sürtme haslığı vb.) aynı işletmenin bünyesindeki konfeksiyon bölümündeki dikiş makinelerinin sık sık iğne kırmasına, dikiş ipliklerinin sık sık kopmasına sebep olabilir. Apre işleminde kazanılacak Maliyet Azaltması, daha sonra Konfeksiyon bölümündeki üretim zamanı ve malzeme kayıplarının altında kalabilir (Daha sık kırılan iğnelerin sık sık değişmesi üretim zamanı ve işgücü, malzeme kaybıdır). Sık sık kopan ipliğin de yeniden iğneye geçirilmesi de bu esnada makina durduğu için bir üretim kaybıdır(11).

Yukarıdaki örneklerin çoğaltılması mümkündür.

5. Maliyet bir ekonomik deyimdir. Bu sebeptendir ki analiz edilmesi (çözümlemesi) istenen Maliyet Sistemi işletme faaliyetleri sonucu bir "değer" üretilmesi için gerekli olan bütün bir "ekonomik" faaliyet olmalıdır.

Maliyet analizi yapılırken mutlak surette ürünün maliyeti ile birlikte ürünün pazarından da edinilecek olan bilgiler gözden geçirilmelidir.

Örneğin, maliyet azaltması çalışmaları sonucu kalitesi veya görünüşü, ambalajı kötüleştiği için satışları azalan bir ürün için bu pazar analizi yapılmamış demektir.

#### I.2.3- MALİYETLERİN KONTROL EDİLMESİ

Maliyetlerin kontrol edilmesi (yönlendirilmesi) için:

- Maliyet merkezlerini, yani önemli maliyetlerin oldu-

---

(11) Araştırmacının kendi iş hayatındaki deneyimlerinden.



ğu unsurları ve etkin maliyet azaltması yapılabilecek, sonuç alıcı unsurları, tespit eden,

- Her bir maliyet merkezindeki önemli maliyet unsurlarını bulucu,

- Tüm işletmeye ve işlemlere bir maliyetler akışı olarak bakan,

- Maliyetleri temel niteliklerine göre sınıflandıran ve bu şekilde bir Maliyet teşhisi ortaya çıkarabilen, bir MALİYET ANALİZİ çalışması gereklidir.

Para işletmelerde her zaman önemli bir maliyet merkezi olmaktadır. Para aynı zamanda anlamlı sonuçlar elde etmek için en küçük gayretlerin bile geçerli olduğu bir alandır.

Para maliyetinin (dün) ülkemizde ucuz olduğu, düşük faizli işletme kredilerinin var olduğu dönemlerde ihmal edilmiş olduğu bilinmektedir. Bu konu (bugün) artık büyük, küçük işletmelerde ciddi ve yoğun çalışmaların yapıldığı bir çalışma sahası olmuştur.

İşletmelerde Ham ve Yarı Mamul maddelerin, ürünlerin dağıtımı ve taşınması, işletmeden çıkan ürünün dağıtımı da önemli bir maliyet merkezidir. Ürünlerin bir noktadan diğerine taşınması ve ambarlanması için yapılanlar da Dağıtım Masraflarındandır.

Hammaddeler üretim yapan tüm işletmelerde büyük boyutlarda birer maliyet merkezidirler. Bugün artık "Malzeme Yönetimi" klasik "Satın Alma" fonksiyonunun yerini almaktadır. İşletmelerde tatbik edilen tüm üretim işlemlerini kapsayan faaliye-ler de ilk akla gelen, üzerinde çok çalışılan bir maliyet merkezi durumundadır.

#### I.2.4- MALİYET KATEGORİLERİ(12)

1- Üretime ilişkin Maliyetler: İşletmelerde yürütülen bütün işlemler (üretim faaliyetleri) bu gruptadır.

---

(12) P.F.Drucker, Managing for Results, sh.102-107.



2- Destekleme Maliyetleri: Başlıbaşına, konu ürüne bir değer katmayan, fakat ihmal ve iptal edilemeyen bazı işlemlerin maliyetleri bu gruptadır. Bu tip destekleme maliyetlerine gerçek hayattaki makinalarda mevcut sürtünme kuvvetinin yenilmesine harcanan enerji gibi bakılması mümkün gözükmektedir. Örneğin, sipariş alma sistemi, personel bölümünün maliyetleri, muhasebe bölümünün maliyeti vb. gibi.

3- Takip Etme, İzleme Maliyetleri (Policing costs): Bir şey yapmayı amaçlamayan fakat yanlış ve hatalı şeylerin olmasını önlemeye çalışan faaliyetlerin ve bölümlerin maliyetleri bu bölümde yer alır. Örneğin, müşteri şikayet sistemi, kullanım garantisi sistemi vb. gibi.

4- Hurda, Telef-Artık Malzeme Maliyetleri: Hurda maliyeti demek sonuç üretmeyen, bir değer üretemeyen faaliyetlerin maliyeti demektir.

Kullanılmayan ve boşa geçen zamanın da (ister makina, ister ise işgücü zamanı olsun) bir maliyeti vardır. En pahalı maliyet "Hiç bir şey yapmama"nın maliyetidir.

1.Örnek: Bir işletme-de herhangi bir makina arıza yaptığı zaman (mekanikçi, elektronikçi veya enstrümanacı) bir bakım grubu yetkilisinin/sorumlusunun beklenmesi için geçen zamanın maliyeti.

2.Örnek: İş görmez hale gelen bir parçanın yedeğinin bulunmaması nedeniyle üretimini durduran bir makinanın zamanı (hele bu makina hayati önem de bir işlem için kullanılıyorsa) büyük bir maliyettir.

İşletmelerde maliyetlerin takibi için her kısma bir maliyet kodu verilerek kayıtlar tutulmaktadır. Bu yöntem orta boy ve büyük işletmelerde tercih edilen bir sistemdir.

İşletme maliyetlerine esas teşkil eden maliyet merkezlerinin kodları, bir kaç yılda bir, gelişen ekonomik şartlar ile gelişen/değişen işletme organizasyonlarına paralel olarak değiştirilebilirler.

Maliyet merkezleri ile ilgili işlemlerin yürütülmesinde işletmelerin ihtiyaçları ölçüsünde bilgisayar uygulamala-



rına yer vermeleri, işlerin mekanizasyonu yoluna gitmeleri de artık bir lüks olmaktan çok bir gereksinme olmuştur.

Ek 1. Lassa 1985 yılı işletme maliyetleri kodları.

Ek 2. Lassa'da her yılın son çeyreğinde bir sonraki yıl için öngörülen bütçe harcamaları için kullanılan bir örnek form.

#### I.2.5- İŞLETMELERDE MEVCUT ETKİN KATKI ODAKLARININ TESPİTİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Eski bir atasözü "fırsat onu bulduğunuz yerdedir" der. "...sizi bulduğu yerdedir" demez. Talih, şans ve felaketler insanların tüm çalışmalarını, gayretlerini etkilediği gibi iş hayatını da etkiler. Fakat talih ile hiçbir işletme kurulmaz. Büyüme ve başarı sadece daima araştıran ve mevcut iş potansiyellerini bulup işleyen işletmelerde mümkündür.

Herhangi bir iş'te veya işletme'de mevcut gizli potansiyelleri bulmak için şu üç soru sorulmalıdır.

1- İşimizi veya işletmemizi sınırlayan, tam etkinliğimizi önleyen ve ekonomik performansımızı, sonuçlarımızı düşük tutan nedir?

2- İşletmemizde ve/veya işimizde dengesizlikler var mıdır, varsa nelerdir?

3- İşletmemizde, işimizde korktuğumuz neler var? Biz bunu nasıl bir fırsat olarak değerlendirebiliriz?

Yukarıdaki sorulara kolayca cevap verebilmek pek nadir bir durumdur ama, yöneticilerin çoğu kısıtlamaların, savunulması zor hassas noktaların ve işletmelerin ait oldukları iş-kollarının sınırlamalarının farkındadırlar. Mesele odur ki bu sorular pek ender sorulur.

Yöneticiler genellikle bu durumun değiştirilebilmesi için hiç bir şey yapılamayacağına inanırlar. "İşlerimizin, işlemlerimizin sınırlamalarını yenmeyi bilseydik bunu çoktan yapmış olurduk..." tavrı yaygındır.



İşletmelerde etkin katkı odakları ararken üç yere bakılmasında yarar vardır:

a) PROSES: Çelik sanayiinde, petrol arıtma (rafineri) tesislerinde vb. olduğu gibi. Örneğin, lastik sanayiinde karıştırma işlemi Mikserlerde genel olarak iki adımda, bazen üç adımda (aşamada) yapılır. Bununla birlikte bazı karışımların fiziko-kimyasal niteliklerini feda etmeden tek adımda karıştırılması buna örnek verilebilir. Tek adım karıştırma ile yüzde 25-40 kadar bir enerji tasarrufu mümkün görülmektedir.

Eğer bir işlem hacimsel olarak yüksek bir sıfır kâr noktası (break even point, BEP), SKN ve fiyat olarak da yüksek bir SKN gerektiriyor ise, o, korunması ve sürdürülmesi zor bir işlemdir. İdeal olarak şüphesiz işletmelerdeki işlemlerin hem düşük hacimli, hem de düşük fiyatlı SKN'lere sahip olması beklenir.

Eğer bir proses en iyi bir fiziksel performans için dizayn edilmişse bile en iyi performansı genellikle vermemektedir.

Bir diğer güzel örnek de Deniz Aşırı taşımacılıktan verilebilir. Denizaşırı taşımacılık hem tonaj hem de kazanç açısından çok caziptir. Fakat yıllarca gemi inşa mühendisleri gemi dizaynında geminin denizdeki performansını dikkate alıp limandakini ihmal ettikleri için limanlardaki boşaltma işlemini çok daha zor hale getirdiler.

Bir şeyin oluşunu önlemek onun tedavi edilmesinden daha kolaydır. Bir işlem dizayn edilirken ekonomik ve mühendislik performansının birlikte dikkate alınması gerekmektedir.

b) ENDÜSTRİ'NİN (İŞKOLU'NUN) EKONOMİSİ. Her işletme için içinde olduğu işkolu'ndan kaynaklanan katkı odakları mevcuttur. Bunların değerlendirilmesi işletmelere düşer(13).

---

(13) İkinci dünya savaşından sonra Amerikan çelik sanayiinin gelişmesi buna iyi bir örnektir.

İkinci dünya savaşından kısa bir süre sonra büyük çelik firmalarından birisi endüstriyel yapı analizinde tecrübeli bir genç ekonomistler grubunu Amerikan çelik endüstrisinin yapısını incelemek üzere kiraladı. Şirket yöneticilerinin beklediklerinin aksine bu ekono-



c) PAZAR EKONOMİSİ. İşletmelerce üretilen ürünleri kullanan müşterinin alışkanlıklarında ve ilgi merkezlerinde meydana gelen değişmelerin yakından izlenmesi ile bazı katkı odakları doğru zamanlama ile görülüp değerlendirilebilir. Örneğin, pazarda yeni oto lastiklerinin fiyatlarının artması kullanıcıyı kaplanmış lastik satın almaya, elindeki aşınmış lastikleri kaplatıp kullanmaya itebilir. İthal rejimlerinde oluşan bazı kolaylıklar işletmenin ürünü yerine ithal malı almayı cazip hale getirebilir.

Şirket bu çalışmanın raporlarından hızla büyüme tavsiyeleri bekliyordu. Oysa rapor çok daha ekonomik çelik imalat metodları geliştirilmedikçe büyümeyi gereksiz görüyordu.

İkinci bir tavsiye de hızlandırılmış bir Araştırma-Geliştirme AR-GE programının temel prosete yenilikler bulmak üzere başlatılması idi.

Şirket yöneticileri bunu "tipik bir akademik saçmalık" olarak reddettiler. Fakat daha sonra zaman bu rapordaki önerilerin peygamber buyruğu gibi doğru olduğunu gösterdi.

#### I.2.6- İŞLETMELERDE BİLGİ UNSURU, BİLGİ AKIŞININ ÖNEMİ VE PLANLANMASI

Yönetim Haberleşme Sistemleri (MIS: Management Information Systems) modern işletmelerde, özellikle yöneticiler (karar verici kişiler) seviyesinde yaygın uygulamaları olan bir olgudur; bir sistemdir. Zira zamanında ve kesin, güvenilir bilgiler olmadan en iyi bir yönetici bile güç durumda kalabilir.

---

(..) mistler çeliğin temel endüstriyel malzeme olduğu varsayımını kabul etmeyip, sorulara konu yaptılar. Çünkü birçok yerde çelik'in yerini alan malzemeler geliştirilmekte idi.

Çelik sanayiinde en büyük masraflar yüksek sıcaklık derecelerinin yaratılmasına harcanıyordu. Diğer malzemeler plastik, alüminyum, cam ve beton ise daha az ısı tüketen işlem akışına sahiptiler.

P.F.Drucker, Managing for Results, sh.176.



Eğer yönetici kesin, güncel ve güvenilir bilgilerin doğru zamanda, verimli bir şekilde kendine ve bu bilgiye ihtiyacı olanlara ulaşmasını ve karar verme esnasında dikkate alınmalarını istiyorsa MIS (YHS) olgusu anlamak, sistemini kurmak zorundadır.

Bilindiği gibi işletme organizasyonları alt sistemler gruplarından meydana gelir. İşletmenin temel stratejik hedeflerine gerçekte birçok sistemlerin ve alt sistemlerinin birbirleri arasındaki ilişkileri ile varılmaktadır.

Bu sistemler ve alt sistemler işletmenin veya şirketin fonksiyonel (mesela üretim, satış, pazarlama ve finansman) gruplarına bilgi iletirler, onlardan bilgi getirirler.

#### I.2.7- BİLGİ AKIŞININ AŞAMALARI

Her şirkette veya işletmede birden fazla bilgi iletişim seviyeleri vardır.

1- İlk önemli alt sistem yönetim planlama ve kontrol aşamasıdır. Bu aşamada işletmenin kısa vadeli hedefleri tespit edilir.

Yönetimin koyduğu hedefler esasında bütün hedeflerin bir optimizasyonunun neticesidir.

2- Optimum hedeflerden sonra sıra fonksiyonel grupların hedeflerinin tanımlanmasına gelir. Bu hedeflerin her biri o şirketin veya işletmenin hedeflerinin destekleyicisi olmak durumundadır.

3- Üçüncü ana alt sistem işletme (işin bizzat yapılması, hareket) ve kontrol sistemidir.

İşletmelerin veya firmaların büyüklüğü karmaşıklığı ve organizasyon yapısı ile doğru orantılı bir şekilde bilgiler ve verilerin niteliği (kalitesi), niceliği (miktarı) da düşük seviyelerden yükseğe doğru değişmektedir. İletilecek bilgilerin miktarı ilk aşama olan (stratejik) aşamadan üçüncüsü olan uygulama işletme aşamasına doğru artmaktadır. Fakat iletilecek bilgi ve verilerin (data) kalitesi ekseriya birinci aşamada en yüksektir.



Bilgi iletişim ihtiyaçlarının her üç aşama için de tam olarak dizayn edilmesi ile birlikte MIS(YHS) de tanımlanmış ve şekillendirilmiş olmaktadır.

Bilgi iletişim faaliyetleri tiplerine bir örnek: Stratejik Aşama:

Bu aşamada, işletmenin veya firmanın kısa ve uzun vadedeki hedefleri kurulur. Aşağıda verilen stratejik yönetim hedefleri bu tip için bir örnek teşkil etmektedir.

Şirket satışlarının arttırılması:

İşletmenin türüne ve iş koluna bağlı olarak satışlar ile ilgili hedef genellikle bir önceki yıla göre hatırı sayılır bir büyüme, veya artış yüzdesi olur. Uzun vadede de benzeri bir planlı artış beklenir. Bu hedefe varılmasını destekleyici planlar fonksiyonel ve işin bizzat yapılması icraat ile ilgili(operasyonel) seviyelerde detaylandırılırlar.

Örnek 2: (Stratejik Aşama) Üretimde Verimliliğin ve kapasitenin arttırılması: Üst düzey stratejik hedefleri için bir diğer örnek de o işletmenin ürününün veya ürünlerinin kalitesinin mevcut pazarda rekabet edebilmek için, veya diğer pazarlara grebilmesi için yükseltilmesidir. Bu stratejik hedef işletme düzeyinde geniş bir sahada çalışmaları gerektirir ve uygulamalar ekseriya bir sonraki yıldada devam eder.

İşletmelerde önceki yılların üretim birinci kalite performanslarının incelenerek yıllık birinci kalite ve hurda, telef seviyesinin hedeflenmesi temel faktörlerin belirlenerek üzerine gidilmesi vb. şekillerde mevcut makina ve işgücü ile daha yüksek verim alınması üretimde birim maliyetlerin düşürülmesi demektir.

#### I.2.8- BİLGİLERİN FONKSİYONEL (İŞLEVSEL) SEVİYEDE AKIŞI

Bilgilerin Stratejik (Üst-Düzey)'den fonksiyonel (işlevsel) seviyeye akışı ile beraber her işletme fonksiyonu için destekleyici ilave hedefler paketi tespit edilir. Yukarıda



verilmiş olan stratejik hedef örnekleri fonksiyonel hedeflere ayrılır. Aşağıda stratejik hedefler ile birlikte fonksiyonel hedefleri de ve bunlardan sorumlu olan fonksiyonları da gösteren bir tablo verilmektedir.

#### ÖRNEK I

Stratejik (Üst-Düzey) Hedefi: Satışların Artırılması

##### Fonksiyonel Hedefler

- Müşteri tabanını genişletmek
- Genişletilmiş, yaygınlaştırılmış satış kanalları kurmak
- Rekabet edebilecek fiyat stratejilerinin tespiti
- Müşteriye hizmeti geliştirmek
- Ürün yelpazesini genişletmek

##### Sorumlu Fonksiyonel Gruplar

- Pazarlama ve satış
- Satış
- Finansman ve satış
- Satış ve servis
- Satış, teknoloji (AR-GE Araştırma-Geliştirme) ve pazarlama

#### ÖRNEK 2

Stratejik (Üst-Düzey) Hedefi: Geliştirilmiş Üretim Verimliliği ve Kapasitesi

##### Fonksiyonel Hedefler

- Mevcut Üretim İmkanları Genişletmek
- Daha etkin performans standartları kurmak
- Daha verimli merkezileştirilmiş üretim faaliyetleri
- Kalite kontrol programını geliştirmek, yükseltmek
- Optimum üretim için alternatifler geliştirmek (Üretimin dışındaki faktörler)

##### Sorumlu Fonksiyonel Gruplar

- Mühendislik ve projeler
- Endüstri Müh., Mühendislik ve projeler, finansman
- (İşletme) Üretim
- (İşletme) Üretim, Kalite, Kontrol
- Finansman, Üretim Planlama ve Stok Kontrol

#### I.2.9- (İŞLETME) ÜRETİM DÜZEYİNDEKİ BİLGİ AKIŞI

İşletmenin Stratejik ve Fonksiyonel hedeflerinin başarılması için üçüncü aşamada Üretim İşlemleri seviyesinde (Operasyonel) ayrıntılı planların ve politikaların yapılması gereklidir. Bu seviyede çok aşırı derecede ayrıntılara inen bilgi-



lere ve bu bilgilerin akışına ihtiyaç vardır. Bu bilhassa karmaşık, büyük organizasyonlara sahip işletmeler için geçerlidir. Örneğin: Rafineriler; Lastik Sanayii gibi.

İşletme seviyesindeki verilerin ve bilgilerin akışı sık sık bir fonksiyon grubundan diğerine de olmaktadır. Ayrıca, belli bazı faaliyetler işletmenin ve şirketin birden fazla stratejik hedeflerine hizmet edecek şekilde dizayn edilmiştir.

Aşağıda verilmekte olan bir tablo ile Üretim Düzeyindeki (Operasyonel) faaliyetler ile bunların ilgili oldukları fonksiyonların daha önce belirlenmiş olan şirket stratejik hedeflerden ilgili olanlarını göstermektedir.

Her işletme her fonksiyon grubu için kendine faaliyetlerin (operasyonların) bir listesini geliştirmelidir. Böyle bir liste hazırlanması ile birlikte şirketin (işletmenin MIS (YHS) sistemi için ilk adım atılmış olacaktır.

Bir işletmedeki faaliyetlerin sayısı orada ne tip bir MIS geliştirileceğini belirlemektedir. Her fonksiyonel grubun yöneticisi kendi görevlerini yerine getirmek için feedback bilgiye ihtiyaç duyar. Görülüyor ki MIS tek bir sistem değil, fakat birbirleriyle ilişkili olan ve devam eden işletme faaliyetlerini destekleyen bir çok alt-sistemlerin bir dizisidir.

Bir MIS sistemi "Yönetim"e aşağıdaki kritik soruları değerlendirme imkanını ve yeteneğini vermelidir.

1- İşletmenin ürünleri nelerdir ve maliyetler ile satış fiyatları arasındaki direkt ilişkisi nedir?

2- Rakiplerin durumu nedir? İşletme iyi pazarlarda mı satmaktadır? Mevcut ürün yelpazesinde müşterinin istedikleri ne ölçüde vardır?

3- İçinde bulunulan yıl için ve daha uzun vadede satış planları nedir? Satış planları kullanılabilir midir? Ürün bazında, bölgesel bazlarda satışların planlaması yapılmış mıdır?

4- Şirket hisse senetlerinin kimlerde, nerelerde olduğu bilinmekte midir? Stoklar müşterinin ihtiyacını karşılar düzeyde midir?



5- Üretim planları bu yılki satışı karşılayabilecek midir?

6- Ürün maliyetlerinin ölçülmesi için verimli ve etkin yöntemler mevcut mudur?

7- İşletmenin gelecekte hangi satış hacimlerini hedeflediğine dair planları var mıdır? Bu hedeflere nasıl varmayı planlamaktadır?

Yukarıda verilmiş olan yedi soru, temel sorulardır. Tipik bir işletmede bu sorular şirketin/işletmenin stratejik hedeflerinin büyük bölümünü kapsamına almaktadır(14).

#### I.2.10. MIS SİSTEMİNİN İŞLETME İÇİ HABERLEŞMEYE KATKISI

MIS (Yönetim Haberleşme Sistemi, YHS) nin planlanması işletmenin kendine özgü kritik hedeflerini ve gayelerini tanımlamasını gerekli kılar. Yani, daha tanımlama aşamasında dahi işletmenin, herhangi bir zamanda, kendi hedeflerine göre nerelerde olduğunu tespit için, durum değerlendirmesi yapabilmek için hedefler tespit etmek zorundadır. Bunu bir bakıma havaalanı ile ve bazı özel kontrol noktaları ile temas halinde olan yön ve yükseklik değiştirmek, inişler-kalkışlar için bilgi isteyen bir uçak pilotunununki ile benzetmek mümkündür. İşletmeler de hedeflerine göre bulundukları yeri tayin etmek, zaman zaman politika, strateji değiştirmek isteyebilirler.

Bu anlarda sağlıklı, doğru zamanlanmış kararlar için MIS vazgeçilmez bir vasıtaadır.

Bu tür bir sistemin kurulması ve işleyişi ile ilgili detaylı bilgi için Alexander Hamilton Institute Incorporated tarafından yayınlanmış olan "How To Develop The Right Management Information System" adlı esere başvurulabilir.

---

(14) How To Develop The Right Management Information System, A.Hamilton Institute yayımı, sh.9.



## II- İŞLETMELERDE GAYE(LER)İN, HEDEF(LER)İN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ İÇİN PERFORMANS (İCRAAT) PROGRAMLANMASI

### II.1- TEMEL KARARLAR

Bir işin, veya bir işletmenin, ekonomik boyutlarının ve yapısının (tabiatının) analizi esnasında birçok kararlar verilir, birçok Hareket Planları yürürlüğe konulur. Uygulama sonucunda veya esnasında öngörülenler Tasarımlara ve Tasarımlar da iş tanımlamalarına, iş dağılımına dönüşür. Eğer işletmenin, yapılan bir işin, tam etkinliği isteniyorsa muhakkak surette tüm çalışmaların birbiri ile bağlantılı, bütünleşmiş ve sonuçta yüksek performans getirecek bir program dahilinde yapılması gereklidir.

