

**T.C.  
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİMDALI  
MUHASEBE FİNANSMAN PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İŞLETMELERDE MALİYET MİNİMİZASYONU  
AÇISINDAN KISITLAR TEORİSİ  
UYGULAMALARI**

**HAZIRLAYAN  
AYŞE ALEV BALCI**

**DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ  
PROF. DR. SEMRA ÖNCÜ**

**MANİSA  
2008**

**YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**TEZ VERİ FORMU**

**Tez No:**

**Konu:**

**Üniv. Kodu:**

**Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.**

**Tezin yazarının**

**Soyadı:** BALCI

**Adı:** AYŞE ALEV

**Tezin Türkçe adı:** İŞLETMELERDE MALİYET MİNİMİZASYONU AÇISINDAN KISITLAR TEORİSİ UYGULAMALARI

**Tezin Yabancı adı:** THE THEORY OF CONSTRAINTS APPLICATIONS FOR COST MINIMIZATION IN CORPORATES

**Tezin yapıldığı**

**Üniversite:** CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ

**Enstitü:** SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ **Yılı:** 2008

**Diğer kuruluşlar:**

**Tezin Türü:** 1- Yüksek Lisans (X)  
2- Doktora  
3- Tıpta uzmanlık  
4- Sanatta yeterlilik

**