İşletmelerin ve buralarda yapılan işlerin bugünkü durumlarını daha etkin ve sonuç alıcı yapmak bir hareket tarzını gerektirir iken, aynı işletmenin ve yapılan işlemlerin geleceklerini bugünden farklı yapabilmek de başka bir hareket tarzı gerektirebilir.

Gerek bugüne, gerekse yarına ait kararlar ve harcanan gayretler arasında bir denge kurulmalıdır. Aksi yapılıyorsa, amaçlardan biri için harcanan kaynaklar, çabalar diğer bir amaç için aleyhte sonuç verebilir.

Özetlenecek olursa, bugünün katı gerçekleri, geleceğin cazibesi tarafından gizlenmemeli, örtülmemelidir. Fakat yarın için gerekli olan zor ve bazen cesaret kırıcı çalışmalar da bugünün aciliyetleri tarafından baskı altına alınmalı, örtülmemeli ve ertelenmemelidir.

Yapılmasına karar verilen işler bugün yapılacak olan işlerdir. Bu işler bugün elde mevcut insan, bilgi ve tecrübe ile finans kaynaklarının kullanılması ile yapılmak zorundadır.

Bunun içindir ki bir grup Temel Kararlar işlerin ve işletmenin tüm boyutları için geçerli olmak üzere alınmalıdır. Bu kararlar şunlardır:

1- İş'in ve/veya işletme'nin tabiatının ne olduğuna dair bir fikir, bir görüş,



2- İş'in ve/veya işletme'nin ihtiyaç duyduğu uzmanlık konusu,

3- Öncelikler ve Sonralıklar.

#### II.1.1- İŞİMİZ NEDİR?

Her işletmenin kendi işi ve işletmesi hakkında bir fikri mevcuttur. Kendi kapasitesinin ne olduğu bilinir. "Bu iş bizim işimiz değil" veya "Biz işlerimizi burada, bu şekilde yapmıyoruz" şeklinde ifade edilen budur.

Karar veren üst yönetimin işi ve işletmeyi nasıl gördüğünü, ne tip hareket planlarını desteklediğini, ne tip hareketlere dostluk, yakınlık veyahut da kabul edilmezlik sıfatı verdiklerinin bir ifadesidir.

Birçok şeyi yapmayı ve onlarda bir numara olmayı planlayan bir işletme amaçladıklarından hiçbirini mükemmel yapamama durumuna düşebilecektir. Zira işin ve işletmenin ne olduğu ne olmadığı hakkında berrak, kristalize olmuş, şekillenmiş bir düşünce yerine amorf (şekilsiz) bir takım genellemelelere sahip olmaları yöneticilerin/işletmenin başarısını engelleyecektir. Bir işletmenin kendi hakkında bir fikir sahibi olması iyidir. Olmaması ise bir tehlike sinyalidir.

İşletmemiz nedir?

İşimiz nedir?

İşimiz, İşletmemiz ne olmalıdır?

İşimiz, İşletmemiz gelecekte ne olmak zorundadır?

sorularına cevaplar verildiğinde geçerli bir görüş ortaya çıkacaktır. İşletmenin/İşin hakkında bir görüş oluşması ile birlikte o görüş doğrultusunda gayeler, hedefler ortaya çıkar. O görüşdür ki hedefleri ve yönü tayin eder. O görüş ile ne tip ekonomik sonuçların anlam ifade ettiği, ne tür ölçümlerin, kriterlerin uygun olduğuna karar verilecektir.



### II.1.2- İŞLETMEMİZİN UZMANLIK KONUSU NEDİR?

İşletme açısından uzmanlık konusunun seçilmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü, uzmanlık konusunun seçilmesi ile birlikte kimin ne için yetiştirileceği, kimin işe alınıp alınmayacağı, işletmenin ne tür insanlara cazibe merkezi olması gerektiği ve onlara nelerin cazip gösterilmesi gerektiğine karar verilmelidir.

İşletmelerin uzmanlık konuları sık sık değiştirilmemektedir. Ne var ki hiç bir uzmanlık konusu da sonsuza dek aynı kalmamaktadır. İşletmelerin uzmanlık konuları belli aralıklar ile gözden geçirilmelidir.

### II.1.3- İŞLETMELERDE ÖNCELİKLER (PRIORITIES) VE SONRALIKLAR (POSTERIORITIES)

İşletmelerde sürdürülen işlemler ne kadar organize ve ne kadar planlı sıralanırsa sıralansın, her zaman işlerin yapılmasına ayrılacak zamana karşılık çok daha fazla yapılacak iş vardır. Fırsatlar da onları değerlendirecek vasıtalarından daha çoktur. İşte bu sebeptendir ki işletmedeki işler mutlaka bir öncelik/sonralık sıralamasına dizilmelidirler. Bu yapılmadığı takdirde hiç bir şey tam olmayabilir.

Öncelik kararları sayesinde görüşler, harekete ve icraata dönüşür. Öncelik ve sonralık kararları yönetim kadrolarının görüşünü ve ciddiyetini ortaya çıkarır. Yönetimin benimsediği temel davranış ve stratejinin ne olduğuna karar veririrler. Önceliklerin verilmesinde pek fazla sıkıntı yoktur. Zor olan bazı şeylere sonralık vermektir, yani yapılmaması gerekenlere karar vermektir. Geri bırakılan işler genellikle unutilan, yapılmasından vazgeçilen işler olurlar.



## II.2- TEMEL İŞ STRATEJİLERİ

Bir işletmenin programı ne olursa olsun, yöneticileri

a) O işletmenin ne tip fırsatların peşine düşeceğine ve arayacağına ve ne tip riskleri kabul etmeye hazır olduğuna karar vermelidir.

b) O işletmenin kendisine ait saydığı çalışma sahasına ve yapısına (bünyesine) karar vermek, özellikle de uzmanlaşma değişik alanlara yayılma ve bütünleşme konusunda karar vermelidir.

c) O işletmenin amaçlarına ulaşması için ortak yatırımlar, şirket satınalma veyahut da kendi işini, işletmesini kurma hususlarında zaman ve para(maliyet) unsurlarından birine karar vermelidir.

ç) İşletme kendi ekonomik gerçeklerine uygun olan organizasyona, kendi performans(icraat) programına uygun bir örgütlenmeye karar vermelidir.

İşletmelerin yöneticileri riskleri en az seviyeye indirmek mecburiyetindedirler. Ancak şurası da unutulmamalıdır ki eğer bir işletmenin yönetiminin davranışları riskten kaçmak şeklinde tayin edilirse o işletme/şirket risklerin en az akıllıca olanını ve en büyük riski taşıyanını almak zorunda kalacaktır: hiç bir şey yapmamak.

İşletme yöneticileri ve genelde insanlar bir şeyi yapmamak için her zaman iyi, güzel sebepler bulabilirler. Bizce riskler önemli olmakla beraber, harekete geçmek için bir zemin olarak alınmamalıdır. Riskler alınan, yürütülen aksiyonlara, uygulamalara ancak bir sınırlayıcılık karakteri taşıyabilirler. Hareketler, uygulamalar, fırsatları maksimum değerlendirecek şekilde seçilmelidir.

İşletmeler için değerlendirilmesi gereken fırsatlar ve imkanlar işin ve işletmenin ekonomik boyutlarının analizinden çıkmalıdırlar. Daha sonra bu fırsatlar bir bütün olarak ve ayrı ayrı bütünün parçaları olarak ele alınmalı, sınıflandırılmalıdır.



İşletmeler için değerlendirilmesi mümkün üç çeşit fırsattan bahsetmek mümkün görülmektedir(15).

- 1- Ek katkı getiren fırsatlar,
- 2- Tamamlayıcı, bütünleyici fırsatlar,
- 3- Çok cazip fakat çok da riskli fırsatlar.

Bu üç ayrı fırsat çeşidi için örnekler aşağıda yer almaktadır.

1- Bu tip fırsatlar işletmede zaten var olan, mevcut bazı kaynakların daha etkin kullanılmasını gerektirir. İşletmenin yapageldiği işlemlerin tabiatını değiştirmeyen bazı uygulamaları gerekli kılarlar.

İşletmede mevcut bir üretim hattında yeni bir pazarı büyütmekte olan bir ürünün üretimine geçilmesi böyle bir uygulama olurdu.

Bir lastik fabrikasında kullanılagelen karışımlar ve mevcut ekstruderdeki atıl bir kapasitenin değerlendirilmesi ile lastik kaplamacılarına kaplama malzemesi "deve sırtı" ve "yanlık" üretilerek satılması da bu tür bir uygulamadır.

İşletmelerde bu tip (additive) fırsatların değerlendirilmesine nadiren yüksek öncelik verilir. Getireceği kazançlar her an sınırlı oldukları içindir ki risklerinin düzeyi de düşük olmalıdır.

2- Bu tip (complementary) fırsatlar ekseriya işletmenin yapısında değişiklik yapılmasını gerektirecek uygulamalardır. Bu fırsatların değerlendirilmesi işletmeye yeni birşeyler kazandırır, sonuçta artık bütünün kendisi onu meydana getiren parçaların toplamından daha büyük hale gelmiştir.

Tamamlayıcı, bütünleyici (complementary) bir fırsatın değerlendirilmesi en azından bir yeni alanda uzmanlaşmayı gerekli kılacaktır. Bunun için değerlendirilmesinden önce, işletme yönetimi kendi kendine:

- Bu yeni uzmanlık alanında destek alabilmek ve yeni uzmanlaşmanın ödülünü kazanmak için gerekli olan şekilde ken-

---

(15) Peter, F. Drucker, Managing for Results, sh.231-237.



dimizi değiştirmeye istekli miyiz ve kendimizi değiştirebilecek miyiz?

diye sormak zorundadır.

Bu şekilde bir fırsat değerlendirilmesine örnek olarak mevcut bir lastik fabrikasında,

a) Yol Dışı Hizmet (Off The Road) lastiklerinin üretilmesi için tevsii kararı alınması,

b) Radyal Otobüs/Kamyon lastikleri üretimi için tevsii yapılması, gösterilebilir.

Herhangi bir Tamamlayıcı, Bütünleyici fırsat bile daima beraberinde dikkate değer bir risk taşıtmaktadır. Eğer böyle bir fırsat var da "risksiz" görünüyorsa bunun bir kendi kendini aldatma olmasından kaçınılmalıdır. Eğer bir fırsat işletmenin kazanç getirici kapasitesini arttırmıyorsa, o büyük bir fırsat sayılmaz.

3- ekiciliği yüksek (breakthrough) fırsatlar ise işletmenin temel kapasitesini ve temel ekonomik karakterini değiştirecek uygulamaları gerektirirler. Çok büyük çabalar ve gayretleri gerektirirler. İşletmelerin sahip olduğu birinci sınıf kaynakların özellikle insan kaynaklarının kullanılması- nı gerekli kılarlar.

Örneğin, Türkiye'de tek bir fabrikada üretimini sürdüren bir işletmenin yurt dışında aynı iş kolunda çalışan yeni fabrikalar kurması, mevcut bazı fabrikaların büyüme projelerini üstlenmesi ancak elinde mevcut yetişmiş insan gücünün oralarda kullanılıp değerlendirilmesi ile mümkündür. Bu tip fırsatlar bazen çok büyük miktarlarda AR-GE harcamalarını gerektirebilirler(16).

## II.3- KONTROLLAR, YÖNLENDİRME(KONTROL) VE YÖNETİM

Kontrollar kelimesi esasında (ve burada da) kontrol sözcüğünün oğulu olarak kullanılmamaktadır. Çünkü birden faz-

---

(16) Araştırmacının kendi iş hayatındaki gözlemlerinden.



la kontrolün, çok fazla kontrollerin yapılmakta olması her zaman daha çok kontrol etmek, yönlendirmek demek değildir. Her iki kelimenin birbirinden farklı anlamları vardır. Kontroller sözcüğünün eş anlamlısı "ölçmeler yapmak" ve "bilgi toplamak" tır. Kontrol kelimesinin ise eş anlamlısı "yönlendirme"dir.

Kontroller araçlara (vasıtalara) aittir, ara işlemlerle ilgilidir.

Kontrol ise sonuç ile ilgilidir.

Kontroller olgular ile yani geçmişin olayları ile, olmuş bitmiş olaylar ile ilgilidirler.

Kontrol ise beklentiler ile yani gelecek ile uğraşır.

Kontroller analitiktirler ve izlenen parametrelerin geçmişte ve bugün ne oldukları ile ilgilidir.

Kontrol ise normatiftir ve nelerin ne olması gerektiği ile ilgilidir.

Kontrollerin yapılabilmesi için kullanılan tekniklerdeki gelişmeler, bilhassa matematiksel ve mantıksal aletlerin (microprocessors, computers vb.) yığınlar halindeki verileri (data) süratle analiz edebilmesi sebebiyle kontrollerin dizaynında büyük kapasite doğmuştur. Peki, bunlar kontrol açısından ne ifade etmektedir? Daha açıkcası, büyük çaptageliştirilmiş olan bu kontrollerin yönetimin/yöneticilerin daha iyi kontrol etmesini temini için neler gerekmektedir? Zira, yöneticinin tasarımı, kontroller sadece sonuç için bir vasıtadırlar. Bu sonuç da Kontrol'dur (yönlendirme'dir).

İşletmelerde kontrolleri yapmakla görevli olanlar kontroller (kontrolcular, enspektörler)dir. Birçok yöneticiler - kontrolcülerin çoğu dahil- bu kontrolleri yapmış olan kişinin işletmede kontrolü (yönlendirmeyi) temin için kontrolleri kullanmasının kontrolculuğun yanlış bir kullanımı olduğuna inanmaktadırlar. Bu -onlara göre- işletmenin tamamen kontrolden çıkmış olması demektir.

Burada açıkça görülen paradoks'un sebepleri hem insan-oglunun hem de sosyal tasarımların karmaşıklığından kaynaklanmaktadır.



Eğer biz sosyal bir kurumdaki insan unsuru ile uğraşıyorsak, yapılan kontroller o sosyal kurumun kontrolüne yönelik bireysel motivasyonlar (güdülendirmeler) olmalıdır. İnsanlı-sosyal bir durumdaki kontrol sistemi mekanik bir sistem olmak yerine, insanların isteklerini, beklentilerini dikkate alan bir sistem olmalıdır. Kontroller ile elde edilen bilgilerin bir hareket zemini olmadan önce bir çeşit tercümesi gereklidir. Biz buna Algılama (perception) -mevcut bir türlü bilginin diğer bir tür bilgiye çevrilmesi- diyoruz.

Sosyal kurumlarda ikinci bir karmaşıklık, ikinci bir belirsizlik daha vardır. Sosyal bir durumda belli bir olaya karşılık alınacak tepkilerin önceden bilinebilmesi hemen hemen imkansızdır.

Bizler bir makina belli bir rakamı geçtiğinde onun dönme hızını yavaşlatacak kontrolleri inşa edebiliriz, nitekim, bunu yapıyoruz da. Bunu ya mekanik vasıtalarla veya bir operatöre dönüş hızını gösterecek enstrümanları temin edip, makina hızının belli bir değere gelmesi halinde makina hızını düşürmesini öğreterek, belleterek yaptırmak mümkündür. Fakat, örneğin, bir cihazdan gelecek kontrol mesajı "kârlar düşüyor" olsa, bu hiçbir şekilde "fiatları yükseltiniz" demeye gelmediği gibi ne kadar yükselteceğimize ise hiç işaret etmez. Yine, örneğin, cihazdan gelecek mesaj "satışlar düşüyor" olsa, buna cevap olarak "fiatları indiriniz" demeye de gelmez. Çok sayıda eşdeğerde muhtemel cevaplar vardır, o kadar ki onları önceden tanımlamak mümkün gözükmemektedir. Ayrıca olayın kendisinde bu tepkilerin (cevapların) hangisinin uygun veya doğru olup olmadığı bir yana dursun, bunlardan hangisinin mümkün olup olmadığına ait bir ipucu dahi yoktur.

### II.3.1- KONTROLLARIN KARAKTERİSTİK NİTELİKLERİ

İşletmelerde (veya insan unsurunun olduğu her kurumda) kontrollerin üç ana karakteristiği vardır.



1- Kontrollar objektif veya nötral olamaz.

Bir taşın yere düşüş hızını ölçerken biz olayın kendisinin tamamen dışındayızdır. Ölçme yapmamız ile olayı değiştirmiyoruz, olayı ölçmemiz de bizi değiştirmiyor. Bu sebeptendir ki fiziksel olayların, fenomenlerin, ölçülmesi hem objektif hem de nötraldir.

Bir işletmede uğraşılmakta olan, algılamaya dayalı durumlardaki kontrollar (ölçmeler) da ise ölçme hareketi ne objektiftir, ne de nötraldir. O sübjekt-f (öznel)dir ve karmaşıktır. O hem olayı hem de gözlemciyi değiştirmektedir. Sosyal bir durumdaki olaylar ölçülmüş olmaya değer bulunup ele alındıkları gerçeği sebebiyle değer kazanırlar. Ne kadar "bilimsel" olursak olalım, bu veya şu olayların kontrol edilmiş olmak için seçilmesi bize onun önemli bulunup, önemli düşünüldüğüne dair sinyal vermektedir.

Uzunca bir süre —bazı işletmeler için belki de hâlâ— Bütçe rakamlarının gerçekleştirilmesine, bütçeden beklenen ve bütçenin ölçmesi gereken ekonomik performanstan daha büyük önem verilmiştir. Örneğin, bir işletme yöneticisinin kendisine ayrılan bütçeden daha azı ile sonuçlar elde etmiş olmayı, o bütçenin tamamını harcıyıp hiç bir sonuç elde edememekten daha büyük suç olarak görmesi böyledir.

Kontrollar bir işletmede belli bazı işlemlerin, belli bazı parametreleri için amaçların, hedeflerin ve değerlerin ortaya konulmasıdır. Kontrollar bu yüzden nesnel (objektif) değildir. Kontrolları objektif yapmanın tek yolu her şeyi kontrollara katmaktır ki bu şekilde yönetici bir veriler seli içinde bırakılacağı için de anlamsızdır.

Kontrollar görüşleri yaratır. Kontrollar ölçülen şeylere sadece anlam değil fakat değer de kazandırır. Temel sorun "nasıl kontrol ediyoruz?" değil "kontrol sistemimizde ne'yi ölçüyor" olduğumuzdur.

2- Kontrollar (ölçmeler) sonuçlara odaklanmalıdır.

İşletmeler (ve tüm diğer sosyal kurumlar) topluma, ekonomiye ve bireye katkıda bulunmak için vardırılar. Netice



olarak denilebilir ki işletmelerdeki sonuçlar sadece dışarıda mevcuttur, ekonomide, toplumda ve müşteride. Kâr'ı yaratan müşteridir. Üretmi, pazarlama, araştırma vb. sadece masraf yaratır. Yani yönetim olayı sadece maliyetlerle ilgilidir. Sonuçların alındığı yer işletmenin dışındadır. Bu sonuç alınan yere ulaşabilmek de işletme içindeki herhangi bir yere ulaşmaktan daha zordur. Bugün işletmeler dışarıda (pazarda, müşteri) olup bitenleri hissetmelerini, duymalarını, aygılamalarını sağlayacak organları işletme dışında kurmak zorundadırlar. İşletme içinde yapılan kontrollerin eğer bir katkısı olacak ise burada olacaktır.

3- Kontroller ölçülebilir ve ölçülemez olaylar için gereklidir.

İşletmelerde ölçülemeyen bazı sonuçlar da vardır. İşletme için değerlinitelikli insangücünün kaybedilmesinin sonucu birden hissedilmeyebilir. Bu tam ölçülebilir bir şey değildir, ölçülebilir sonuçlar geçmişte olup bitenlerle ilgilidir. İşletmelerin tecrübeli, yetenekli insanlara cazip gelmesi veya işletmeye gelenlerin uzunca bir süre tutulabilmesi/tutulamaması durumları için de kontroller gereklidir. Örneğin, bazı işletmelerde uygulanan yıllık değerlendirme formları (appraisals) ile yine bazı işletmelerde ayrılan nitelikli elemanlardan açıklıklılık ile doldurulması istenen özel formlarda yer alan sorular bu tip kontrollardandır.

#### II.3.2- KONTROLLER İÇİN BAZI TANIMLAMALAR

Yönetici'nin kontrol edebilmesini sağlayabilmek için, kontroller aşağıda sıralanan yedi spesifikasyona uygun olmalıdır.

- ekonomik,
- anlamlı,
- uygun,
- tutarlı,
- zamanlı,
- basit, ve
- yapılabilir.



1- Kontrol bir ekonomik prensiptir. Kontrol etmek için daha az çabaya ihtiyaç duyulan bir sistem, daha iyi dizayn edilmiştir. Kontrolların daha az sayıda olması, kontrol olayını daha etkin kılar. Bu sebeptendir ki yeni bir kontrol sistemi dizayn eden veya mevcut bir sistemi kullanan bir yöneticinin ilk sorusu "işletmeyi kontrol etmek için ihtiyaç duyacağım en az bilgi ne kadardır?" olmalıdır.

2- Kontrollar anlamlı olmalıdır. Kontrol edilen, ölçülen olaylar ya kendileri önemli olmalıdır (significant), ya da potansiyel olarak önemli olan olayların belirtileri olmalıdır. Örneğin, işletmede devamsızlığın, veya işten ayrılmaların aniden artması gibi. (İşletmedeki başka şeylerin belirtisi). Örneğin, pazar payının azalması gibi (kendisi önemli bir olay). Kontrollar her zaman için işletmenin ana gayelerine ve bunların öncelik sırasına göre anlamlı olmalıdırlar.

3- Kontrollar ölçülmekte olan olayın karakterine ve tabiatına uygun olmalıdır. Kontrolların önemi dolayısı ile doğru olmaları ile birlikte uygun olarak da seçilmiş olmaları gereklidir. Ölçmeler olayları yapısal olarak doğru formda sunmalıdır. Şekilsel geçerlilik kafi değildir. Örneğin, bir işletmede makina arızalarının toplam makina sayısına oranı binde beş olsun. Böyle bir doküma makinaları işletmesinde, daha gerçekçi bakılırsa belli bazı tip makinaların daha sık arıza yaptığı anlaşılabilir. Öyleyse kontrollar makina tiplerine göre yapılmalıdır. Bu sayede belki binde beş olan arıza oranı yüzde 20-30 olabilecek ve daha ciddi olarak ele alınacaktır.

4- Ölçmeler ölçülmekte olan olaylar ile tutarlı olmalıdır.

5- Kontrolların zamanlaması doğru olmalıdır. Sık sık ölçmeler yapılması ve feedback bilgi alınması mutlaka daha iyi bir kontrol anlamına gelmez. Bu konuda bir başka tehlike de kontrolların çok seyrek yapılıyor olmasıdır.

6- Kontrollar basit olmalıdır.

7- Kontrollar yapılabilir olmalıdır.



#### II.4- BÜTÇE

Bütçe, işletmelerin ve şirketlerin her bir harcama kategorisinde (masraf kaleminde) ne kadar harcama yapılacağını gösteren onaylanmış bir plandır, bir şemadır. Bunun yazılı metninin bulunduğu doküman da Bütçe olarak adlandırılmaktadır.

İşletmelerin gayelerinin, hedeflerinin tesbiti, ortaya konulması, bir şekilde ifade edilmek durumundadır. Bütçe bu işin yapıldığı cihazdır, özellikle yönetim masrafları ve sermaye harcamaları için bu böyledir. Bütçeleme işi çoklukla finansal bir işlem olarak görülür. Oysa sadece kullanılan deyimler finansaldır: bütçe kararları yöneticilerindir. Bugün (managed expenditures) olarak anılan, örneğin, araştırma veya reklam harcamaları, ve sermaye harcamaları, örneğin, yenibir fabrika vb. birbirinden çok farklı imiş gibi ele alınmaktadır. Ne var ki her iki tür harcamalar da kesin belli olmayan bir gelecekteki katkı için kıt kaynakların ayrılması ve harcanmasıdır. Dikkatlerin çoğu işletme maliyetleri üzerinedir. Gözden kaçırılmaması gereken bir konu ise, miktarları ne olursa olsun (managed expenses) ile ilgili olarak verilen kararların işletmelerin geleceğini belirleyeceği hususudur(17).

İşletme masrafları değişken masraflardır ve doğrudan doğruya üretim miktarları ile, üretimin belli bir biçimde yapılışından doğan masraflardır. Onları da değiştirmek mümkündür, fakat bu değişim oldukça yavaş olur.

Yönetimin kontrolundaki harcamalar geleceğe dönük harcamalardır. Sermaye harcamaları ile birlikte onlar yönetimin risk göze alıcı kararlarını ifade ederler. Bu gruba yeni ekipman ve makinalara, araştırmaya, ürünlerin ve insanların geliştirilmesine yapılan harcamalar da dahildir. Sermaye bütçesi ve yönetim kontrollu harcamalar bütçesi bir işletmenin hedefleri, gayeleri uğrunda uğraş verdiği gerçek karar sahalarıdır.

İster büyük, ister küçük çapta olsun her işletmenin bir bütçesi vardır, şu veya bu şekilde. Dünyadaki bütün hükü-

---

(17) Peter F. Drucker, Management: Tasks, Responsibilities, Practice, Pan Books yayını, sh.112-113, 134-136, 412-414.



metlerin de bir bütçesi olduğunu biliyoruz. Gerçekten de bütçe hükümetlerin ortaya çıkardığı, geliştirdiği bir ekonomik performans ölçme cihazıdır. 19. yüzyılda İngiltere'de bugünkü modern haliyle geliştirildiğinde bir tarafında vergi gelirleri, diğer tarafında da harcamalar yer alıyordu. Bu şekilde hükümetin finansal durumu görülüyor ve bütçe fazlası ya da açığı olduğu ve o nedenle gelirleri artırmak, harcamaları kısmak, veya ödünç (borç, kredi) para almak yollarına karar veriliyordu. Bütçede yetkilendirilmeyen harcamalar kesinlikle yapılmıyordu. Bugün de bütçeler, nasıl yapılmış olurlarsa olsunlar aynı amaca hizmet etmektedirler. Bütçe sayesinde yönetimler yapmayı planladıkları projelerin tamamını ve onların maliyetlerini tek bir dokümanda toplama şansına sahiptirler. Bütçeler planlanmış ve onaylanmış, harcama yetkisi alınmış masrafların ortaya konduğu dokümanlardır. Bugün her türlü işletmede kendi finansman durumunu, ihtiyaçlarını tespit için, kontrol için bütçe kullanılmaktadır.

Bununla birlikte bütçe, bir finansman cihazı olmaktan ötede yönetim amaçlı bir cihaz olarak da kullanılmaktadır. Bütçe tecrübeli bir yöneticinin elinde, bütün planların baz edildiği bir odak noktası olmaktadır.

#### II.4.1- BİR YÖNETİM ARACI OLARAK BÜTÇE

İşletmenin ana kaynaklarının, kaliteli işgücünün, şirket hedeflerine ve önceliklerine dönük olarak kullanılıp kullanılmadığını bütçeden anlamak mümkündür.

Bütçenin hazırlandığı dönemde yapılan bazı varsayımların temelindeki teknolojiler, pazar şartları, ekonomik şartların za-an içinde değişmelerinden etkileneceği için, sonuçlar bazen beklenenden farklı olabilir. Bütçe vasıtasıyla yönetim ve yöneticiler planlarını gözden geçirme zamanını tayin edebilirler.

Bütçeleme işleminin ilk hareket noktası o bütçe döneminde beklenen sonuçlar olmalıdır. Örneğin, bir Araştırma-Ge-



liştirme bölümünün bir yıllık ve beş yıllık dönemde ne sonuçlar alması isteniyor ve bekleniyorsa bu önceden dikkate alınmalıdır. Beklenen sonuçlar dikkatlice incelendikten sonra şu soru sorulmalıdır: Peki bunun için ne tür, hangi çabalar, kaynaklar ve imkanlar gereklidir?

Bütçeler parasal (finans) terimler ile ifade edilirler. Ancak bu terimlere birer sembol olarak bakılmasında yarar vardır, harcanacak çabaların, kaynakların bir tür özeti gibi.

Bütçeler "gerçek değerler" olan, hammadde ihtiyaçları gibi, işgücü ihtiyaçları, iş ihtiyaçları, üretim kapasitesi ihtiyaçları temel alınarak yapılmalıdır. Bir başka deyişle, bütçeler hedeflenen, istenen sonuçlar ile mevcut imkanlar arasındaki ilişkiyi düşündürecek, inceletecek bir vasıta olarak kullanılmalıdır. Eğer bu yapılmaz da bütçe sadece bir maliyet özeti olarak görülürse, kısa sürede yöneticinin bir kontrol vasıtası olmaktan çıkar. Onun yerine, yöneticiyi sıkan, hareketlerini kısıtlayan bir dar ceket haline gelir.

#### II.4.2- SIFIR BÜTÇELEME

Geçmiş yıllardaki harcamaları esas alarak bunun belli bir faktör ile çarpılması sonucu bulunan (projected budget) izdüşümlü, yansıtımlı bütçe uygulamasına bir alternatif olarak Sıfır Bütçe/Sıfıra Dayandırılmış Bütçe'leme sunulmaktadır. Burada yönetici bir önceki harcamaların yerine, sonuç alınacak belli sahalardaki gayelerini, hedeflerini açıkça ortaya koyar. Tercihlerini yaparken de;

- bu doğru bir saha mıdır?

- bu önceliğı olan bir saha mıdır?

diyesormalı, daha sonra da;

- bu sonuçları elde etmek için gerçekten ne gereklidir? diyesormalı ve cevaplandırılmalıdır(18).

Büyük ve karmaşık yapıllı işletmelerde, bütün harcama kalemleri için böyle bir tespit mümkün görülmemektedir. Ancak önemli harcama sahaları için bu sorular sorulmalı ve cevaplan-

---

(18) Peter, F. Drucker, Management: Tasks, responsibilities, practice Pan Books yayımı, sh.414.



dırılmalıdır. Daha önemsiz harcama kalemleri için önceki yıl harcamalarına baz edilen bütçe birkaç yıl daha geçerli olabilir. Bu tip harcamalar için de 3-5 yılda bir sıfır bütçeleme uygulamasına başvurulmalıdır.

Bu şekilde periyodik, dönmeli bir Sıfır Bütçeleme uygulaması her tür işletmelerde bütün ürünlerin, pazarların ve faaliyetlerin sistematik gözden geçirilmelerine imkan sağlar. Bu sayede artık gereksiz olan, üretken olmayan, işe yaramayan şeylerin sistemli bir şekilde kaldırılmasına imkan verir. Sıfır bütçeleme kadar önemli olan bir başka husus da Bütçeleme için seçilen sürenin rastgele alınmış olduğunun fark edilmiş olmasıdır. Çünkü yöneticilerin bütçe yaptıkları harcamaların çoğunluğu, ihtiyaçların sonucu olarak, bir yıldan daha uzun zamana yayılırlar. "Yatırım harcamaları" bu tip harcamalardır. Örneğin, yeni bir fabrika kurmak projesinin birinci yılında harcamalar düşük olabilir. Bu sadece mimari çalışmalara ve mühendislik çizimleri harcamalarına aittir. Fakat bu, aslında, işletmeyi gelecek yıllarda daha büyük harcamalar yapmak üzere bağlamaktadır. Eğer bu gelecek yıllardaki harcamalar yapılmaz ise ilk harcamalar çar-çur edilmiş olacaktır.

Araştırma-Geliştirme faaliyetlerindeki harcamalar, yöneticilerin eğitimi, ister işçi ister satış elemanı olsun eğitim harcamaları da böyledir. Bütün bu tip faaliyetlerden sonuç alınabilmesi için uzun süren devamlı çalışmalar, gayretler gereklidir. Bu tip işlere ayrılan bütçelerin de yıllık bazda alınması sakıncalı olabilir.

#### II.4.3- MALİYET TİPLERİ

Maliyet muhasebesi uzmanlarının üzerinde hemfikir olduğu üç ana maliyet tipinden bahsedilebilir.

a) Değişken Maliyetler (variable costs): İşletmelerde tatbik edilen üretim işlemlerinin hacmi, ürünlerde kullanılan hammaddelerin maliyeti vb. gibi.



b) Sabit Maliyetler (Fixed costs): İşletmelerin yasal olarak veya geçmiş yönetimlerce alınmış karar ile bağlantıları yapılmış kredilerin faizleri, sigorta kesintileri vb. gibi.

c) Yönetim Tarafından kararlaştırılan harcamalar: Araştırma, reklam ve teşvik, yönetici geliştirme harcamaları vb. gibi. Bu tip harcamalar ne üretim hacmi ile ne de faizler gibi geçmişte alınan bir takım kararların eseridirler. Bunlar yönetimin aldığı kararlar ile yapılan, sınırlanabilen, harcamalardır (administered costs).

#### II.4.4- PROJENİN ÖMRÜ BOYUNCA BÜTÇELEME

Proje ömrü boyunca bütçeleme için bilinen en güzel örneklerden birisi şöyledir(19):

1960'lı yılların başında, J.F.Kennedy ABD başkanı iken, Savunma Sekreteri Robert Mc Namara yeni bir bütçeleme anlayışı ortaya koymuştur. Silahlı kuvvetlere ait projelerin sadece başlatılması için yetecek kadar bir para isteniyor, projenin bitmesi için gerekecek para açıklanmıyordu. Ondan sonra, ilk birkaç yüz bin dolar harcandıktan sonra, artık devamı alınırdı. Örneğin Silahlı Kuvvetler yeni bir silah, bir bombardıman uçağı, geliştirmek istediğinde yıllık bir miktar finansal kaynak isterdi. İlk harcamalar ile çizimler ve dizayn hazırlandıktan sonra bu uçağın yapılmasından vazgeçilmesinin saçma ve yersiz olacağı sebebiyle kaynak alınırdı. Uçağın ilk prototipi hazır olup da yeni eğitim ihtiyaçları, yeni malzemeler için büyük paralar gerekince de yeni kaynaklar bulunurdu.

Gerçekten de geliştirme projeleri her yeni aşamada daha da artan harcamaları gerektirmektedir. Bunun aksini düşünmek yani proje harcamalarının her yıl azalacağını düşünmek zayıf ve yetersiz bir tahmin olarak görünmektedir.



#### II.4.5- İŞLETME BÜTÇESİ VE FIRSATLAR BÜTÇESİ

P.F.Drucker işletmelerin artık bütçeyi iki ana grupta incelediğini ifade etmektedir. Bunların ilki işletme bütçesidir ki işletmede var olan ve yürüyen işlemlere aittir. İkincisi ise ki bazen fırsatlar bütçesi olarak anılmaktadır, ürünler ile veya pazar ile ilgili olarak yapılması gereken yeni işlemler veya eski bir işlemin yeni yapılış şekli de olabilmektedir.

Örnek 1- Bir tekstil işletmesinde eskiden beri kullanılan bir beyazlatma işlemi kasarlamadır. İşletmenin kasarlama için yapacağı harcamaların bütçelenmesi birinciye örnektir. Bu kasarlama işleminde uygulanan işlemlerde hidrojen peroksit kullanılmasından vazgeçilerek hipokloritli bir kasarlama işlemine geçilmesi ise ikincisine örnektir. Zira mevcut bir işlemin yapılış şekli değişmiş bulunmaktadır. Ayrıca kasarlama ile elde edilen beyazlık ile yetinilmeyip bir başka işlem ilavesi ile, optik beyazlatıcılar kullanarak, devam edilmesi de fırsatlar bütçesi kapsamında yer alabilir.

Örnek 2- Bir lastik üreticisi işletme için lastiklerin preslerde sıcak su ile pişirilmesi işletme bütçesinde ise, aynı preslerde aynı pişirme işleminin kızgın buhar ile pişirilmesine geçilmesi için gerekli olacak harcamalar da Fırsatlar bütçesi kapsamındadır.

İşletme bütçesi genellikle sayfalar dolusu bir çoklukla kalın ciltler yaratırken, Fırsatlar bütçesi ise aksine az yer tutmaktadır. İşletme bütçesini analiz eden bir yönetici Ürüne zarar vermeden bu işlem(ler)de en az yapılması gereken nedir? Bu işlem(ler)in sürdürülmesi için ne kadar çaba ve kaynak harcanmalıdır? Aynı ürünü üretmek için olabilecek en düşük maliyet nedir? şeklinde sorular yöneltmektedir. Bu şekilde yönetici maksimum veya optimum olanı değil fakat kafi olanı, yeterli olanı aramaktadır, yaptırmaya çalışmaktadır.

Fırsatlar bütçesini analiz ederken de ilk soru daima şudur: Bu fırsat doğru bir fırsat mıdır? Eğer cevap olumlu



ise ikinci bir soru: Bu fırsatın, bu imkanın değerlendirilmesi için, kaynaklar ve para açısından, ne kadar kullanılabilir? Optimum harcama nedir? olacaktır. Pazarda acil ihtiyaç duyulan bir ürünün geliştirilme prosesini onun üzerinde çalışan insan sayısı arttırarak hızlandırmak mümkün müdür? Yoksa bu sadece zihinleri daha çok karıştırmaya mı yarayacaktır? Fırsatın henüz ilk tespit edildiği anda ona aşırı bir kaynak ayırmak kadar yetersiz miktarda kaynak ayrılması da tehlikelidir.

Bu noktada, elinizde mevcut bu araştırmanın esaslı, etkin bir unsur olarak vurguladığı yetenekli, karar verebilen ve ancak bu kararları güvenilir bilgiler ile, doğru zamanlama ile alan, başarılı yönetim ve yöneticilerin o işletmede var olması vazgeçilmez bir şarttır.

#### II.4.6- İNSAN KAYNAKLARININ BÜTÇELENMESİ

Bütçe'nin gerektiği şekilde yapılabilmesi için yöneticinin bütçeyi kimlerin hangi işleri yapacağını da kontrol edildiği bir cihaz, bir vasıta gibi kullanması şarttır. Bütçelerin çoğunda paradan ve bu paraların nerelerde harcanacağından bahsedilmektedir. Hedeflenen, beklenen sonuçların gerçekten elde edilebilmesi için gerekli bazı ek bilgilerden söz edilmemektedir. Bir bakıma, bütçelerde sonuçları alan, sonuçları üreten yegane kaynak olan bir şey unutulmaktadır: başarılı insanlar.

Bütçe hazırlama işleminde en son ve fakat en hayati işlem (pek ender hatırlanan bir işlem) kim'in hangi faaliyetler ve hangi sonuçlar için sorumlu olduğunun, hesap verme durumunda olduğunun kararlaştırılmasıdır.

Her bütçe harcamasının yanına o işi yapacak kimsenin adı yazılmadıkça, bu karar verilmemiş demektir. Verilmiş olan yegane karar paranın harcanmasıdır - ve hiç şüphesiz ki bu işin en kolay yanıdır.

Bütçeleme çalışması yaparken yönetici kendisine açık fırsatlar ve imkanlar ile, kendi öncelikleri ile işe başlama-



lıdır. Her biri için de şu soruyu sormalıdır: Bu kimin işidir? Bu (kişi) acaba doğru adam mıdır? Bu kişi sonuç üretebilecek yetenekte midir? Bu kişi o işi yapmak için görevlendirilebilir mi? Çünkü bütçe etkin kararların yerini alamaz. Bütçe, bir planlama ve karar verme vasıtasıdır ve para düşünmenin, icraatın, ustalığın yerine geçemez. İnsanlar düşünür, insanlar icraat yaparlar. İnsanlar belli işlerde/işlemlerde ustalaşırlar. İnsanların hepsinin paraya ihtiyaçları olduğundan hiç şüphe yoktur, fakat bilinmelidir ki insanlar olmadan para ancak israf edilir.

Bütçe, yöneticinin bir planlama vasıtası olmaktan başka bir de etkin haberleşme ve bütünleşme vasıtasıdır. Bütçeleme çalışmaları daima bir işletmenin her parçasının bir resmini çıkarmaya çalışır. Fakat aynı zamanda bütçe bütünün ihtiyaçları ile, hedefleri ile, her bölümün, her kısmın nasıl bir ilişki içinde olduğunu da gösterir. Bu nedenledir ki, Bütçeleme çalışmaları için bütün işletmenin başındaki bir kişinin, yöneticinin, işletmeye ait alt bölümlerdeki yöneticiler ile bir araya gelip bütçeyi tartışmasını da gerekli kılar. İşletmenin toplam bütçesi alt bölümlerin bütçelerinin bir toplamıdır.

İyi kullanılır ise, bütçe yönetici için önemli bir haberleşme ve bütünleşme vasıtası olur. Bütçe aşağıdan yukarıya doğru haberleşmeyi etkin kılmalıdır ki bu sayede yönetici alt bölümlerdeki görüş açılarını, öncelikleri, ilgi alanlarını ve ihtiyaçları öğrenebilsin. Bütçe ayrıca, yan (yatay) seviyedeki haberleşmelere, yönetici ile aynı düzeydeki diğer bölüm yöneticilerinin ne istediklerini ve neyi başarmaya çalıştıklarını anlamasına da imkan vermektedir.

Bütçeler bazı harcamalar için yetki verirken, bazılarına da izin vermez. Bazı fırsatları, imkanları destekler ve altını çizerek belirtir iken, bütçe diğer fırsatlara ve faaliyetlere de imkan vermemektedir. Bütçe işletme organizasyonundaki herkesi etkileyen bir vasıtaadır.

Bütçe, yöneticinin kaynakları işletmenin hedeflediği sonuç(lar)a ayırmasına, gelirler ile harcamaları dengelemesine, olayları zamanın akışı içinde kontrol ederek düzeltici aksiyonları almasına imkan vermektedir.



### III- İŞLETME YÖNETİMİNDE YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI TEKNİKLERİNİN UYGULANMASI

#### III.1- YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI NEDİR?

Yöneylem Araştırması (YA) deyiminde yer alan Yöneylem, Türkçe bir terim olarak dilimize iki sözcüğün birleştirilmesi ile kazandırılmış, bileşik bir isimdir; Yön ve Eylem. Bu terim ile konu disiplinin özünde var olan iki nitelik sembolleşmiş görünmektedir. Yön -tabii ki hareket yönü- araştırılması. Eylem -seçilen yönde- uygulanabilecek eylemlerden birinin ve-ya aşamalı olarak birkaçının seçilmesi için eylem araştırılması.

Orijinal adı olan "Operations Research"(20) 1936 yılında ABD'de kullanıldı ve ikinci dünya harbi esnasında da, özellikle ABD silahlı kuvvetlerinde, kabul gördü. O tarihlerde değişik bilimsel disiplinlerden kimseler askeri hareketlerin (operasyonların) etkinliği ve verimliliğini arttırmak üzere karmaşık askeri operasyonların analizi ile ilgilenmekte idiler. Örneğin, askeri konvoyların optimum uzunluğu vb. gibi.

Nitekim bizim ülkemizde de ilk uygulama alanı silahlı kuvvetler olmuş ve ilk deyim de "Harekat Araştırması" olarak Türkçemize girmiştir. Sivil alanda üniversitelerde de bir disiplin olarak ele alınmasından sonra yukarıda anılan "Yöneylem Araştırması" deyimini yaygınlaştırmıştır.

İkinci dünya savaşı sonrasında bu tip analiz metodlarının başarılı uygulamalarının anlaşılması ile birlikte sanayideki tatbik imkanları araştırılmış ve bugüne kadar geliştirilerek, yaygınlaştırılarak kullanımı sürmüştür. Bugün artık sanayideki uygulamaları kadar birçok ülke hükümetleri de YA metodlarını kullanmaktadır.

Yöneylem Araştırmacısını sadece bir "harekat araştıran kimse olarak" tanımlamak şüphesiz yeterli değildir. Bilindiği gibi birçok disiplinlerde hareket yönü ve eylemini araştıran

---

(20) Operational Research Techniques, D.White, W.Donaldson, N.Lawrie, Vol.I.



metodlarla ilgilenenler vardır. Örneğin, metod etüdü yapmakta olan bir mühendis bir fabrikanın makina parkının yerleştirilmesi problemi ile ilgili çalışabilir. Bir endüstri mühendisi standard proses veya işlem zamanını tayin etme ile ilgili çalışabilir. İşte bu yukarıdaki işleri bir Yöneylem araştırmacısı da yapabilir. Ayrıca Sevk ve İdare -yönetim- bilimini (Management Science) ve Bilimsel Yönetimi Yöneylem Araştırmasından ayırd etmek oldukça güç gözükmektedir(20).

### III.2- YÖNEYLEM ARAŞTIRMASININ KARAKTERİSTİK NİTELİKLERİ

Yöneylem Araştırması çalışmaları için ve belli tiplerdeki operasyonel durumların karakterize edilebilmesi amacıyla özel olarak geliştirilmiş olan bazı teknikler kullanılmaktadır.

Örneğin, fiziksel tabiatları itibarıyla birbirinden çok farklı olan birçok problem Lineer Programlama ile tek bir model anlayışında toplanmaktadır.

Bu problemlerin hepsi de birer eşitsizlik şeklinde;

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i \quad \text{olarak,}$$

ve Gaye Denklemi de Lineer olarak

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j$$

halinde ifade edilmektedir(21).

Üretim programları hazırlamada, kağıt işletmelerinde, montaj hatları bulunan tüm işletmelerde bu tip Lineer modeller uygulanabilmektedir.

Örneğin, Kuyruk Teorisi (Queueing veya Waiting Line) herhangi bir işlemin yapıldığı yeri bir "servis istasyonu", iş yaptırmaya gelenleri "müşteri" ve servis istasyonunda çalışanları da birer ayrı "küçük durak, bekleme yeri" olarak

---

(21) a.g.e., sh.2-5.



ele alır. Bununla birlikte Kuyruk Teorisi daha spesifik (incelenen olayın özelliği ile sınırlı) çözümler verir. Lineer programlama ile ise olayın fiziksel tabiatından bağımsız, genel çözümler bulunur.

### III.3- YÖNEYLEM ARAŞTIRMASINDA GÜÇLÜKLER, PROBLEMLER

Bütün YA uygulamalarında esas amaç kararlar vermek ve/veya harekete geçmektir. Karar vermezden önceki durum analizleri büyük çaptaki bir problemi ona ait alt bölümlere -anlaşılması teşhis edilmesi ve ele alınması daha kolay- alt kısımlara, parçalara ayırmaktadır. Ayır ayrı parçalar, elemanlar, dikkatli bir şekilde incelendikten sonra, sonuçlar orijinal probleme ışık tutacak, görüş katacak şekilde sentez edilirler, birleştirilirler.

Bu ayrıntılı analizlere niçin gerek duyulmaktadır?

Sebeplerden birincisi, günümüzde ekonomik, teknolojik, toplumsal çevre ve fiziksel çevreden gelen ve ayrıca rekabette kaynaklanan etkenlerin karmaşık bir etkileşim içinde olmasıdır. Örneğin, bir ürünü üreten bir işletmenin kendi üretim planını yaparken rakiplerce yapılan bir fiyat indiriminin müşterilerinin talebine yapacağı etkiyi dikkate alması gibi.

Konunun ayrıntıları sanayi işletmelerinde çalışmış olanlarca yakından bilinmektedir. Bu sebeptendir ki örneğin bir lastik sanayii işletmesinde hem gerçekçi ve hem de ekonomik olan bir -yıllık, aylık, vb.- üretim planı yapılması kolay değildir.

Yukarıda sayılan sebeplerden başka işletme yönetimi tarafından istikrarsız ve tutarlı olmayan amaçların, hedeflerin seçilmiş olması gibi... sebepler de ayrıntılı analiz yapılmasını gerektirebilir.

YA tekniklerinin uygulamada başarılı olabilmesi için, kullanılan YA yaklaşımı (modeli) yönetimdeki karar verme işlemini de geliştirmelidir. Geliştirmenin ölçülebilmesi de elde etmenin işletmeye net maliyeti olmalıdır. Bu konuda dik-



kat edilecek bir nokta Geliştirilmiş Karar Verme sistemi ile Geliştirilmiş, yükseltilmiş bir işletme performansı beklentisi yaratılmamasıdır. Performans ancak yönetim ile ve çalışanlar ile birlikte gerçekleştirilir.

YA'nın işletme yönetimi problemlerine ve genelde her tür yönetim sorunlarına yaklaşımında aşağıdaki nitelikler olmak zorundadır.

1- Esas üzerinde durulan, öncelikle odaklanılan nokta karar vermektir. Analizin temel sonuçları yönetimin harekete geçmesi için doğrudan doğruya ve açık imalar, yönlendirmeler getirmelidir.

2- Ekonomik etkinlik kriterine dayalı bir değerlendirilmesi yapılmalıdır. Fizibilite açısından "olur" kazanan hareketler işletmenin geleceği ve ekonomik performansına katkısı açısından ölçülebilir değerler üzerine dayandırılmalıdır.

3- Matematiksel Formal Model ile ifade edilebilmelidir. Verileri kullanan, işleyen yöntemler bu işlemleri bir diğer analistin (çözümleyicinin) de inceleyip sonuçları bulabileceği kadar açık olmalıdır.

4- Bilgisayarlara, bilgisayar programlarına bağımlılık. Bu nitelik istenen, aranan bir nitelik olmaktan öte, bugün ya verilerin hacimlerinin büyüklüğü yahut da matematiksel modelin karmaşıklığı nedeniyle ihtiyaç duyulan bir husustur.

#### III.4- NİCEL (QUANTITATIVE) ANALİZLERDEKİ SINIR ŞARTLARI

YA tekniklerini kullanarak geliştirilen çözümler ne kadar nicel (kantitatif) olurlarsa olsunlar, onların gerçek başarısı uygulanmalarına bağlıdır. YA tekniklerinin uygulanması da matematiksel bilimlerin olduğu kadar insan davranışlarını konu eden Davranış Bilimlerinin de birlikte uygulanmasını gerektirir, çünkü sonuç olarak önerilen sistem insanlarla (çalışanlarla) ilişkiye girmektedir. Belli noktalardan sonra karar insan unsurunun elindedir.

Kısacası, Yöneylem Araştırması modelleri kendi başla-



rına asla yeterli değildirler; bilgili ve tecrübeli yöneticilerin "karar"larından ayrı düşünülemezler. Zira yöneticilerin karşılaşacakları soruların sayısız olmasına karşılık tek bir moelin yaratacağı cevaplar sınırlıdır.

Sistemler insanlar içindir. YA modeli veri kaynaklarını, hem veri kalitesi hem de veriyi toplayan insanların amaçları ve ustalıklarını da hesaba katmak zorundadır. Sistem analitik sonuçları gözden geçiren yöneticilerin bilgi ihtiyaçlarının da yansıtmalıdır, özellikle tanımlayıcı ve yorumlayıcı bilgileri.

### III.5- AĞ-ŞEMA MODELLERİ

Ağ-Şema esaslı planlama yöntemlerinin kalbi, belli bir programı gerçekleştirmek için, veya belli bir sistemin analizi için hazırlanan bir şekilsel/grafiksel resimdir. Bu grafik Ağ-Şema olarak adlandırılır(22).

Ağ-Şema kavramının yıllarca süren bir evrim sonucunda olgunlaştığı ve daha önceleri (25 yıl kadar bir süre) üniversitelerde önşartlıderslerin gösterilmesi için kullanıldığı ve ancak 1957-58 yıllarında bugünkü anlamda formal Ağ-Şema analizlerinin kullanıldığı ifade edilmektedir(23,24,25).

Ağ-Şema Modellerinin Kullanımları.

Proje Planlaması: Projeyi meydana getiren faaliyetler tanımlanırlar ve bu faaliyetlerin birbirlerine olan teknolojik bağımlılıkları bir Ağ-Şema grafiği halinde gösterilir.

Zaman ve Kaynak ihtiyaçlarının tespit edilmesi: Ağ-Şema da yer verilen her bir faaliyet için ayrı ayrı tahminler alı-

---

(22) Joseph J.Moder, Cecil R.Phillips: Project Management With CPM and PERT, Van Nostrand Co.yayımlı.

(23) a.g.e., sh.5.

(24) "PERT Summary Report, Phase I". Special Projects Office-Bureau of Naval Weapons, Dep't of Navy, USA-July 1958.

(25) Malcolm D.G., J.H.Roseboom, C.E.Clark, and W.Fazar, Applications of a Technique for R and D Program Evaluation PERT, Operations Research, Vol.7, No.5, Sh.646-669,(1959).



nır. Bu tahminler de varsayılan işgücü ve makinalar ile birlikte projenin tabiatında var olan diğer bazı varsayımlar dikkate alınırlar.

Temel Programlama Kullanımı: Temel programlama hesapları kullanılarak her faaliyet için en erken başlama ve bitiş tarihleri bulunur. Bu hesaplamaların bir yan ürünü olarak da her faaliyet için artık zaman hesaplanır (slack, float time).

Projeler için Zaman ve Maliyet Alternatifleri Yaratılması: Proje zamanının ve Proje maliyetinin birlikte incelenmesi sonucunda alternatifler yaratılabilir.

Örneğin, bir proje için:

| Faaliyet Kodu | Maliyet (TL) | Süre (Gün) | Toplam Proje Zamanı (Gün) |
|---------------|--------------|------------|---------------------------|
| 1             | 500,000      | 2          |                           |
| 2             | 1,000,000    | 3          |                           |
| 3             | 1,000,000    | 5          |                           |
| 4             | 5,000,000    | 10         |                           |
| 5             | 500,000      | 1          |                           |
|               | 8,000,000    |            | 21                        |

buradaki 2 kodlu faaliyetin 2 günde bitmesi istenirse maliyeti 1,500,000 TL olmaktadır. Diğerleri için de,

| Faaliyet Kodu | Normal Süre (Gün) | Kısaltılmış Süre (Gün) | Normal Maliyet (TL) | Yeni Maliyet (TL) |
|---------------|-------------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| 2             | 3                 | 2                      | 1,000,000           | 1,500,000         |
| 3             | 5                 | 3                      | 1,000,000           | 2,000,000         |
| 4             | 10                | 7                      | 5,000,000           | 8,000,000         |

olarak kabul edelim.

Buradan kabaca görüldüğü gibi, proje maliyetinin artması kabul edildiği takdirde projenin tamamlanma süresinin kısaltılması mümkün olmaktadır.

Özellikle tamamlanmasında zamanın kısalığı istenen projeler için Ağ-Şema modelinin (CPM-Critical Path Method) bilgisayarlar için yazılmış programlarca desteklenerek uygulanması



yatırım projelerinin her an gözden geçirilip, değerlendirilmelerine imkan vermektedir. Bu araştırmmanın ikinci bölümünde (uygulama) bu tip bir çalışma HPM-Harward Project Manager adlı bir Software ile verilmektedir.

Ağ-Şema analizlerinin işletmelerde mevcut yaygın uygulama sahaları Üretim Planlanması, İşletme Makina Yerleşim ve Malzeme Akışı Hareketi planlarıdır.

Kaynakların Kullanımında Ağ-Şema Kullanımı: Normal olarak Ağ-Şema üzerinde işgücü, makina vb. gibi kaynak ihtiyaçları açık olarak gösterilmemektedir. Bununla birlikte işgücü ve makina ihtiyaçlarının da açık olarak Ağ-Şema'da gösterilmesi mümkündür. Böyle bir kullanım ile zaman içinde güncellenebilen (update edilesilen) bir proje kaynak kullanımı yaratılması mümkün görülmektedir. Yukarıda sözü edilen HPM bilgisayar programı ile böyle bir projenin maliyet rakamlarının girilerek zaman içinde değiştirilebilen Dinamik bir Ağ-Şema modelinin uygulamaları çok pratik ve faydalı olmaktadır. Buna bir örnek olarak Lassa AR-GE Ürün Geliştirme grubunca kullanılan bir örnek model uygulama bölümünde sunulmaktadır.

### III.5.1- KRİTİK YOL ANALİZLERİ (CPM ve PERT)

Kritik Yol projenin Ağ-Şeması üzerindeki en uzun yoldur. Yani böyle bir yolun artızkamanı veya yüzergezer zamanı sıfırdır. Bu kritik yol üzerindeki faaliyetlerden herhangi birisinde olacak bir gecikme projenin gecikmesi demektir.

Polaris programında PERT'in (Program Evaluation Review Technique) başarıyla uygulanması, Kimyasal sanayiide ve İnşaat sektöründe de CPM'in (Critical Path Method) başarılı olması üzerine, bu tekniklerin üzerinde birçok çalışmalar yapılarak geliştirildi. Bugün değişik proje tipleri için hazırlanmış, geliştirilmiş çok sayıda teknikler mevcuttur. Her tekniğin adının baş harfleri ile kısaltılmış adlarını kullanmak bir gelenek halini almıştır. Sonuç olarak esasta birbirlerine yakın fakat ilginç isimlerle birbirinden farklı görülen teknikler içinden bazıları aşağıda sıralanmaktadır.



- PERT
- CPM
- APPRAISE (Atlas Project Planning, Resource Allocation and Integrated Schedule Evaluation)
- CPPS
- RAMPS (Resource Allocation and Multiproject Scheduling)
- PEP
- CPS (Critical Path Scheduling)
- SCANS
- SPERT
- GERT (Generalized Evaluation and Review Technique)

Bütün bu isimler için geçerli olacak bir tek isim ihtiyacını duyan Londra Yöneylem Araştırması cemiyetinden bir çalışma grubu öneri olarak RETROMETRY (rete: ağ-latince; metron: ölçme-yunanca) kelimesini getirmiştir. Bu deyimın duruma bir açıklık mı getireceği yoksa bir yeni isim ilavesiyle işi mi zorlaştıracakı zaman içinde görülecek bir husustur.

Kritik yol hesaplamaları için bolca literatür olduğundan burada ayrıca anlatılmayacaktır.

Bugün kaynak kullanımı CPM ve PERT'in en çok ilgi çeken ve uygulanan bir yanıdır. Çünkü:

1- Modern teknoloji büyük, pahalı fiziksel kaynaklar geliştirmiştir, bunların hesabı, verimli kullanımı gereklidir.

2- Artan uzmanlaşma ve yeni teknolojiler sebebiyle farklılaşan, uzmanlaşan insan kaynakları da artmaktadır.

3- İşletmelerde sayıları artan ayrı bölümler nedeniyle bir bölümden diğerine işgücü transferi güçleşmektedir.

4- Kaynak kullanımı yöntemlerine olan ilginin bir başka nedeni de proje veya problemin çözümü için faaliyetlerin birbiriyle ilişkilerinin doğuracağı alternatiflerin çok fazla oluşu ve merkezi planlamanın yetersiz kalmasıdır.

Büyük işletmelerde bir projenin yürütülmesi esnasında 25-50 arasında kaynağın birlikte düşünülmesinin gerektiği sıkça rastlanan bir şeydir. Bu yüzden Ağ-Şema uygulamalarını



sürdüren ve bu yöntemin özünü bilen yöneticilerin uygulamada özel, sadece spesifik bir proje ya da problem için geçerli yenilikler yapmak yolunu da seçebilmektedirler.

#### III.5.2- KAYNAKLARIN KULLANIMININ PROGRAMLANMASINDA KARŞILAŞILAN BAŞLICA PROBLEMLERİN TANIMLANMASI

Kaynak kullanımı ile ilgili sorulara cevap ararken şu varsayımları yapacağız(26).

1- Programlanacak olan projelerin her birinin tayin edilmiş (muhtemelen geçici) bir başlangıç ve bitiş tarihleri vardır.

2- Her türlü kaynak için belli zaman periyodları (aralıkları) içinde kullanılabilecek miktarlar, seviyeler bellidir.

3- Her proje için geçerli olan faaliyetler o projenin teknolojisine uygun olarak oklarla birbirine bağlanmış Ağ-Şema grafikleri şeklinde gösterilmiş olmalıdır.

4- Projelerin herbir faaliyeti için gerekli olan kaynakların tipleri ve kaynak miktarları bellidir ve o faaliyet süresince değişmeyecektir.

Yukarıdaki varsayımlara baz edilmek şartıyla, programlama (scheduling) problemleri üç grupta toplanabilir: Sınırsız kaynakların hangi ölçüde, düzeyde (level) kullanılacağını tayini: Sınırlı Kaynakların Kullanımı-Tahsisi; Uzun Vadeli Kaynak Kullanımı Planlanması.

##### III.5.2.1- SINIRLANDIRILMAMIŞ KAYNAKLARIN KULLANIM DÜZEYLERİNİN TAYİNİ

Bu çeşit bir problem ile tespit edilmiş bir tarihte bitirilmesi gereken ve gereken kaynakların kullanımında bir sı-

---

(26) Joseph J.Moder, Cecil R.Phillips, Project Management With CPM and PERT, sh.156.



nırlama yapılmamış olan durumlarda karşılaşılır. Böyle bir durum ekseriya inşaat projelerinde karşımıza çıkmaktadır. Böyle bir durumda Programlama yapılmasındaki ana gaye kaynak kullanımı masraflarının minimuma indirilmesidir. Kaynakların kullanımında sınır şartı olan proje bitiş tarihini geciktirmemek şartıyla düzey tespiti yapılması esastır.

#### III.5.2.2- SINIRLI KAYNAKLARIN KULLANIMI

Bu çeşit problemler yukarıdakinden daha sık olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Üzerinde çalışılan proje veya projelerin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan kaynaklarda kesin sınırlamalar vardır. Böyle bir durumda Programlama yaparken esas gaye; sınır şartı olan kısıtlamalara bağlı olarak projelerin sürelerini minimumda tutacak bir program yapmaktır.

#### III.5.2.3- UZUN VADELİ KAYNAK KULLANIMI PLANLANMASI

Bu problem Sınırlı Kaynakların Kullanımı probleminin genelleştirilmesidir. Bu tip bir programlamaya hem mevcut kaynakların kullanımının belli bir seviyede tutulması, hem de proje bitiş tarihinin tutturulmasının önemli olduğu hallerde, kaynak kullanım maliyetini ve projenin gecikmesinden doğacak maliyetleri minimumda tutmak için ihtiyaç duyulmaktadır.

Uzun Vadeli Kaynak Kullanımı problemi burada sayılan üç grup içinde en zor olanıdır, çünkü sınır şartları daha azdır. Bu tip problemlerin çözümünde uygulanacak temel yaklaşım önce projedeki faaliyetleri belli bir kritere göre sıralamak, faaliyetlerin teknolojik sıralanmasını bozmadan ve o faaliyetin öncesindeki faaliyetlerin bitip de gerekli kaynağın hazır olduğu anda o faaliyeti programlamaktır. Pratik olan artıkzamanı, yüzergezer zamanı en az olan faaliyeti en önce programlamaktır. İkinci bir sıralama kriteri de en küçük, en kısa süreli faaliyetin en önce programlanmasıdır.



Her üç çeşit problemin de ele alınışı ve çözümü ile ilgili ayrıntılı bilgiler, çalışmalar, literatürde mevcuttur. Bu konu da daha detaylı araştırma yapacaklara bir listesi aşağıda dipnot olarak sunulmaktadır.

Burada yalnızca Kaynak Kullanımı ile ilgili olarak SPAR-I programlamasının akış diyagramının verilmesi ile yetinilecektir.

### III.5.3- KAYNAK KULLANIMI PROBLEMLERİ İLE İLGİLİ REFERANSLARIN LİSTESİ(27)

- 1- Wiest,Jerome D., "computer Models for the Scheduling of Large Projects", Ph.D.Dissertation, Carnegie Institute of Technology, September, 1964.
- 2- Davis,Edward W., "Resource Allocation in Project Network Models, a Survey" Journal of Industrial Engineering, Vol.XVII, No.4, April, 1966, sh.177-188.
- 3- Davis Edward W., "An Exact Algorithm for the Multiple Constrained Resource Project Scheduling Problem", Ph.D. Dissertation, Yale Univ., May, 1968.
- 4- Clark,C.E., "The Optimum Allocation of Resources Among the Activities of a Network" Journal of Industrial Engineering, January-February, 1961.
- 5- Burgess,A.R., and J.B.Killebrew, "Variation in Activity Level on a Cyclical Arrow Diagram", Journal of Industrial Engineering, Vol.13, No.2, March-April 1962.



- 6- McGee, A.A. and Markarian, M.D., "Optimum Allocation of Research/Engineering Manpower Within a Multi-Project Organizational Structure", IEEE Transactions on Engineering Management, September, 1962.
- 7- Kelley, J.E., "Scheduling Activities to Satisfy Constraints on Resources," Industrial Scheduling, Muth and Thompson, Editors, 1963.
- 8- Moshman, J., Johnson, J., and Larsen, M., "RAMPS-A Technique for Resource Allocation and Multiproject Scheduling, "Proceedings, 1963, Spring Joint Computer Conference.
- 9- Mize, J.H., "A Heuristic Scheduling Model for Multi-project Organizations", Unpublished Doctoral Dissertation, Purdue University, August, 1964.
- 10- Conway, R.W., "An Experimental Investigation of Priority Assignment in a Job Shop", Memorandum rm-3789-PR, The RAND Corporation, February, 1964.
- 11- Wiest, Jerome D., "A Heuristic Model for Scheduling Large Project With Limited Resources", Management Science, Vol.13, No.6, February 1967, sh. B359-B377.
- 12- Fendley, Larry G., "Toward The Development of a Complete Multi-Project Scheduling System", Journal of Industrial Engineering, Vol.19, No.10, October, 1968, sh.505-515.
- 13- Lambourn, S., "Resource Allocation and Multi-Project Scheduling (RAMPS), A New Tool in Planning and Control," The Computer Journal, Vol.5, No.4, January, 1963, sh.300-304.



### III.6- LİNEER PROGRAMLAMA

Lineer Programlama (LP) sınırlı kaynakların bilinen faaliyetlere, belli bir amaca ulaşmak gayesiyle, etkin ve verimli dağıtılması ile ilgili bir matematiksel programlama modelidir.

Bazı modellerin lineerliği problemin tabiatında var olan fiziksel değişkenlerin özellikleri sebebiyle açıktır; diğer bazı modeller de başlangıçta non-lineer olmalarına (doğrusal değişimli olmamalarına) rağmen matematiksel bazı transformasyonlar ile lineer (doğrusal değişimli) fonksiyonlar haline getirilebilmektedirler.

Lineer Programlama ile ilgili ayrıntılı bilgilerin burada incelenmesinden ziyade uygulamalı örneklerden seçmelere öncelik verilecektir. Bunun nedeni bu çalışmanın uygulama bölümüne böyle bir modelin alınmamış oluşudur. Lineer Programlamaya ait bazı hususların işletme uygulamalarına göre irdelenmesi de özet olarak yer alacaktır.

### LİNEER PROGRAMLAMA UYGULAMALARINDAN BAZI ÖRNEKLER

İşletmelerde karşılaşılan birçok problemler LP modellerinin gerektirdiği şartları bulundurmaktadır. Burada LP modellerinin uygulama alanının genişliğini ve bir LP modeli kurulurken takip edilecek sistematik düşünceyi örnekleyecek olanlarına yer verilecektir.

Başlıca uygulama alanları:

1. Üretim Planlama
2. Ürün Karıştırma
3. Malzeme Kesme
4. Su Kalitesini İyileştirme
5. Petrol Kuyuları Açma ve Üretme
6. Montaj Hattı Sorunları
7. Stok Kontrol ve Malzeme Yönetimi



### ÖRNEK 1 (ÜRETİM PLANLAMA)

Bir işletmenin ürettiği ürünlerden üçüne değişik üretim aşamalarında üç ayrı işlem tatbik edilmektedir. Her ürüne tatbik edilen işlemler ve süreleri ile bu işlemlerin uygulandığı iş istasyonlarının (makina, işçilik vb.) bir günde kullanılabilir zamanları aşağıda özetlenmektedir.

| Uygulanan<br>İşlem | BİRİM ÜRÜN İÇİN ZAMAN (dk) |        |        | İşlem<br>Kapasitesi<br>(dk/gün) |
|--------------------|----------------------------|--------|--------|---------------------------------|
|                    | Ürün 1                     | Ürün 2 | Ürün 3 |                                 |
| I                  | 1                          | 2      | 1      | 430                             |
| II                 | 3                          | 0      | 2      | 460                             |
| III                | 1                          | 4      | 0      | 420                             |
| Kâr (TL/Birim)     | 3                          | 2      | 5      |                                 |

Sıfır ile gösterilme durumları o ürüne ilgili işlemin tatbik edilmediğini göstermektedir.

Üretilen tüm ürünlerin satıldığı kabul edilecektir.

Birim ürün başına düşen kârlar net kâr olarak alınacaktır.

Modelin gayesi bu üç ürün için kârı maksimum yapacak optimum günlük üretim miktarını tespit etmektir.

Genel olarak tüm LP modellerinde olduğu gibi burada da ana elemanlar:

1. Değişkenler veya bilinmeyenler
2. Gaye Denklemi
3. Sınır şartlarıdır.

Değişkenler Ürün 1, Ürün 2 ve Ürün 3 için günlük üretim miktarlarıdır. Bunlar  $x_1$ ,  $x_2$  ve  $x_3$  olsun. Üretilenlerin tamamının satıldığı varsayıldığı için, toplam kâr (TL olarak),

$$3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = x_0 \text{ 'dır.}$$

Problemin sınır şartları ise üretilen toplam ürünlere ayrılan işlem zamanının bu işlemler için mevcut günlük zamanı aşmaması gereğidir. Yani:



$$\text{İşlem 1'de } 1x_1 - 2x_2 - 1x_3 \leq 430$$

$$\text{İşlem 2'de } 3x_1 - 0x_2 - 2x_3 \leq 460$$

$$\text{İşlem 3'de } 1x_1 - 4x_2 - 0x_3 \leq 420 \quad \text{olmalıdır.}$$

Üretilen ürün rakamları hiçbir zaman sıfırdan küçük olmayacağı için de,

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \text{ sınır şartı da ilave edilmelidir.}$$

Bu işletme problemini Lineer Programlama kapsamına sokan hangi nitelikleridir?

1. Her üründen üretilen sayı arttıkça sabit bir oranda miktarda kâr da artmaktadır.

Her üründen üretilen sayı arttıkça sabit bir miktarda (kullanılan) işlem zamanı artmaktadır.

2. Toplam kârı bulabilmek için her üretilen (satılan) ürünün kârı doğrudan toplam kâra ilave edilmektedir.

Bir an için bu işletmeye ürünler için çok büyük miktarlarda siparişler verildiğini düşünelim. Böyle hallerde satış fiyatlarında bir miktar indirim yapılması gerçek hayatta sık raslanan bir konudur. Bu durumda o ürünün kâra katkısı ancak belli bir üretim sayısına kadar sınırlı bir alanda doğrusal olacaktır. Bu da problemin yapısındaki sabit birim kâr varsayımını geçersiz kılan bir durum yaratır.

Bir başka konu da üretilen her üründen istenen miktarların belli terminlerde istenmesidir ki bu da her işlem için ayrılan zamanın sonucunda edinilen kârlılık yüksek bile olsa diğer işlemlere/ürünlere zaman ve işgücü aktarılmaları bazen zorunlu olmaktadır.

İşletmelerde yaşanan üretim faaliyetleri içinde tüm ürünler aynı işlemlerden geçse bile bazıları istenen kalitede "son ürün" olmamaktadır. Bu tip ürünler bazen aynı işlemlerden bazen yeniden geçirilmekte, yani her ürün için sabit olan birim işlem zamanı varsayımı geçerliliğini kaybetmektedir. Kimi zaman da üretilen "son ürün" veya "yarı mamul ürün" hurda (telef, atık, deşe) olarak ayrılmakta ona harcanan işlem



zamanı içinde "son ürün" üretilmemektedir. Bu da sınır şartlarının doğrusal değişirliğini geçersiz kılmaktadır, zira tüm işlemler yeniden uygulanmak zorundadır.

Satış miktarları ile ilgili bir durum da bu üç ürün satışının birbirine bağlı olması halidir. Satış miktarları arasındaki ilişki doğrusal olmadığı sürece yukarıda gaye denkleminde verilen ilişki de geçerli olmayacaktır.

Tipik bir örnek olarak Ürün 1 ve Ürün 2'nin satışlarının birbirini etkilediğini ve Ürün 1'in satışındaki bir artışın Ürün 2'de satış azalmasına sebep olduğunu kabul edelim. Matematiksel olarak bu bir Ters Orantılı ilişkidir.

Ürün 1 satış miktarı  $x$ ,  
Ürün 2 satış miktarı  $y$ ,  
herhangi bir sabit de  $a$  olsun.

$x = \frac{a}{y}$  veya  $x \cdot y = a$  olur ki bu da lineer bir ilişki değildir.

Yukarıda sayılan örnekler Doğrusal Değişirlik (lineerlik) varsayımlarının geçerli olmadığı hallere aittir.

Bazı non-lineer haller ise "lineer" fonksiyonlar ile yaklaşık olarak ifade edilebilirler. Örneğin, satışta yapılan indirimler nedeniyle doğan bir non-lineer durum bir lineer denklem ile yaklaşık olarak ifade edilebilir. Satış fiyatının

$x \leq 20$  için 3 TL

$x > 20$  için 2 TL olsun. Üstelik toplam satış yapılan ürün sayısı da 35 ile sınırlandırılmış olsun.



Yukarıdaki şekilde de gösterildiği gibi non-lineer eğri ABC, lineer yaklaşımı olan AC ile ifade edilebilir. Bu durumda satış fiyatı sabittir ve 90/35'e eşittir ( $\approx 2.57$ ). Böyle bir yaklaşım ile non-lineerlik durumu elimine edilmiştir. Ancak, dikkat edilirse, AC eğrisi ile kazanç (A ve C noktası hariç) daima biraz düşük tahmin edilmektedir. Bir başka yaklaşıp lineer eğri (doğru) de AD olarak düşünülebilir.

## ÖRNEK 2 (ÜRÜN HAZIRLAMA KARIŞIMI)

LP'nın en başarılı uygulama alanlarından birisi de hayvan yemi üretimi yapan işletmelerde konu ürünün (büyükbaş hayvan ya da kümes hayvanları yemleri gibi) besleyici niteliğinin optimizasyonu amacıyla tatbikidir. Bu model yemekarıştırlan maddelerin temin edilebilirliğini ve besleyici değerlerinin bilindiğini kabul etmektedir. Modelin sınır şartları

1. Yemin verileceği hayvana gerekli günlük beslenme,
2. Fiziksel veya besleyicilik dışındaki bazı faktörler.

Gaye belli bir beslenme değerini korumak ve sınırlayıcı şartları sağlamakla beraber en ucuz bir karışımı bulmaktır.

Oldukça basitleştirilmiş bir beslenme rejimi aşağıda piliç yemi için verilmektedir. Bir günlük hazırlanacak yem miktarı 100 kg olsun. Bu hazırlanan yem:

1. En az % 0.8, en fazla % 1.2 kalsiyum bulundurmalıdır.

2. En az protein % 22 olmalıdır.

3. En çok % 5 ham elyaf bulundurmalıdır.

Yem hazırlamada kullanılacak olan malzemeler kalsiyum karbonat, mısır, soya fasulyesi küspesi olsun. Bunlara ait besleyicilik değerleri aşağıda verilmektedir.



| <u>Katılan Maddeler</u> | <u>Kalsiyum<br/>(kg/kg)</u> | <u>Protein<br/>(kg/kg)</u> | <u>Elyaf<br/>(kg/kg)</u> | <u>Maliyet<br/>(TL/kg)</u> |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Kireçtaşı               | 0.380                       | 0.00                       | 0.00                     | 16.4                       |
| Mısır                   | 0.001                       | 0.09                       | 0.02                     | 46.3                       |
| Soya Küspesi            | 0.002                       | 0.50                       | 0.08                     | 125.0                      |

100 kg.lık yemi hazırlamada kullanılacak maddelerin kg cinsinden miktarları:

$$x_1 = \text{kireçtaşı}$$

$$x_2 = \text{mısır}$$

$$x_3 = \text{soya küspesi olsun.}$$

$$\text{Gaye denklemi, } \min. 16.4x_1 + 46.3x_2 + 125x_3 = x_0$$

$$\text{Sınır şartları ise } x_1 + x_2 + x_3 = 100$$

$$0.380x_1 + 0.001x_2 + 0.002x_3 = 0.12 \times 100$$

$$0.380x_1 + 0.001x_2 + 0.002x_3 = 0.008 \times 100$$

$$0.09x_2 + 0.50x_3 = 0.22 \times 100$$

$$0.02x_2 + 0.08x_3 = 0.05 \times 100$$

$$\text{ve } x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Birinci sınır şartı harman ağırlığını,

İkinci ve üçüncü sınır şartları da maksimum ve minimum kalsiyum ihtiyacını belirtmektedir. Minimum protein miktarı dördüncü, ham elyaf miktarı da beşinci sınır şartı tarafından ifade edilmektedir.

### III.7- DİNAMİK PROGRAMLAMA MODELLERİ

#### III.7.1- BİR DİNAMİK PROGRAMLAMA MODELİNİN ELEMANLARI

Dinamik Programlama (DP) bazı Optimizasyon problemlerinde hesaplamaların etkinliğini arttırmak ve geliştirmek üzere dizayn edilmiş bir yöneylem araştırması tekniğidir. DP' da temel düşüncü problemi daha küçük alt problemlere ayırmak ve bu sayede hesaplamaların yapılmasını, modelin işleyişini kolaylaştırmaktır.



Dinamik Programlama kavramını aşağıda verilen bir sermaye bütçeleme problemi örneğinde inceleyelim(28).

ÖRNEK: Bir şirketin  $N$  tane işletmesi mevcuttur ve şirket üst yönetimi her bir işletme için muhtemel tevsiiler düşünmektedir. Tevsiiler için ayrılan toplam sermaye  $C$  türklirasıdır.  $i$  fabrikası ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) için geçerli alternatif tevsi planlarının sayısı  $M_i$  dir ve tevsi yapılmaması seçeneği de bunlara dahildir. Herhangi bir  $i$  fabrikası için geçerli her bir alternatif  $m_i$ 'nin hesaplanan ek maliyeti  $c_{i,m_i}$  ve bunun getireceği kazanç da  $R_{i,m_i}$  dir. Karar verme probleminin amacı her bir  $i$  fabrikası için seçilecek  $m_i$  seçenekleri ile toplam tevsi yatırımlarının getireceği toplam kazancın maksimum olmasıdır.

Optimum kombinasyon  $\sum_i \sum_{m_i} R_{i,m_i}$ , sınır şartı da  $\sum_i \sum_{m_i} c_{i,m_i} \leq C$  dir.

Böyle bir hesaplama problemindeki başlıca zorluklar şunlardır.

1. Her karar kombinezonu için bütün bir problemi etkileyen bir karar politikası vardır, dolayısı ile bütün kombinezonlar denenmelidir (yani,  $M_1 \times M_2 \times M_3 \times \dots \times M_N$ ).  $N$  (fabrika sayısı) ve  $M_i$  ( $i$  fabrikası tevsi seçenekleri sayısı) arttıkça bu yapılabilir olmaktan uzaklaşmaktadır.

2. Optimal kombinezon belki de hesaplamaların ilk aşamasında bulunmuş olacaktır, fakat bu durum bütün kombinezonlar denenmedikçe doğrulanamayacaktır.

3. Toplam yatırım harcamaları için konan  $C$  sınır şartını aşmış olan kombinezonlar peşinen elimine edilemeyeceklerdir. Dinamik Programlama modeli bu zorlukları aşmak için şöyle dizayn edilecektir:

1. Problem önce alt problemlere (STAGE-AŞAM) ayrılır ve her bir altproblem (AŞAMA) kendi alternatifleri içinde optimize edilir, öyle ki bütün diğer alternatiflerin de hesapla-



nıp onlarla birlikte düşünülmesi asla gerekmez.

2. Her alt probleme (AŞAMAYA) optimizasyon tatbik edildiğinden optimal olmayan (nonoptimal) bütün kombinezonlar önceden elenmiş olur.

3. Altproblemler (AŞAMALAR) birbiriyle öyle özel bir şekilde "bağlanır" ki fizibil (feasible) olmayan kombinasyonların optimizasyona alınmamış olurlar.

Yukarıda özetlenen üç husus dinamik programlamanın formülasyonuna üç temel eleman olarak aktarılmaktadır.

1. Aşama (stage)

2. Her Aşamadaki seçenekler (karar değişkenleri) ve onların kazanç işlevleri (fonksiyonları).

3. Her Aşamada sistemin durumu (state of the system).

AŞAMA, problemin içinde yer alan, kendisi hakkında bir karar verilmesi gereken, problemin herhangi bir parçasıdır. Örneğin, sermaye bütçelenmesi probleminde esas problem her işletme için bir alternatif seçme şekline dönüştürülmektedir. Bu şekilde her işletme ayrı bir Aşamayı temsil etmektedir. Her aşama için alternatifler o aşamanın bütünleyici birer parçasıdırlar ve bunun için de kolay anlaşılabilir olmalıdırlar. Her aşama ile ilgili olan karar değişkenlerinin bir kazanç fonksiyonu vardır. Yukarıdaki sermaye bütçelenmesi probleminde i fabrikasının (aşamasının)  $m_i$  alternatifinin kazanç fonksiyonu  $R_{i,m_i}$  olmaktadır.

(State of the System) Sistemin durumu dinamik programlama modellerinde en önemli bir kavramdır. Sistemin durumu ile aşamalar arasındaki "bağlantı-ilişki" (link) gösterilmektedir, öyle ki her aşama ayrı ayrı optimize edildiğinde çıkan nihai karar otomatik olarak bütün problem için optimize edilmiş olmaktadır. Bunun ötesinde, bu şekilde programcı geriye kalan aşamalar (fabrikalar) için optimum kararlar verirken daha karar verilmiş olan aşamalar üzerinde bunların etkisini kontrol etmek ihtiyacını duymamaktadır.

Sistemin durumunu tanımlamak için kolay bir yöntemin



mevcut olmadığı ve fakat bazı soruların sorularak sistemin durumu ile ilgili bazı ipuçları bulunabileceği ilgili literatürde belirtilmektedir(29).

1. Aşamaları hangi ilişki birbirine bağlamaktadır?

2. Bulunulan herhangi bir aşamada feasible kararları daha önceki aşamalardaki kararları kontrol etmeye gerek kalmadan verebilmek için ne tip bilgilere ihtiyaç vardır?

ÖRNEK: Yukarıda işaret edildiği şekilde, her bir fabrika kendisi için karar verilen bir AŞAMA (stage) dır.

Seçenekler, Aşama  $i$  deki spesifik bir tevsii planını gösteren  $m_i$  değişkeni tarafından verilmektedir. Bu durumda kazanç fonksiyonu  $R_i, m_i$  dir.

Aşama  $i$  deki durumu ne tanımlar? Bütün aşamaların (fabrikaların, işletmelerin) sınırlı bir C sermayesinden pay almak üzere rekabet halinde olduklarına ve bu gerçek tarafından aşamaların birbirine "bağlı" (linked) olduğuna dikkat edilmelidir.

Aşama  $i$  deki durum (state) un tanımını "aşama 1,2,..., ve  $i$  deki (yani ilk aşamalar için-  $i$  dahil) için ayrılan sermaye miktarı" olarak düşünelim. Bu doğru bir durum (state) tanımlamasıdır, çünkü ilk  $i$  aşamaya ayrılan sermaye ile -yani  $i$  aşamasında sistemin durumu- ilk  $(i-1)$  aşamaya ayrılan sermaye -yani aşama  $(i-1)$  deki sistemin durumu- arasındaki fark sadece aşama  $i$  ye ayrılan sermayeyi verecektir. Bu şekilde, bir kimsenin  $i$  aşaması için daha önceki  $(i-1)$  aşamaları kontrol etmeden feasible bir karar verebilmesi mümkün kılınmaktadır.

Sermaye bütçeleme problemi tipik bir "kaynak tahsisi, yani belli kaynak(lar)ın çok sayıda faaliyetlere (aşamalara) optimal olarak dağılımı" problemi örneğidir. Bütün kaynak tahsisi problemlerinde sistemin durumu (state of the system) genel olarak aynıdır, yani aşama 1'den başlayarak ardarda gelen (successive) çok sayıda aşamalara kullanılan kaynak mik-



tarı.

ÖRNEK: Yukarıda bahsetmiş olduğumuz sermaye bütçeleme örneğini hatırlayalım. Sözkonusu şirketin 3 adet işletmesi olsun. Birinci, ikinci ve üçüncü işletmeler için tevsii seçeneklerinin sayısı sırasıyla 3,4 ve 2 olsun.

Tevsiilere toplam olarak  $C=5$  kadar bir kaynak ayrılmış olsun.

$c_{i,m_i}$  ve  $R_{i,m_i}$  değerleri de aşağıdaki tabloda verilmiş olsun (Kolaylık için rakamlar  $10^{-7}$  ile kısaltılmıştır).

| $i = 1$ |     | $i = 2$ |     | $i = 3$ |     | $m_i$ |
|---------|-----|---------|-----|---------|-----|-------|
| $c$     | $R$ | $c$     | $R$ | $c$     | $R$ |       |
| 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 1     |
| 1       | 5   | 2       | 8   | 1       | 3   | 2     |
| 2       | 6   | 3       | 9   | -       | -   | 3     |
| -       | -   | 4       | 12  | -       | -   | 4     |

Kabul edelim ki

$f_i(x_i)$  kümülatif optimal kazanç (aşama 1,2,..., ve  $i$  için), ve sistemin durumu  $x_i$  dir,  $x_i$  de 1,2,..., ve  $i$ 'ninci aşamalara ayrılmış sermayedir. Problemi şematik olarak açıklamaya çalışalım:

$$I \leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \text{---} x_3 = 5 \text{---} \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow I$$

$$I \leftarrow \text{---} \text{---} 0 \leq x_2 \leq 5 \text{---} \text{---} \rightarrow I$$

$$I \leftarrow 0 \leq x_1 \leq 5 \rightarrow I$$

$$\boxed{1} \text{---} \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow \boxed{2} \text{---} \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow \boxed{3}$$

$$I \leftarrow f_1(x_1) \rightarrow I$$

$$I \leftarrow \text{---} \text{---} f_2(x_2) \text{---} \text{---} \rightarrow I$$

$$I \leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \text{---} f_3(x_3) \text{---} \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow I$$

$x_1$ ,  $x_2$  nin değerleri bilinmemektedir, fakat sınır şartları bellidir:



$$0 \leq x_1 \leq 5$$

$$0 \leq x_2 \leq 5$$

Şayet  $x_1 = 0$  ise birinci aşamaya (fabrikaya, işletmeye) hiç sermaye ayrılmayacak demektir.

Şayet  $x_1 = 5$  ise bütün sermaye birinci aşamaya ayrılıyor demektir.

İkinci aşamadaki  $x_2$  değerlerinin olabileceği aralık düşünüldüğünde, tekrar, ilk iki aşamaya (işletmeye) tevsii amacıyla 0 veya 5 gibi sermaye (toplam olarak) ayrılması mümkün görülmektedir. Sınır şartı olarak toplam 5 birimlik bir pay bildirildiği için de:

$$x_1 + x_2 = 5 \quad \text{ise} \quad x_3 = 5$$

$$x_1 + x_2 = 0 \quad \text{ise} \quad x_3 = 5 \quad \text{olacaktır.}$$

$x_1, x_2, x_3$  tanımları dikkate alındığında bütün feasible sermaye ayırımı kombinezonlarının gerçekten düşünülebileceği anlaşılmaktadır.

Dinamik programlama prosedürü birinci aşama için optimal kazanç olan  $f_1(x_1)$  in hesaplanması ile başlatılır. Bu şartlı bir optimal haldir, çünkü o  $x_1$  in bir fonksiyonudur. Sonra, aşama-1 ve aşama-2 için kümülatif optimal kazanç olan  $f_2(x_2)$  değeri  $f_1(x_1)$  den hesaplanır. En son olarak da  $f_3(x_3)$  değeri  $f_2(x_2)$  den hesaplanır.

Bu örnek için sayısal hesaplamalara geçmeden önce  $c_i, m_i$  maliyet değerlerinin sadece tamsayı değerleri aldığına dikkat edilmelidir. Buradan, sistemin durumu olan  $x_i$ 'in sadece tamsayı değerler olabileceği anlaşılmaktadır.

AŞAMA 1 ( $x_1 = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ )

Eğer  $x_1 = 0$  ise, mümkün olan tek seçenek  $m_1 = 1$  ve maliyeti  $c_{11} = 0$  olup kazanç da  $R_{11}$  dir. Buradan da  $f_1(0) = 0$  olur. Eğer  $x_1 = 1$  ise iki adet feasible seçenekten birisi seçilebilir demektir,  $m_1 = 1$  ve  $m_1 = 2$ .

$m_1 = 2$  alternatifi  $R_{12} = 5$  gibi bir kazanç getirdiğinden ve bu da  $m_1 = 1$  için kazanç değeri olan  $R_{11} = 0$  dan büyük olduğundan:



$x_1=1$  iken optimum alternatif  $m_1=2$  ve  $f_1(1)=5$  olur.  
 $x_1=2$  için her üç seçenek de uygundur,  
 $m_1=1$   $m_1=2$   $m_1=3$  ve optimum alternatif  
 $m_1^*=3$  dür, çünkü:

$$R_{13}=\max\{R_{11}, R_{12}, R_{13}\} = \max\{0,5,6\} = 6 \text{ dır.}$$

Buradan da  $f_1(2)=6$  yazılabilir.

Benzer şekilde gösterilebilir ki,

$$\begin{array}{lll} f_1(3)=6 & \text{ve} & m_1^*=3 \\ f_1(4)=6 & \text{ve} & m_1^*=3 \\ f_1(5)=6 & \text{ve} & m_1^*=3 \end{array}$$

bu bilgiler aşağıda özetlenmektedir.

| $x_1$ | $f_1(x_1)$ | $m_1^*$ |
|-------|------------|---------|
| 0     | 0          | 1       |
| 1     | 5          | 2       |
| 2     | 6          | 3       |
| 3     | 6          | 3       |
| 4     | 6          | 3       |
| 5     | 6          | 3       |

#### AŞAMA 2 ( $x_2=0,1,2,3,4,5$ )

Her ne kadar bu aşamadaki optimizasyon sadece AŞAMA 2 için verilen tevsii seçenekleri için yapılıyor ise de optimize edilecek kazanç her iki aşamadaki kümülatif kazançtır. Optimizasyon işlemini bu aşamaya kadarki kümülatif kazanç üzerinde yapmakla en son aşamadaki hesaplamalar bitirildiğinde toplam optimum kazanç hesaplanmış olacaktır.

Aşağıda gösterileceği üzere, Aşama 2'deki kümülatif kazanç, Aşama 2'deki alternatif tevsiiilerin kazançlarından ve  $f_1(x_1)$  den hesaplanmaktadır. Bu demektir ki herhangi bir aşama için verilen bir kararın daha önceki aşamalarda verilen optimum kararlara etkisini aramaya gerek yoktur.



Bu temel nitelik, sistemin durumunu özel bir şekilde tanımlayarak mümkün kılınmıştır.

Eğer  $x_2=0$  ise  $m_2=1$  tek uygun alternatiftir ve kazanç da  $R_{21}=0$  olur. Aşama 2'ye  $c_{21}=0$  kadar bir kaynak tahsis edildiğinden,

$$x_1 = x_2 - c_{21} = 0 - 0 = 0$$

değeri Aşama 1'e ayrılacak kaynak olarak kalacaktır. Birinci aşamaya sıfır kaynak ile tevsi yapmama bırakılmış olmaktadır. Aşama 1'deki  $f_1(x_1)$  değerlerinden bakılırsa,

$x_1=0$  için en iyi kazanç 0 olmaktadır.

Öyleyse,

$$x_2=0 \text{ için } f_2(x_2) = R_{21} + f_1(x_2 - c_{21}) = 0 + 0 = 0, \text{ veya}$$

$$f_2(0) = 0$$

ve  $m_2^*=1$  olacaktır.

Eğer  $x_2=1$  ise, sadece  $m_2=1$  uygundur. Böylelikle,

$$f_2(x_2=1) = R_{21} + f_1(x_2 - c_{21}) = 0 + f_1(1-0) = 0 + 5 = 5$$

ve  $m_2^*=1$  olacaktır.

Şimdi,  $x_2=2$  olsun, hem  $m_2=1$  hem de  $m_2=2$  feasible'dir, fakat  $m_2=3$  değildir. Çünkü  $c_{23}=3$  ve bu da  $x_2=2$  den büyüktür. Bu nedenle,

$$f_2(x_2) = \max\{R_{2,m_2} + f_1(x_2 - c_{2,m_2})\}$$

$$R_{21} + f_1(x_2 - c_{21}) = 0 + f_1(2-0) = 0 + 6 = 6$$

max{

$$R_{22} + f_1(x_2 - c_{22}) = 8 + f_1(2-2) = 8 + 0 = \underline{8}$$

= 8 olur ki buradan da

$m_2^*=2$  sonucu çıkarılır.

Benzer şekilde yapıldığında,

$$f_2(x_2=3) = \max\{R_{2,m_2} + f_1(x_2 - c_{2,m_2})\}$$

$$R_{21} + f_1(x_2 - c_{21}) = 0 + f_1(3-0) = 0 + 6 = 6$$

$$= \max\{R_{22} + f_1(x_2 - c_{22}) = 8 + f_1(3-2) = 8 + 5 = \underline{13}\}$$

$$R_{23} + f_1(x_2 - c_{23}) = 9 + 0 = 9$$

= 13 ve  $m_2^*=3$  olduğu görülür.



$$\begin{aligned}
 R_{21} + f_1(x_2 - c_{21}) &= 0 + f_1(4 - 0) = 0 + 6 = 6 \\
 f_2(x_2 = 4) &= \max \{ R_{22} + f_1(x_2 - c_{22}) = 8 + f_1(4 - 2) = 8 + 6 = \underline{14} \\
 R_{23} + f_1(x_2 - c_{23}) &= 9 + f_1(4 - 3) = 9 + 5 = \underline{14} \\
 R_{24} + f_1(x_2 - c_{24}) &= 12 + f_1(4 - 4) = 12 + 0 = 12 \\
 &= 14 \text{ olur ki } m_2^* = 2 \text{ veya } m_2^* = 3 \text{ tür.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 0 + f_1(5 - 0) &= 0 - 6 = 6 \\
 f_2(x_2 = 5) &= \max \{ 8 + f_1(5 - 2) = 8 + 6 = 14 \\
 9 + f_1(5 - 3) &= 9 + 6 = 15 \\
 12 + f_1(5 - 4) &= 12 + 5 = \underline{17} \\
 &= 17 \text{ olur ki } m_2^* = 4 \text{ tür.}
 \end{aligned}$$

Yukarıdaki bilgiler Aşama 2 için şöyle özetlenebilir.

| $x_2$ | $f_2(x_2)$ | $m_2^*$ |
|-------|------------|---------|
| 0     | 0          | 1       |
| 1     | 5          | 1       |
| 2     | 8          | 2       |
| 3     | 13         | 2       |
| 4     | 14         | 2, 3    |
| 5     | 17         | 4       |

Aşama 3 için  $x_3 = 5$ , ve her iki alternatif de  $m_3^* = 1$ ,  $m_3^* = 2$  feasible'dir. Böylece,

$$\begin{aligned}
 f_3(x_3 = 5) &= \max \{ R_{31} + f_2(x_3 - c_{31}) = 0 + f_2(5 - 0) = 0 - 17 = \underline{17} \\
 R_{32} + f_2(x_3 - c_{32}) &= 3 + f_2(5 - 1) = 3 + 14 = \underline{17} \\
 &= 17 \text{ ve } m_3^* = 1 \text{ veya } 2 \text{ olur.}
 \end{aligned}$$

Bu problemde, toplam tevsiilerden gelen kazanç,  $f_3(x_3)$  hesaplanırken Aşama 1 ve Aşama-2'ye sanki birbiri üzerine superimpose edilmiş gibi bakılmış (tek bir işletme gibi) ve



onlara ait bilgiler  $f_2(x_2)$  optimal kazancı ile özetlenmiştir. Burada,

$$x_2 = x_3 - c_{3,m_3} \text{ 'tür.}$$

Bir başka deyişle, daha önceki aşamalarda verilen kararların şimdiki aşama üzerine tesirinin araştırılması gereksiz olduğu için Aşama 1 ve Aşama 2'nin ayrı ayrı "kişilikleri-identities"  $f_3(x_3)$  hesaplanırken dikkate alınmamıştır.

Esas problemin çözümü, yukarıda, Aşama-3'ten sonraki bilgilerden doğrudan doğruya okunabilir.

$x_3=5$  için optimal alternatif ya  $m_3^*=1$  veya  $m_3^*=2$ 'dir. Önce  $m_3^*=1$  olduğunu düşünelim,

$c_{31}=0$  olduğu için, yani Aşama 3'e sermaye harcaması gerekmediği için,

$$x_2 = x_3 - c_{31} = 5.$$

Aşama 2'nin özet tablosundan,

$$x_2=5 \text{ için } m_2=4 \text{ olduğu görülmektedir.}$$

Bu da

$$x_1 = x_2 - c_{24} = 5 - 4 = 1 \text{ verir.}$$

Aşama 1 özetinden de görüldüğü gibi,

$$m_1^*=2 \text{ 'dir.}$$

Böylece, bir optimal kombinezon

$$(m_1^*=2, m_2^*=4, m_3^*=1)$$

olmaktadır ve optimal kazanç da 17 oluyor.

Aşama 3'ün geride kalan diğer optimal seçeneğini ele alalım.

$m_3=2$ . Bu durumdaki optimal kombinezon da aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

| $x_3$ | $m_3^*$ | $x_2$   | $m_2^*$ | $x_1$     | $m_1^*$ | $(m_1^*, m_2^*, m_3^*)$ |
|-------|---------|---------|---------|-----------|---------|-------------------------|
| → (5) | 1       | (5-0=5) | 4       | → (5-4=1) | 2       | → (2, 4, 1)             |
|       | 2       | (5-1=4) | 2       | → (4-2=2) | 3       | → (3, 2, 2)             |
|       |         |         | 3       | → (4-3=1) | 2       | → (2, 3, 2)             |

İlginçtir ki Dinamik Programlama otomatik olarak "du-



yarlılık analizi" (sensitivity analysis) yapılmasına imkan vermektedir. Örneğin, yukarıda yer alan problemde işletmelerin tevsiî için 5 değil de 4 birim sermaye toplam harcamalar için sınır şartı olsun. Yeni optimum çözümü bulabilmek için yapılması gereken şey

$f_3(x_3=4)$  değerinin hesaplanmasıdır. Yani,

$$\begin{aligned} f_3(x_3=4) &= \max \begin{cases} R_{31} + f_2(x_3 - c_{31}) = 0 + 14 - 14 \\ R_{32} + f_2(x_3 - c_{32}) = 3 + 13 - 16 \end{cases} \\ &= 16 \end{aligned}$$

ve  $m_3^* = 2$ 'dir.

Buradan da optimal çözüm,

$$(x_3=4) \rightarrow m_3^* = 2 \rightarrow (x_2=4-1=3) \rightarrow m_2^* = 2 \quad (x_1=3-2-1)$$

ve  $m_1^* = 2$  olmaktadır, yeni optimal kazanç da 16'dır. Bu tip varyasyonlar ile oluşturulacak yeni durumların duyarlılık analizini yapabilmek için, son aşamadaki hesaplamaların sadece  $x_3=C$  yerine  $x_3=0,1,2,\dots,C$  için yapılması faydalıdır.



## FAYDALANILAN KAYNAKLAR

---

1. DRUCKER Peter F., Management : Tasks, Responsibilities, Practices, Pan Books-Business Management, 7th printing 1983.
2. DRUCKER Peter F., Managing For Results, Pan Books-Business Management, 12th printing 1983.
3. DRUCKER Peter F., The Effective Executive, Pan Books-Management Series, 3rd printing 1972.
4. MODER Joseph J., CECIL Phillips R., Project Management With CPM and PERT, Van Nostrand Reinhold Company, 2nd edition 1970.
5. WAGNER Harvey M., Principles of Operations Research, Prentice-Hall International Series in Management 1969.
6. TAHA Hamdy A., Operations Research, Collier MacMillan International editions, 2nd edition 1976.
7. WHITE Douglas, DONALDSON William, LAWRIE Norman, Operational Research Techniques, Vol. I, 2, Business Books, 1977, 1974.
8. ODTÜ İdari İlimler Fakültesi, Decision Making Theory.
9. ODTÜ İdari İlimler Fakültesi, Strategy Planning.



10. WILD Ray, The Techniques of Production Management,  
Holt, Rinehart and Winston, 1977.
11. ELWOOD S. Buffa, Wiley-Toppan , .
12. HAMILTON A. Institute Incorporated, 1981.
13. KAPTAN Dr. Saim, Bilimsel Araştırma Teknikleri,  
Hacettepe Üniversitesi Sosyal ve İdari Bilim-  
ler Fakültesi, 1973.
14. O'BRIEN , Scheduling Handbook, McGraw Hill, 1969.
15. SEILER Robert E., McGraw Hill, .
16. EREN Erol, Doç. Dr., İşletmelerde Yenilik Politikası,  
İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi, .
17. KÖBU Bülent, Prof. Dr. Müh., İşletme Matematiği II,  
İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 1699,  
İşletme Fakültesi Yayınları No. II, 3. baskı,  
1981.



1. BÖLÜM  
1.1. GİRİŞ  
1.2. ARAŞTIRMA ANAHLI YÖNTEMLERİNDEN CPN YÖNTEMİ  
VE BİLGEYAN DESTEĞİ İLE İRAN ZARFI  
KARŞILIK OLARAK FİREK HALLATILARINI BİR ÇOK  
ALTERNATİFLERİ İNCELENENK YATIRIM KESANLARININ  
ZAMAN İÇİNDE BÖLGEKİ FİREKİ DÜŞÜLTÜKÜNDE  
GÖZDEN GEÇİRİLMESİ MÜMKÜNDÜR.

1.3. İRANLIYI TIRIYI ZARFI İLE İRANLIYI TIRIYI

İKİNCİ BÖLÜM

UYGULAMA



ÖRNEK : AĞ-ŞEMA ANALİZ TEKNİKLERİNDEN CPM YÖNTEMİ İLE  
VE BİLGİSAYAR DESTEĞİ İLE PROJE ZAMANINA  
KARŞILIK OLARAK PROJE MALİYETLERİNİN BİR ÇOK  
ALTERNATİFLERİ İNCELENEREK YATIRIM KARARLARININ  
ZAMAN İÇİNDE DEĞİŞEN ŞARTLAR DOĞRULTUSUNDA  
GÖZDEN GEÇİRİLMESİ MÜMKÜNDÜR.

(Bakınız TEORİ bölümü, sh.47-48. )



I.MODEL :LASSA AR-GE Ürün Geliştirme,Ürün Performansı  
Kontrol fonksiyonlarının işletilmesinde CPM  
yöntemi ile bir bilgisayar destekli dinamik Ağ-Şema mo-  
delinin geliştirilmesi ve denenmesi.

- ÜRÜN GELİŞTİRMEDE AŞAMALAR.
- MODELİN KISA BİR TANITIMI.
- MODEL İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ OLAN ALT PROJELER.
- MODEL İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ BİR BASIC PROGRAM VE  
BU PROGRAMIN ÇALIŞTIRILDIĞI BİR ÖRNEK.
- ALT PROGRAMLARA AİT ÇIKTILAR (OUTPUTS)
  - AĞ-ŞEMA (NETWORK,ROADMAP)
  - PROJECT STATUS RAPORU
- GELİŞTİRİLMİŞ OLAN ALT PROGRAMLARDAN BAZILARININ  
KULLANILMASIYLA YARATILAN BİR ÜRÜN GELİŞTİRME  
PROJESİ .( 7.50-16 8KM TR-55 TRAILER ebadı)
  - AĞ-ŞEMA (ROADMAP)
  - PROJE GANTT DİAGRAMI.
  - PROJENİN TAKVİMİ
  - PROJENİN BİR STATUS RAPORU.



## ÜRÜN GELİŞTİRMEDE AŞAMALAR

Ürünün geliştirilmesi Pazarlama grubundan gelen ve geliştirilmesi istenen Ürün(ler)i ve buna dair Pazarlama Grubu görüşünü yazılı olarak ifade eden bir TPMR ile başlar.

Geliştirilmesi istenen ürün(ler)in teknolojik olarak gerekli kıldığı lastik yapım, pişirme ve test etme ekipmanları açısından yapılabilirliğinin ve mevcut ekipmanlara ilave olarak yaptırılması/satın alınması gerekenlerin listesinin yer aldığı bir yazılı değerlendirme de Teknolojik Görüş olarak yayınlanır.

Pazarlama grubu tarafından geliştirilmesi istenen ürün(ler)in teknolojik olarak "yapılabilir" liğinin tespitinden sonra Ürün Geliştirme grubu tarafından bir fizibilite amaçlı Ön Tanımı hazırlanır. Bu Tanım (Spesifikasyon) Endüstri Mühendisliği tarafından incelenir ve bir Üretim Görüşü hazırlanır. Bu yazılı raporda her lastik için harcanacak makina, işgücü ve pişirme zamanları ve bunların maliyetlerine yer verilir.

İşletme Üst Yönetimi de bu değerlendirmelerin ışığında ,konu ürün(ler)e ait geliştirme çalışmalarının başlatılmasını ,bir süre bekletilerek bu arada yeni bir pazar araştırması yapılmasını veya başlatılmamasını isteyebilir.

Bu çalışmada ürün geliştirme için seçilen model Üst Yönetim tarafından onaylanmış, başlatılmış, olan çalışmaların yürütülmesinde geçerli olarak hazırlanmıştır.

### MODELİN KISA BİR TANITIMI

Ürün geliştirme çalışmaları farklı lastik grupları için belli bazı aşamalarda farklılık göstermele beraber her grup ürünün geliştirilmesinde benzer olan faaliyetler de mevcuttur.

Elinizdeki bu çalışma da bu benzer faaliyetleri dikkate alınarak birtakım faaliyet modülleri (alt projeler) kurmakta ve bu alt projelerin her gruptan ürün geliştirme projelerinde birer faaliyetler modülü olarak aynen yerleştirilmesine imkan vermektedir. AR-GE Ürün Geliştirme Grubu geliştirilecek ürünler için bu şekilde, dinamik (zaman boyutlu) her zaman güncellenmeye (update edilmeye) hazır bir projeyi başlatmakta ve projenin bitirilmesine kadar bu AĞ-ŞEMA modeli ile olayın dinamik bir biçimde sürdürülmesini temin etmektedir. Bunu yaparken de esas itibarıyla HPM-HARVARD PROJECT MANAGER



adlı yazılım (software) desteğinden faydalanmaktadır. Ayrıca her tür aktivitelerin süresini hesaplamak için araştırmacı tarafından hazırlanmış bulunan bir BASIC dilinde yazılı bilgisayar programı kullanılmaktadır.

AR-GE Ürün Geliştirme grubu her ürün için gerekli olan kaynak ihtiyaçlarını işletme ve şirket önceliklerini dikkate alan bir sıralama içeren Öncelik Listeleri'ni yayınlayarak tahsis etmektedir. Sınırlı sayıdaki bazı kaynaklar için müşterek kullanım gerektiğinde ise o kaynak( veya iş istasyonu) önünde bir kuyruk oluşabilmektedir. Kuyrukta bekleyen ürünler için şirket öncelikleri, o ürünün geliştirilme terminindeki artızkazan, yüzer-gezer zaman, işlemin süresi vb. dikkate alınarak ve manuel olarak dizilmekte (IBM-PC XT ile) sort edilmektedir. Zaman içindeki gelişmeleri bu listelere yansıtmak üzere de bu işlemler yine ( IBM-PC XT ) ile tekrarlanmaktadır. Bu Öncelik Listeleri için belli bir MIS mantık örgüsüne sadık kalarak ilgili gruplardan input bilgiler istenmekte, hazırlanan listeler aynı MIS düşünceleri ile ilgililere gönderilmektedir.

Modelin bugüne kadarki çalışmalar ile geldiği noktada her türlü ürün geliştirme çalışmalarında kullanılabilecek 18 adet modüler Alt Proje için bilgisayar programları hazırlanmıştır.

Her aktivite için "gerekli süre" yi hesaplamak üzere B dağılımına baz edilmiş bir program kullanılmaktadır.

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

a: kötümser süre

b: iyimser süre

m: normal süre

$t_e$ : beklenen "gerekli süre"

Bu modelin uygulanmasında karşılaşılan en önemli güçlük sınırlı bazı kaynakların önünde oluşan kuyruk nedeniyle olan gecikmeleri diğer projelere anında yansıtamamaktan doğmaktadır. Yapı itibarıyla biraz daha ileri düzeyde bir Software desteği gerektiren bu sorun için yeni bir model (Waiting line-Queueing) kurulması ve çözülmesi bu araştırmanın uygulama bölümü kapsamında düşünülmektedir.

Görülebilen odur ki bu konuda birçok diğer araştırmalar yapılması için büyük potansiyel mevcuttur.



LASSA AR - GE ÜRÜN GELİŞTİRME FAALİYETLERİNİN OPTİMİZASYONU  
İÇİN HAZIRLANMIŞ OLAN DİNAMİK AĞ-ŞEMA MODELİNİN İŞLETİLMESİ  
İÇİN HAZIRLANMIŞ OLAN ALT PROJELER LİSTESİDİR.

## ALT PROGRAM ADI

## KULLANIM AMACI

CHECKBLD

DENEME LASTİĞİ YAPIMI

TWO

YENİ TOPUK HALKASI İMALATI

THREE

YENİ KALIP İMALATI(YURT DIŞI)

FOUR

YENİ KALIP İMALATI (YURT İÇİ)

FIVE

LASTİK PİŞİRME PRESİ İMALATI

SIX

LASTİK İMAL TAMBURU İMALATI(Y.DIŞI)

SEVEN

LASTİK İMAL TAMBURU İMALATI(Y.İÇİ)

EIGHT

LASTİK İMAL MAKİNASI İMALATI

NINE

FABRİKA İÇİ DENEME

TWELVE

TAHRİBATSIZ TESTLER YAPILMASI

THTEEN

KAMYON / LASTİKLERİ İÇİN

FABRİKA DIŞI DENEME

FOTEEN

OTOBÜS LASTİKLERİ İÇİN FABRİKA

DIŞI DENEME

FITEEN

KAMYONET/MİNİBÜS LASTİKLERİ İÇİN

FABRİKA DIŞI DENEME.

SITEEN

BİNEK LASTİKLERİ İÇİN FABRİKA DIŞI

DENEME

SETEEN

TRAKTÖR LASTİKLERİ İÇİN FABRİKA

DIŞI DENEME

EITEEN

YOL DIŞI HİZMET LASTİKLERİ İÇİN

FABRİKA DIŞI DENEME

SIRTEXT

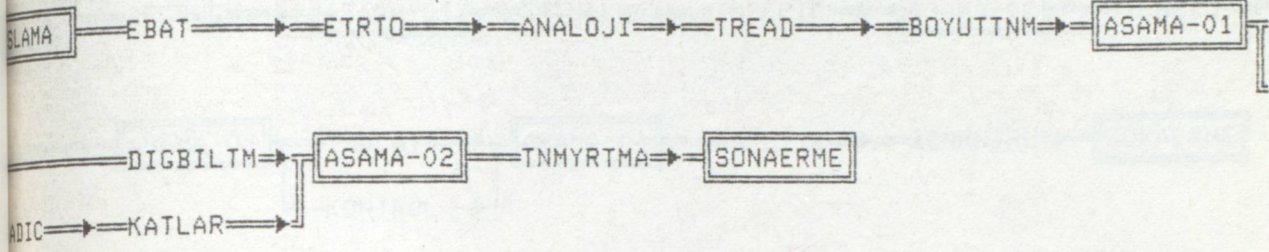
HAM SIRT PROFİLİ GELİŞTİRME



2/ 6/86 9:11P

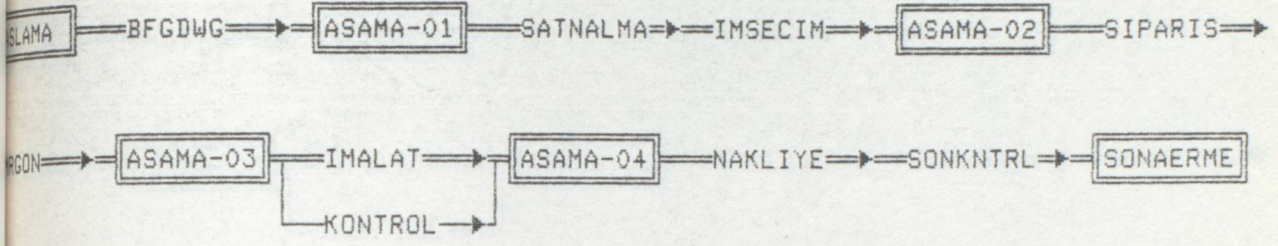
Pase 1

AR-GE URUN GELISTIRME PROJESI DENEMESIDIR.



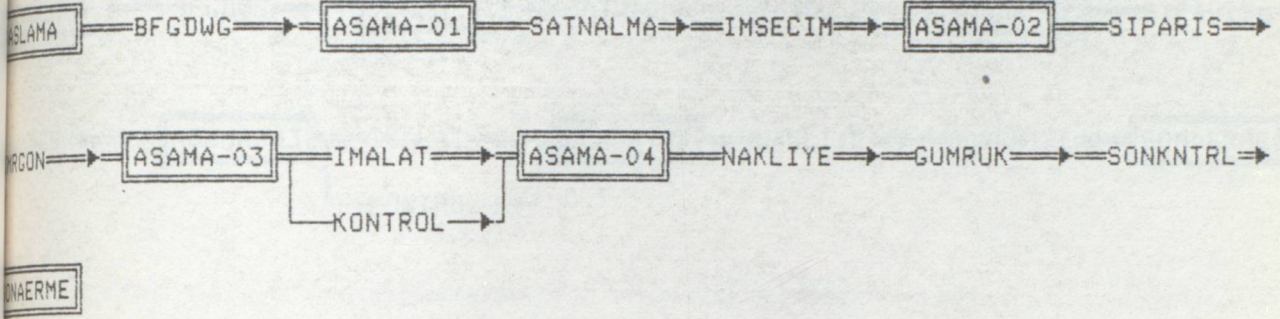


YENI BIR TOPUK SEKILLENDIRME HALKASININ YURT ICINDE IMALATI.



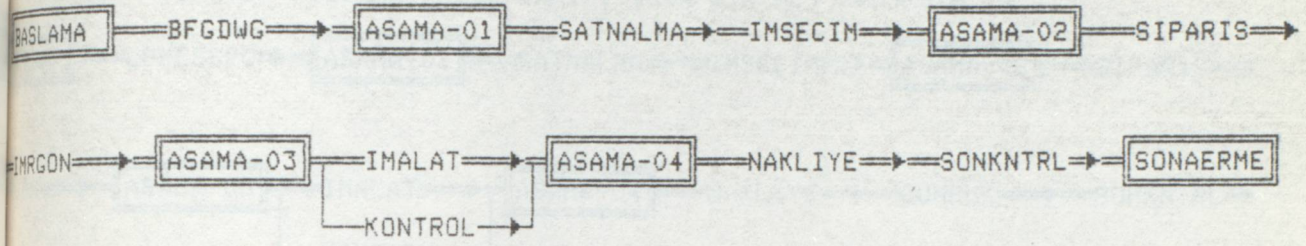


YENI KALIBIN YURT DISINDA IMALATI ICIN ALT PROJEDIR.



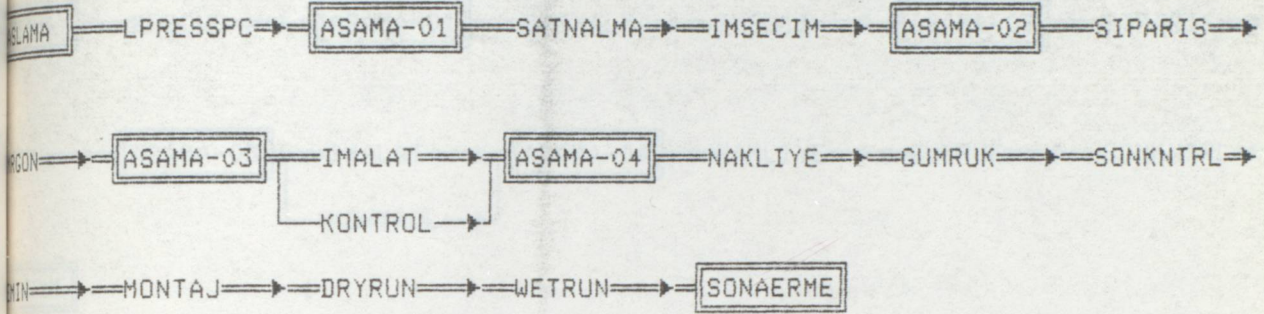


YENI KALIBIN YURT ICINDE IMALATI ICIN ALT PROJEDIR.





LASTIK PISIRME PRESI YAPIMI ICIN BIR ALT PROJEDIR.

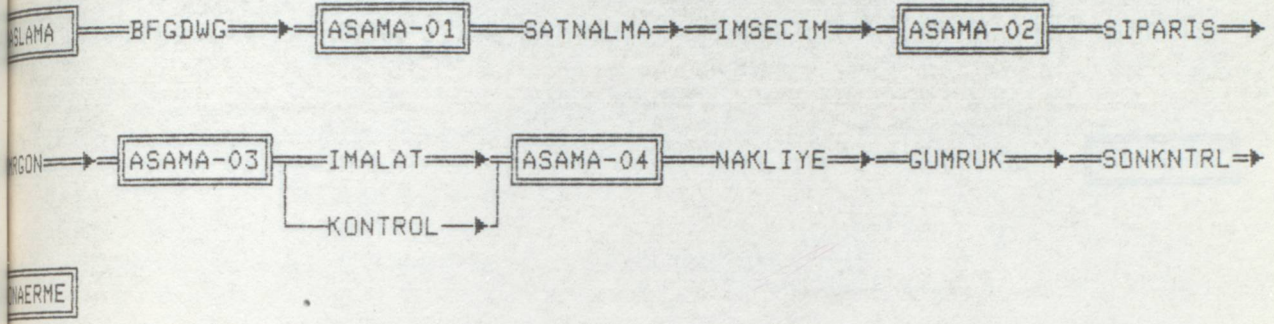




2/ 6/86 9:06P

Pase 1

YENI TAMBURUN DISARIDA YAPTIRILMASI ICIN ALT PROJEDIR.

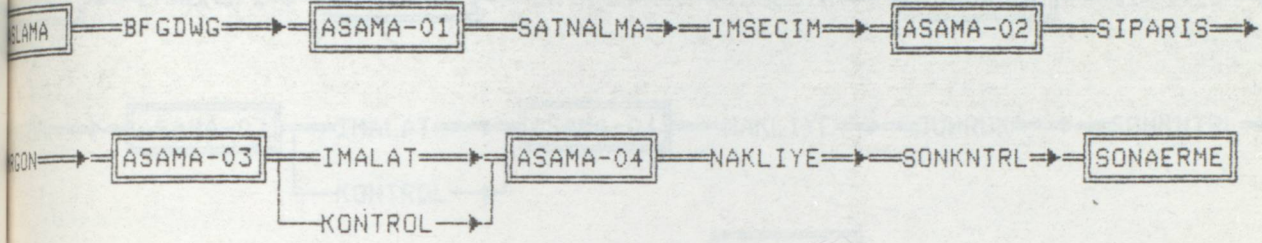




2/ 6/86 9:07P

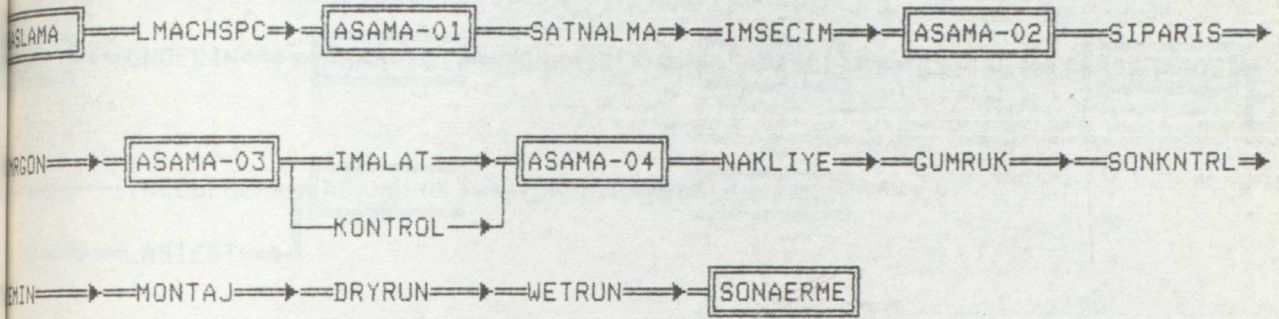
Page 1

YENI TAMBURUN YURT ICINDE YAPTIRILMASI ICIN ALT PROJEDIR.





YENI LASTIK YAPIM MAKINASI IMALATI ICIN ALT PROJEDIR.

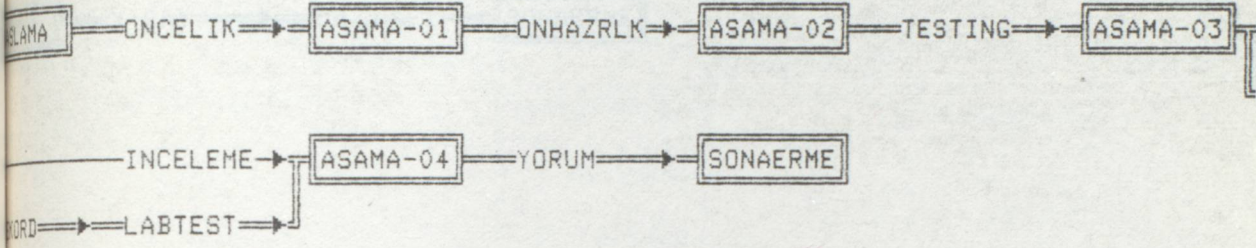




2/ 6/86 9:10P

Page 1

INDOOR TEST ICIN BIR ALT PROJEDIR





2/ 6/86 9:15P

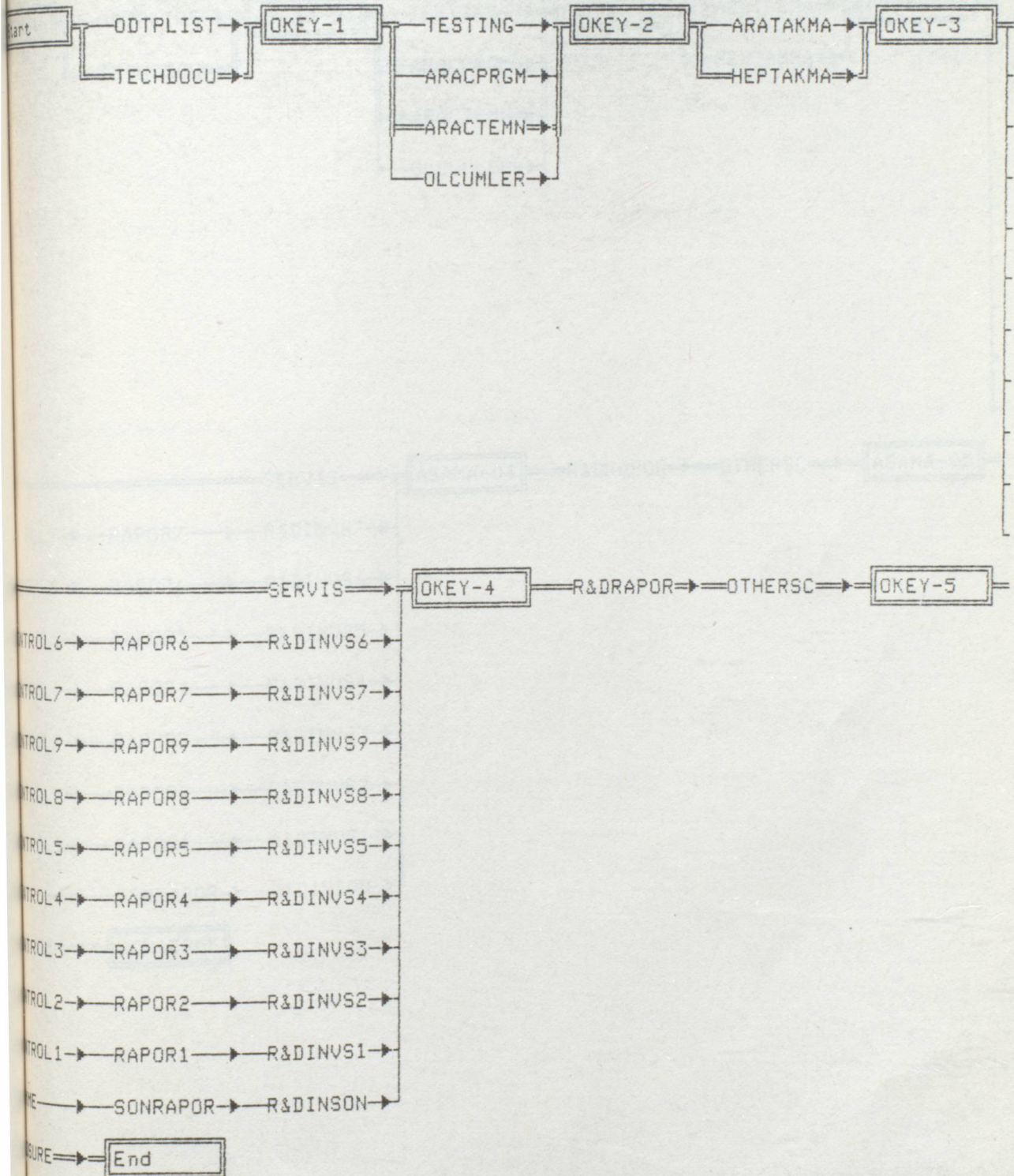
Page 1

NON-DESTRUCTIVE TESTING ICIN BIR ALT PROJEDIR.

YAMA → X-RAY → HOLGRAFI → SONAERME

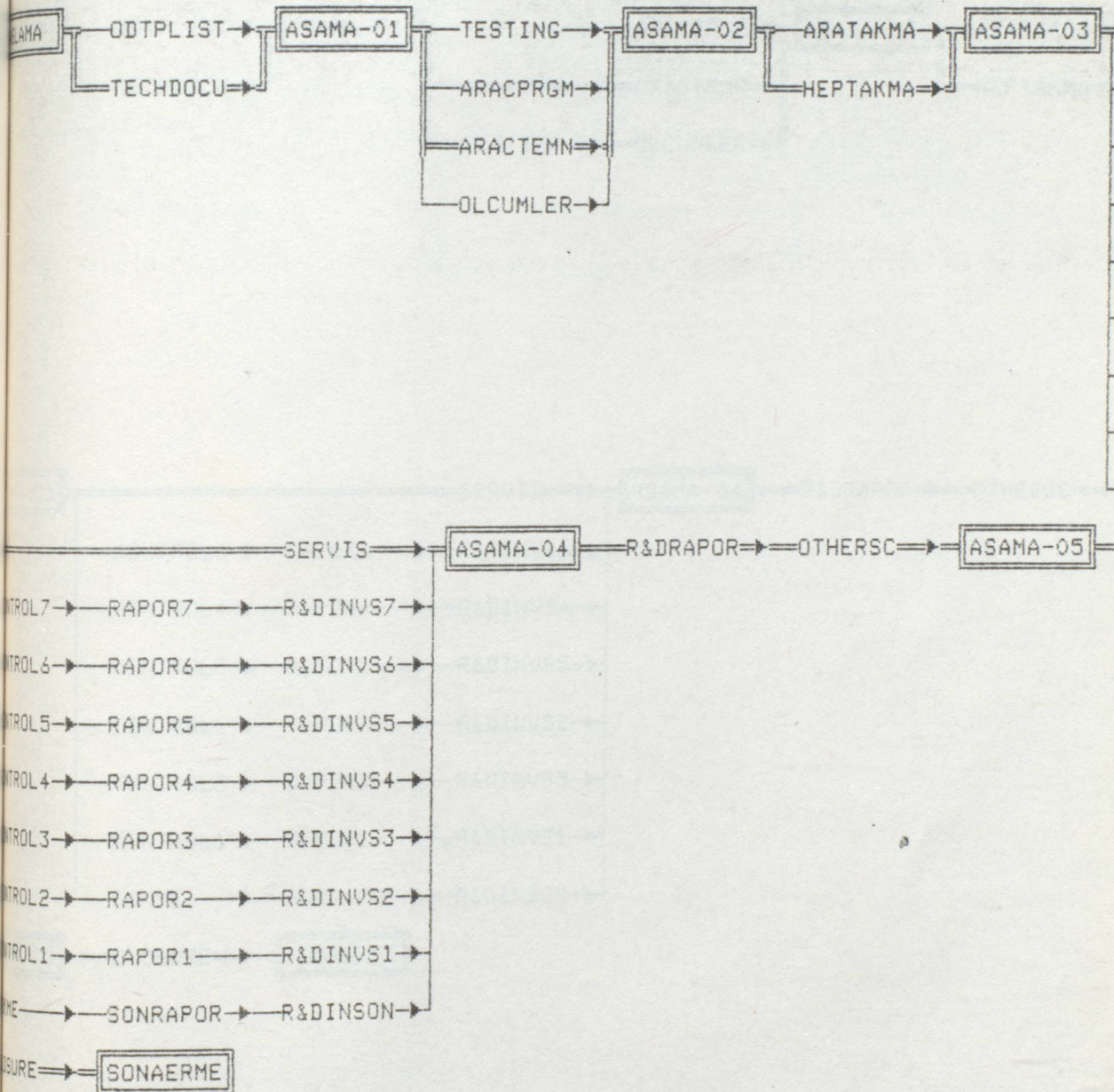


BINEK RADYAL VE BINEK CAPRAZDA FABRIKA DISI DENEME.



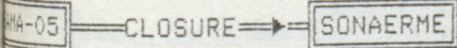
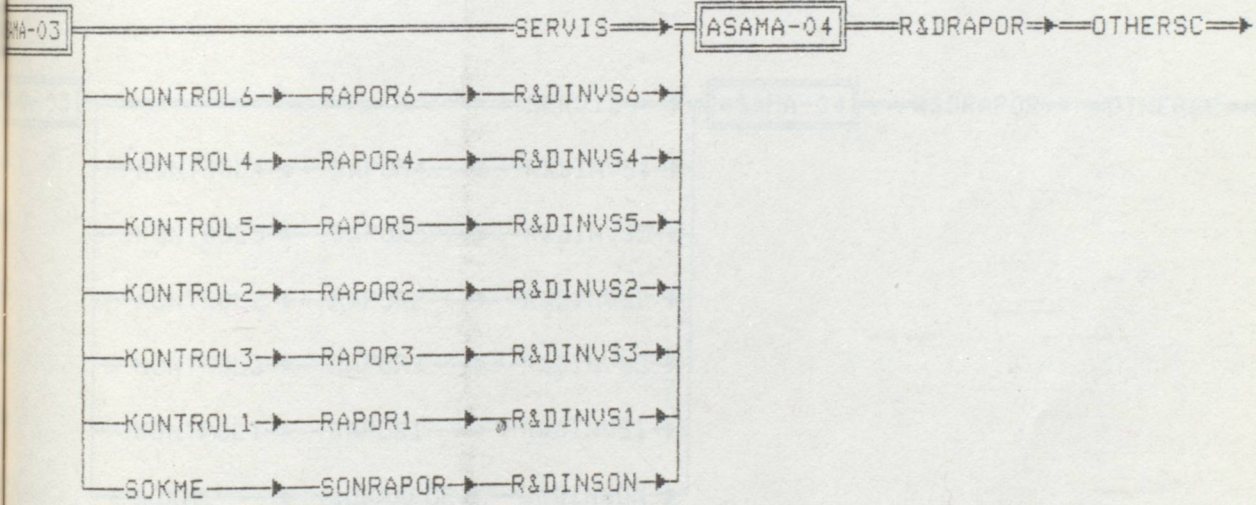
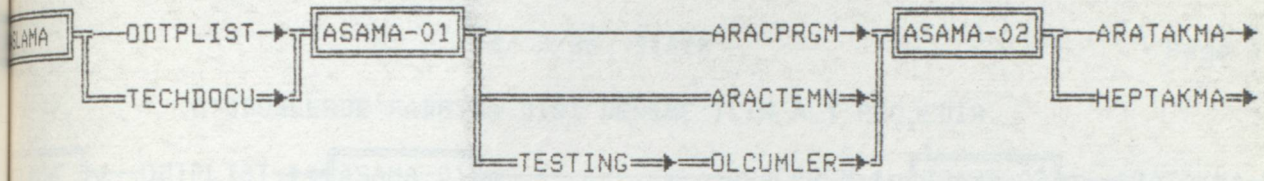


KAMYONETLERDE FABRIKA DISI DENEME ICIN ALT PROJEDIR.





KAMYONLARDA FABRIKA DISI DENEME ICIN ALT PROJEDIR.

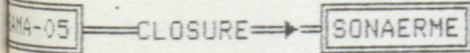
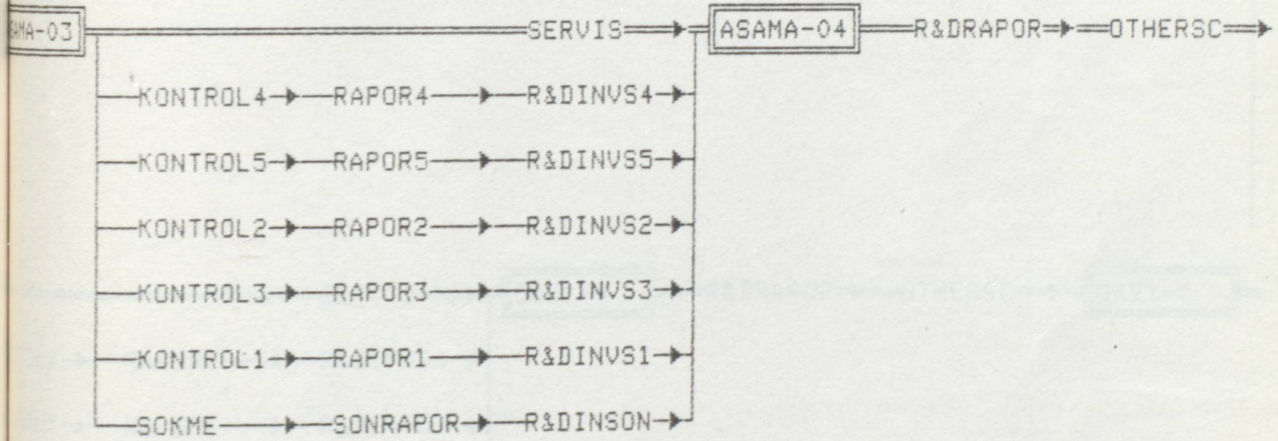
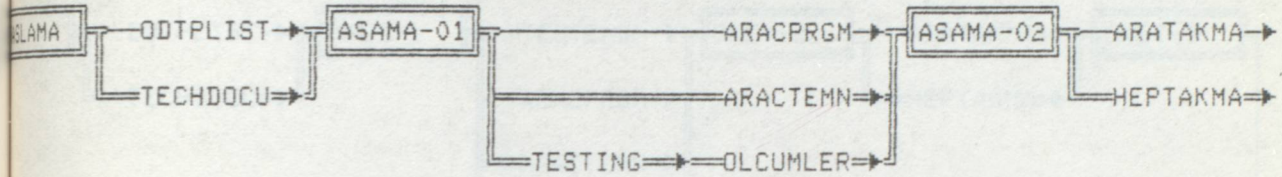




2/ 7/86 9:22P

Page 1

OTOBUSLERDE FABRIKA DISI DENEME ICIN ALT PROJEDIR.





Page 1

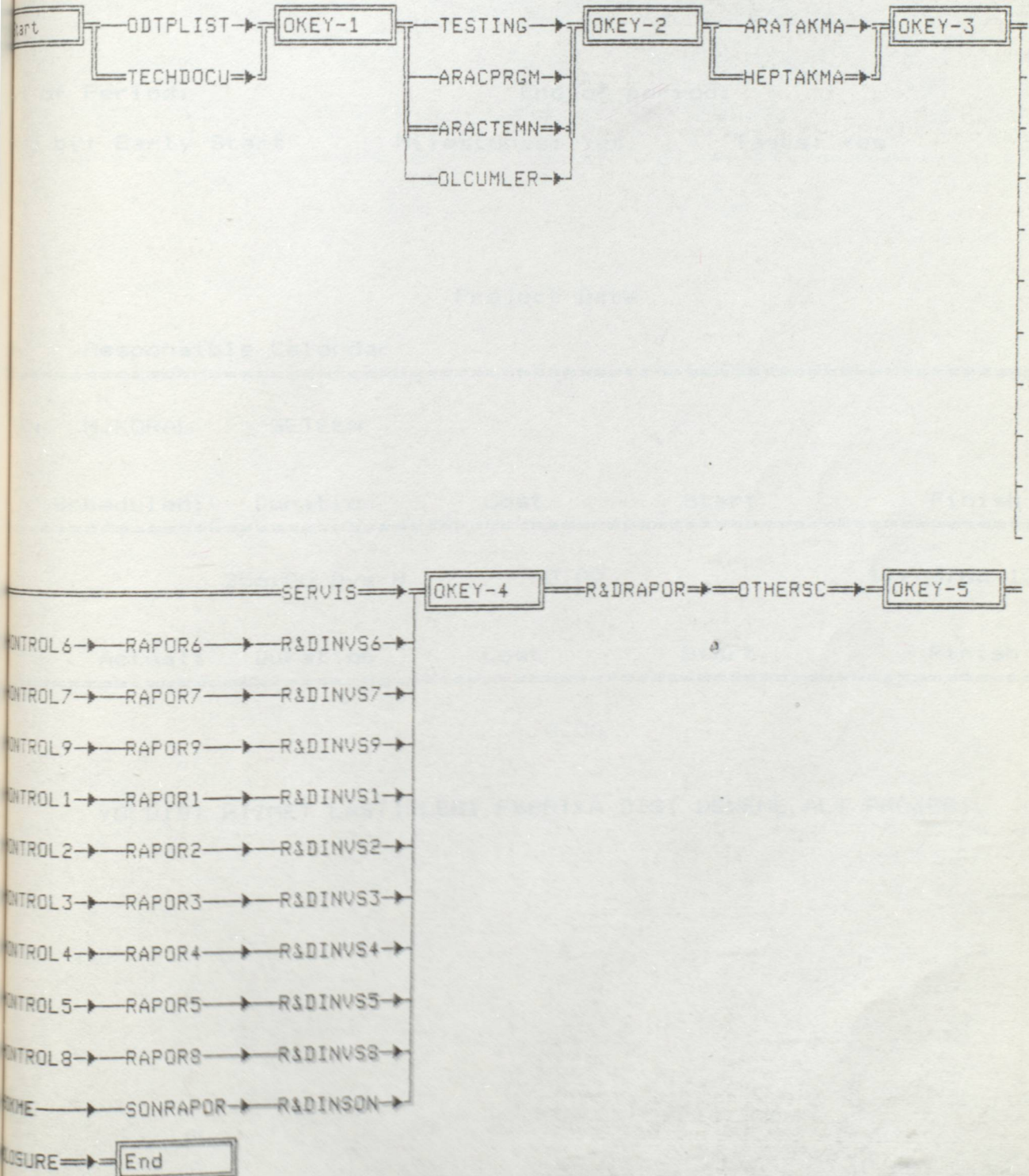
```

graph LR
    Start([Start]) --> ODTPLIST[ODTPLIST]
    Start --> TECHDOCU[TECHDOCU]
    ODTPLIST --> OKEY-1[OKEY-1]
    TECHDOCU --> OKEY-1
    OKEY-1 --> TESTING[TESTING]
    TESTING --> ARACPRGM[ARACPRGM]
    TESTING --> ARACTEMN[ARACTEMN]
    TESTING --> OLCUMLER[OLCUMLER]
    ARACPRGM --> OKEY-2[OKEY-2]
    ARACTEMN --> OKEY-2
    OLCUMLER --> OKEY-2
    OKEY-2 --> ARATAKMA[ARATAKMA]
    ARATAKMA --> OKEY-3[OKEY-3]
    OKEY-2 --> HEPTAKMA[HEPTAKMA]
    HEPTAKMA --> OKEY-3
    OKEY-3 --> OKEY-4[OKEY-4]
    OKEY-4 --> SERVIS[SERVIS]
    SERVIS --> OKEY-4
    OKEY-4 --> R&DRAPOR[R&DRAPOR]
    R&DRAPOR --> OTHERSC[OTHERSC]
    OTHERSC --> OKEY-5[OKEY-5]
    OKEY-5 --> OKEY-4
    OKEY-4 --> RAPOR6[RAPOR6]
    RAPOR6 --> R&DINVS6[R&DINVS6]
    RAPOR6 --> OKEY-4
    RAPOR7[RAPOR7] --> R&DINVS7[R&DINVS7]
    RAPOR7 --> OKEY-4
    RAPOR9[RAPOR9] --> R&DINVS9[R&DINVS9]
    RAPOR9 --> OKEY-4
    RAPOR1[RAPOR1] --> R&DINVS1[R&DINVS1]
    RAPOR1 --> OKEY-4
    RAPOR2[RAPOR2] --> R&DINVS2[R&DINVS2]
    RAPOR2 --> OKEY-4
    RAPOR3[RAPOR3] --> R&DINVS3[R&DINVS3]
    RAPOR3 --> OKEY-4
    RAPOR4[RAPOR4] --> R&DINVS4[R&DINVS4]
    RAPOR4 --> OKEY-4
    RAPOR5[RAPOR5] --> R&DINVS5[R&DINVS5]
    RAPOR5 --> OKEY-4
    RAPOR8[RAPOR8] --> R&DINVS8[R&DINVS8]
    RAPOR8 --> OKEY-4
    SONRAPOR[SONRAPOR] --> R&DINSON[R&DINSON]
    SONRAPOR --> OKEY-4
    OKEY-4 --> END([End])
    END --> OKEY-4

```



## YOLDISI HIZMET LASTIKLERI FABRIKA DISI DENEME ALT PROJESI.





2/ 7/86 9:33P

Page

Project Status Report

Start of Period:

End of period:

Initiated by: Early Start

Milestones: Yes

Tasks: Yes

Project Data

Responsible Calendar

TEEN M.KORAL SETEEN

| Scheduled: | Duration     | Cost | Start | Finish          |
|------------|--------------|------|-------|-----------------|
|            | 256.00 Dys W | 0.00 |       | 12/ 3/86 12:00P |

| Actual: | Duration | Cost | Start | Finish |
|---------|----------|------|-------|--------|
|         |          | 0.00 |       |        |

YOLDISI HIZMET LASTIKLERI FABRIKA DISI DENEME ALT PROJESI.



2/ 7/86 9:33P

Page 1

## Node Data

| Responsible<br>Subproject | Slack<br>Duration | Code<br>Cost | Early Start<br>Late Start<br>Start | Early Finish<br>Late Finish<br>Finish |
|---------------------------|-------------------|--------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Scheduled:                | Duration          | Cost         | Start                              | Finish                                |
| Actual:                   | Duration          | Cost         | Start                              | Finish                                |
| =====                     |                   |              |                                    |                                       |
| rt                        | 0.00 Dys W        |              | 2/ 7/86 12:00P                     | 2/ 7/86 12:00P                        |
| -----                     |                   |              |                                    |                                       |
| PLIST AR-GE MUH.          | 2.00 Dys W        |              | 2/ 7/86 12:00P                     | 2/ 8/86 12:00P                        |
|                           |                   |              | 2/10/86 12:00P                     | 2/11/86 12:00P                        |
|                           | 1.00 Dys W        | 0.00         |                                    |                                       |
|                           |                   | 0.00         |                                    |                                       |
| -----                     |                   |              |                                    |                                       |
| CHDOCU AR-GE MUH.         | 0.00 Dys W        |              | 2/ 7/86 12:00P                     | 2/11/86 12:00P                        |
|                           |                   |              | 2/ 7/86 12:00P                     | 2/11/86 12:00P                        |
|                           | 3.00 Dys W        | 0.00         |                                    |                                       |
|                           |                   | 0.00         |                                    |                                       |
| -----                     |                   |              |                                    |                                       |
| 6/-1                      | 0.00 Dys W        |              | 2/11/86 12:00P                     | 2/11/86 12:00P                        |
| -----                     |                   |              |                                    |                                       |
| TING ARGE/K.KONT          | 4.00 Dys W        |              | 2/11/86 12:00P                     | 2/24/86 12:00P                        |
|                           |                   |              | 2/15/86 12:00P                     | 2/28/86 12:00P                        |
|                           | 11.00 Dys W       | 0.00         |                                    |                                       |
|                           |                   | 0.00         |                                    |                                       |
| -----                     |                   |              |                                    |                                       |



2/ 7/86 9:34P

Page 33

| Responsible<br>Subproject | Slack       | Code | Early Start<br>Late Start | Early Finish<br>Late Finish |
|---------------------------|-------------|------|---------------------------|-----------------------------|
| Scheduled:                | Duration    | Cost | Start                     | Finish                      |
| Actual:                   | Duration    | Cost | Start                     | Finish                      |
| PRGM ARGE/K.KONT          | 12.00 Dys W |      | 2/11/86 12:00P            | 2/14/86 12:00P              |
|                           |             |      | 2/25/86 12:00P            | 2/28/86 12:00P              |
|                           | 3.00 Dys W  | 0.00 |                           |                             |
|                           |             | 0.00 |                           |                             |
| TEMN K.KONTROL            | 0.00 Dys W  |      | 2/11/86 12:00P            | 2/28/86 12:00P              |
|                           |             |      | 2/11/86 12:00P            | 2/28/86 12:00P              |
|                           | 15.00 Dys W | 0.00 |                           |                             |
|                           |             | 0.00 |                           |                             |
| ILER K.KONTROL            | 5.00 Dys W  |      | 2/11/86 12:00P            | 2/22/86 12:00P              |
|                           |             |      | 2/17/86 12:00P            | 2/28/86 12:00P              |
|                           | 10.00 Dys W | 0.00 |                           |                             |
|                           |             | 0.00 |                           |                             |
| 2                         | 0.00 Dys W  |      | 2/28/86 12:00P            | 2/28/86 12:00P              |
| AKMA K.KONTROL.           | 16.00 Dys W |      | 2/28/86 12:00P            | 3/ 6/86 12:00P              |
|                           |             |      | 3/19/86 12:00P            | 3/25/86 12:00P              |
|                           | 5.00 Dys W  | 0.00 |                           |                             |
|                           |             | 0.00 |                           |                             |



2/ 7/86 9:34P

Page 4

| Responsible<br>Subproject | Slack                     | Code | Early Start<br>Late Start | Early Finish<br>Late Finish |
|---------------------------|---------------------------|------|---------------------------|-----------------------------|
| Scheduled:                | Duration                  | Cost | Start                     | Finish                      |
| Actual:                   | Duration                  | Cost | Start                     | Finish                      |
| K.KONTROL                 | 0.00 Dys W                |      | 2/28/86 12:00P            | 3/25/86 12:00P              |
|                           | 21.00 Dys W               | 0.00 | 2/28/86 12:00P            | 3/25/86 12:00P              |
|                           |                           | 0.00 |                           |                             |
|                           | 0.00 Dys W                |      | 3/25/86 12:00P            | 3/25/86 12:00P              |
| K.K/ARAC SH               | 0.00 Dys W                |      | 3/25/86 12:00P            | 10/21/86 12:00P             |
|                           | 180.00 Dys W              | 0.00 | 3/25/86 12:00P            | 10/21/86 12:00P             |
|                           |                           | 0.00 |                           |                             |
| LI K.K/AR-GE.             | 162.00 Dys W <sup>a</sup> |      | 3/25/86 12:00P            | 4/ 3/86 12:00P              |
|                           | 8.00 Dys W                | 0.00 | 9/30/86 12:00P            | 10/ 9/86 12:00P             |
|                           |                           | 0.00 |                           |                             |
| LI2 K,KONTROL             | 162.00 Dys W              |      | 3/25/86 12:00P            | 4/ 3/86 12:00P              |
|                           | 8.00 Dys W                | 0.00 | 9/30/86 12:00P            | 10/ 9/86 12:00P             |
|                           |                           | 0.00 |                           |                             |



2/ 7/86 9:34P

Page 3

| Responsible<br>Subproject | Slack<br>Duration | Code<br>Cost | Early Start<br>Late Start<br>Start | Early Finish<br>Late Finish<br>Finish |
|---------------------------|-------------------|--------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| ROL3 K,K/AR-GE            | 162.00 Dys W      |              | 3/25/86 12:00P                     | 4/ 3/86 12:00P                        |
|                           | 8.00 Dys W        | 0.00         | 9/30/86 12:00P                     | 10/ 9/86 12:00P                       |
|                           |                   | 0.00         |                                    |                                       |
| ROL4 K.K/AR-GE            | 162.00 Dys W      |              | 3/25/86 12:00P                     | 4/ 3/86 12:00P                        |
|                           | 8.00 Dys W        | 0.00         | 9/30/86 12:00P                     | 10/ 9/86 12:00P                       |
|                           |                   | 0.00         |                                    |                                       |
| ROL5 K.K/AR-GE            | 162.00 Dys W      |              | 3/25/86 12:00P                     | 4/ 3/86 12:00P                        |
|                           | 8.00 Dys W        | 0.00         | 9/30/86 12:00P                     | 10/ 9/86 12:00P                       |
|                           |                   | 0.00         |                                    |                                       |
| ROL6 K.K/AR-GE            | 166.00 Dys W      |              | 3/25/86 12:00P                     | 4/ 3/86 12:00P                        |
|                           | 8.00 Dys W        | 0.00         | 10/ 4/86 12:00P                    | 10/14/86 12:00P                       |
|                           |                   | 0.00         |                                    |                                       |
| K.KONTROL                 | 150.00 Dys W      |              | 3/25/86 12:00P                     | 4/11/86 12:00P                        |
|                           | 15.00 Dys W       | 0.00         | 9/16/86 12:00P                     | 10/ 3/86 12:00P                       |
|                           |                   | 0.00         |                                    |                                       |



2/ 7/86 9:35P

Page 63

| Responsible Subproject | Slack        | Code | Early Start     | Early Finish    |
|------------------------|--------------|------|-----------------|-----------------|
| Scheduled:             | Duration     | Cost | Late Start      | Late Finish     |
| Actual:                | Duration     | Cost | Start           | Finish          |
| 017 K.K/AR-GE          | 164.00 Dys W |      | 3/25/86 12:00P  | 4/ 1/86 12:00P  |
|                        | 6.00 Dys W   | 0.00 | 10/ 2/86 12:00P | 10/ 9/86 12:00P |
|                        |              | 0.00 |                 |                 |
| 018 K.KONTROL          | 161.00 Dys W |      | 3/25/86 12:00P  | 4/ 3/86 12:00P  |
|                        | 8.00 Dys W   | 0.00 | 9/29/86 12:00P  | 10/ 8/86 12:00P |
|                        |              | 0.00 |                 |                 |
| 019 K.KONTROL          | 161.00 Dys W |      | 3/25/86 12:00P  | 4/ 3/86 12:00P  |
|                        | 8.00 Dys W   | 0.00 | 9/29/86 12:00P  | 10/ 8/86 12:00P |
|                        |              | 0.00 |                 |                 |
| 020 K.KONTROL          | 164.00 Dys W |      | 4/ 1/86 12:00P  | 4/ 7/86 12:00P  |
|                        | 5.00 Dys W   | 0.00 | 10/ 9/86 12:00P | 10/15/86 12:00P |
|                        |              | 0.00 |                 |                 |
| 021 K.KONTROL          | 161.00 Dys W |      | 4/ 3/86 12:00P  | 4/ 9/86 12:00P  |
|                        | 5.00 Dys W   | 0.00 | 10/ 8/86 12:00P | 10/14/86 12:00P |
|                        |              | 0.00 |                 |                 |



2/ 7/86 9:35P

Page

| Responsible<br>Subproject | Slack<br>Duration | Code<br>Cost | Early Start<br>Late Start<br>Start<br>Start | Early Finish<br>Late Finish<br>Finish<br>Finish |
|---------------------------|-------------------|--------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| SR6 K.KONTROL             | 194.00 Dys E      |              | 4/ 3/86 12:00P<br>10/14/86 12:00P           | 4/ 3/86 12:00P<br>10/14/86 12:00P               |
|                           |                   | 0.00<br>0.00 |                                             |                                                 |
| SR6 AR-GE                 | 166.00 Dys W      |              | 4/ 3/86 12:00P<br>10/14/86 12:00P           | 4/10/86 12:00P<br>10/21/86 12:00P               |
|                           | 6.00 Dys W        | 0.00<br>0.00 |                                             |                                                 |
| SR1 K.KONTROL             | 162.00 Dys W      |              | 4/ 3/86 12:00P<br>10/ 9/86 12:00P           | 4/ 9/86 12:00P<br>10/15/86 12:00P               |
|                           | 5.00 Dys W        | 0.00<br>0.00 |                                             |                                                 |
| SR2 K.KONTROL             | 162.00 Dys W      |              | 4/ 3/86 12:00P<br>10/ 9/86 12:00P           | 4/ 9/86 12:00P<br>10/15/86 12:00P               |
|                           | 5.00 Dys W        | 0.00<br>0.00 |                                             |                                                 |
| SR3 K.KONTROL             | 162.00 Dys W      |              | 4/ 3/86 12:00P<br>10/ 9/86 12:00P           | 4/ 9/86 12:00P<br>10/15/86 12:00P               |
|                           | 5.00 Dys W        | 0.00<br>0.00 |                                             |                                                 |



2/ 7/86 9:36P

Page 8

| Responsible | Slack    | Code | Early Start | Early Finish |
|-------------|----------|------|-------------|--------------|
| Subproject  |          |      | Late Start  | Late Finish  |
| Scheduled:  | Duration | Cost | Start       | Finish       |
| Actual:     | Duration | Cost | Start       | Finish       |

|         |              |      |                 |                 |
|---------|--------------|------|-----------------|-----------------|
| KONTROL | 162.00 Dys W |      | 4/ 3/86 12:00P  | 4/ 9/86 12:00P  |
|         |              |      | 10/ 9/86 12:00P | 10/15/86 12:00P |
|         | 5.00 Dys W   | 0.00 |                 |                 |
|         |              | 0.00 |                 |                 |

|         |              |      |                 |                 |
|---------|--------------|------|-----------------|-----------------|
| KONTROL | 162.00 Dys W |      | 4/ 3/86 12:00P  | 4/ 9/86 12:00P  |
|         |              |      | 10/ 9/86 12:00P | 10/15/86 12:00P |
|         | 5.00 Dys W   | 0.00 |                 |                 |
|         |              | 0.00 |                 |                 |

|         |              |      |                 |                 |
|---------|--------------|------|-----------------|-----------------|
| KONTROL | 161.00 Dys W |      | 4/ 3/86 12:00P  | 4/ 9/86 12:00P  |
|         |              |      | 10/ 8/86 12:00P | 10/14/86 12:00P |
|         | 5.00 Dys W   | 0.00 |                 |                 |
|         |              | 0.00 |                 |                 |

|       |              |      |                 |                 |
|-------|--------------|------|-----------------|-----------------|
| RR-GE | 164.00 Dys W |      | 4/ 7/86 12:00P  | 4/12/86 12:00P  |
|       |              |      | 10/15/86 12:00P | 10/21/86 12:00P |
|       | 5.00 Dys W   | 0.00 |                 |                 |
|       |              | 0.00 |                 |                 |

|       |              |      |                 |                 |
|-------|--------------|------|-----------------|-----------------|
| RR-GE | 161.00 Dys W |      | 4/ 9/86 12:00P  | 4/16/86 12:00P  |
|       |              |      | 10/14/86 12:00P | 10/21/86 12:00P |
|       | 6.00 Dys W   | 0.00 |                 |                 |
|       |              | 0.00 |                 |                 |



2/ 7/86 9:36P

Page 6

| Responsible<br>Subproject | Slack        | Code | Early Start     | Early Finish    |
|---------------------------|--------------|------|-----------------|-----------------|
| Scheduled:                | Duration     | Cost | Late Start      | Late Finish     |
| Actual:                   | Duration     | Cost | Start           | Finish          |
|                           |              |      | Start           | Finish          |
| WS1 AR-GE                 | 162.00 Dys W |      | 4/ 9/86 12:00P  | 4/15/86 12:00P  |
|                           |              |      | 10/15/86 12:00P | 10/21/86 12:00P |
|                           | 5.00 Dys W   | 0.00 |                 |                 |
|                           |              | 0.00 |                 |                 |
| WS2 AR-GE                 | 162.00 Dys W |      | 4/ 9/86 12:00P  | 4/15/86 12:00P  |
|                           |              |      | 10/15/86 12:00P | 10/21/86 12:00P |
|                           | 5.00 Dys W   | 0.00 |                 |                 |
|                           |              | 0.00 |                 |                 |
| WS3 AR-GE                 | 162.00 Dys W |      | 4/ 9/86 12:00P  | 4/15/86 12:00P  |
|                           |              |      | 10/15/86 12:00P | 10/21/86 12:00P |
|                           | 5.00 Dys W   | 0.00 |                 |                 |
|                           |              | 0.00 |                 |                 |
| WS4 AR-GE                 | 162.00 Dys W |      | 4/ 9/86 12:00P  | 4/15/86 12:00P  |
|                           |              |      | 10/15/86 12:00P | 10/21/86 12:00P |
|                           | 5.00 Dys W   | 0.00 |                 |                 |
|                           |              | 0.00 |                 |                 |
| WS5 AR-GE                 | 162.00 Dys W |      | 4/ 9/86 12:00P  | 4/15/86 12:00P  |
|                           |              |      | 10/15/86 12:00P | 10/21/86 12:00P |
|                           | 5.00 Dys W   | 0.00 |                 |                 |
|                           |              | 0.00 |                 |                 |



2/ 7/86 9:37P

Page 10

| Responsible<br>Subproject | Slack        | Code | Early Start<br>Late Start | Early Finish<br>Late Finish |
|---------------------------|--------------|------|---------------------------|-----------------------------|
| Scheduled:                | Duration     | Cost | Start                     | Finish                      |
| Actual:                   | Duration     | Cost | Start                     | Finish                      |
| 88 AR-GE                  | 161.00 Dys W |      | 4/ 9/86 12:00P            | 4/16/86 12:00P              |
|                           | 6.00 Dys W   | 0.00 | 10/14/86 12:00P           | 10/21/86 12:00P             |
|                           |              | 0.00 |                           |                             |
| PDR K.KONTROL             | 150.00 Dys W |      | 4/11/86 12:00P            | 4/23/86 12:00P              |
|                           | 10.00 Dys W  | 0.00 | 10/ 3/86 12:00P           | 10/15/86 12:00P             |
|                           |              | 0.00 |                           |                             |
| SDN AR-GE                 | 150.00 Dys W |      | 4/23/86 12:00P            | 4/29/86 12:00P              |
|                           | 5.00 Dys W   | 0.00 | 10/15/86 12:00P           | 10/21/86 12:00P             |
|                           |              | 0.00 |                           |                             |
| 4                         | 0.00 Dys W   |      | 10/21/86 12:00P           | 10/21/86 12:00P             |
| PDR AR-GE PR.DV           | 0.00 Dys W   |      | 10/21/86 12:00P           | 11/ 7/86 12:00P             |
|                           | 15.00 Dys W  | 0.00 | 10/21/86 12:00P           | 11/ 7/86 12:00P             |
|                           |              | 0.00 |                           |                             |



2/ 7/86 9:37P

Page 11

| Responsible<br>Subproject | Slack       | Code | Early Start<br>Late Start | Early Finish<br>Late Finish |
|---------------------------|-------------|------|---------------------------|-----------------------------|
| Scheduled:                | Duration    | Cost | Start                     | Finish                      |
| Actual:                   | Duration    | Cost | Start                     | Finish                      |
| AR-GE                     | 0.00 Dys W  |      | 11/ 7/86 12:00P           | 11/19/86 12:00P             |
|                           | 10.00 Dys W | 0.00 | 11/ 7/86 12:00P           | 11/19/86 12:00P             |
|                           |             | 0.00 |                           |                             |
|                           | 0.00 Dys W  |      | 11/19/86 12:00P           | 11/19/86 12:00P             |
| AR-GE MUH.                | 0.00 Dys W  |      | 11/19/86 12:00P           | 12/ 3/86 12:00P             |
|                           | 12.00 Dys W | 0.00 | 11/19/86 12:00P           | 12/ 3/86 12:00P             |
|                           |             | 0.00 |                           |                             |
|                           | 0.00 Dys W  |      | 12/ 3/86 12:00P           | 12/ 3/86 12:00P             |



2/ 7/86 9:37P

Page 12

# To-Do list

scheduled to finish during this period:

| Finish by          | Name     | Finish by       |
|--------------------|----------|-----------------|
| IST 2/ 8/86 12:00P | TECHDOCU | 2/11/86 12:00P  |
| NG 2/24/86 12:00P  | ARACPRGM | 2/14/86 12:00P  |
| EMN 2/28/86 12:00P | OLCUMLER | 2/22/86 12:00P  |
| KMA 3/ 6/86 12:00P | HEPTAKMA | 3/25/86 12:00P  |
| S 10/21/86 12:00P  | KONTROL1 | 4/ 3/86 12:00P  |
| OL2 4/ 3/86 12:00P | KONTROL3 | 4/ 3/86 12:00P  |
| OL4 4/ 3/86 12:00P | KONTROL5 | 4/ 3/86 12:00P  |
| OL6 4/ 3/86 12:00P | SOKME    | 4/11/86 12:00P  |
| OL7 4/ 1/86 12:00P | KONTROL8 | 4/ 3/86 12:00P  |
| OL9 4/ 3/86 12:00P | RAPOR7   | 4/ 7/86 12:00P  |
| 9 4/ 9/86 12:00P   | RAPOR6   | 4/ 3/86 12:00P  |
| VS6 4/10/86 12:00P | RAPOR1   | 4/ 9/86 12:00P  |
| 2 4/ 9/86 12:00P   | RAPOR3   | 4/ 9/86 12:00P  |
| 4 4/ 9/86 12:00P   | RAPOR5   | 4/ 9/86 12:00P  |
| 8 4/ 9/86 12:00P   | R&DINVS7 | 4/12/86 12:00P  |
| VS9 4/16/86 12:00P | R&DINVS1 | 4/15/86 12:00P  |
| VS2 4/15/86 12:00P | R&DINVS3 | 4/15/86 12:00P  |
| VS4 4/15/86 12:00P | R&DINVS5 | 4/15/86 12:00P  |
| VS8 4/16/86 12:00P | SONRAPOR | 4/23/86 12:00P  |
| SON 4/29/86 12:00P | R&DRAPOR | 11/ 7/86 12:00P |
| SC 11/19/86 12:00P | CLOSURE  | 12/ 3/86 12:00P |

scheduled to start during this period:

| Start by           | Name     | Start by       |
|--------------------|----------|----------------|
| IST 2/ 7/86 12:00P | TECHDOCU | 2/ 7/86 12:00P |
| NG 2/11/86 12:00P  | ARACPRGM | 2/11/86 12:00P |
| EMN 2/11/86 12:00P | OLCUMLER | 2/11/86 12:00P |
| KMA 2/28/86 12:00P | HEPTAKMA | 2/28/86 12:00P |
| S 3/25/86 12:00P   | KONTROL1 | 3/25/86 12:00P |
| OL2 3/25/86 12:00P | KONTROL3 | 3/25/86 12:00P |
| OL4 3/25/86 12:00P | KONTROL5 | 3/25/86 12:00P |
| OL6 3/25/86 12:00P | SOKME    | 3/25/86 12:00P |
| OL7 3/25/86 12:00P | KONTROL8 | 3/25/86 12:00P |
| OL9 3/25/86 12:00P | RAPOR7   | 4/ 1/86 12:00P |
| 9 4/ 3/86 12:00P   | RAPOR6   | 4/ 3/86 12:00P |
| VS6 4/ 3/86 12:00P | RAPOR1   | 4/ 3/86 12:00P |
| 2 4/ 3/86 12:00P   | RAPOR3   | 4/ 3/86 12:00P |
| 4 4/ 3/86 12:00P   | RAPOR5   | 4/ 3/86 12:00P |
| 8 4/ 3/86 12:00P   | R&DINVS7 | 4/ 7/86 12:00P |
| VS9 4/ 9/86 12:00P | R&DINVS1 | 4/ 9/86 12:00P |
| VS2 4/ 9/86 12:00P | R&DINVS3 | 4/ 9/86 12:00P |
| VS4 4/ 9/86 12:00P | R&DINVS5 | 4/ 9/86 12:00P |



2/ 7/86 9:38P

Page 13

68 4/ 9/86 12:00P

Start by

Name

Start by

FOR 4/11/86 12:00P

EDN 4/23/86 12:00P

EC 11/ 7/86 12:00P

R&DRAPOR 10/21/86 12:00P

CLOSURE 11/19/86 12:00P

continuing throughout this period: None

tones scheduled to occur during this period:

Occurs Between

And

2/ 7/86 12:00P 2/ 7/86 12:00P

2/11/86 12:00P 2/11/86 12:00P

2/28/86 12:00P 2/28/86 12:00P

3/25/86 12:00P 3/25/86 12:00P

10/21/86 12:00P 10/21/86 12:00P

11/19/86 12:00P 11/19/86 12:00P

12/ 3/86 12:00P 12/ 3/86 12:00P



2/ 7/86 9:38P

Page 14

Exception Report

likely to finish late: None

stones which violate constraint dates: None



THIS PROGRAM IS PREPARED TO OPTIMIZE THE LASSA AR-GE BUDGET  
AS TO ALLOCATE THE LIMITED RESOURCES OF CAPITAL FOR  
MAXIMUM RETURN OVER INVESTMENT RATIO.

PREPARED BY M.KORAL

MAL(10,4,20),KAZ(10,4,20),PS(10,4)

PRINT "TOPLAM AR-GE BUTCESINI GIRINIZ"

INPUT "TOPLAM AR-GE BUTCESI (MILYON TL) =" ; TAB

INPUT "AR-GE BOLUMLERI SAYISI =" ; I

FOR N=1 TO I

PRINT N," NO'LU BOLUM :"

INPUT "BIRINCI GRUPTA KAC PROJE VAR " ; PS(N,1)

FOR L=1 TO PS(N,1)

PRINT L;; INPUT " NO'LU PROJE MALIYETI VE KAZANCI" ; MAL(N,1,L),KAZ(N,1,L)

EXT L

INPUT "IKINCI GRUPTA KAC PROJE VAR " ; PS(N,2)

FOR L=1 TO PS(N,2)

PRINT L;; INPUT " NO'LU PROJE MALIYETI VE KAZANCI" ; MAL(N,2,L),KAZ(N,2,L)

EXT L

INPUT "UCUNCU GRUPTA KAC PROJE VAR " ; PS(N,3)

FOR L=1 TO PS(N,3)

PRINT L;; INPUT " NO'LU PROJE MALIYETI VE KAZANCI" ; MAL(N,3,L),KAZ(N,3,L)

EXT L

INPUT "DORDUNCU GRUPTA KAC PROJE VAR " ; PS(N,4)

FOR L=1 TO PS(N,4)

PRINT L;; INPUT " NO'LU PROJE MALIYETI VE KAZANCI" ; MAL(N,4,L),KAZ(N,4,L)

EXT L

EXT N

PRINT " BOLUM GRUP NO MALIYET KAZANC"

FOR N=1 TO I

FOR J=1 TO 4

FOR K=1 TO PS(N,J)

PRINT USING" ## ## ## #####" ; N,J,K,MAL(N,J,K),KAZ(N,J,K)

EXT K,J,N



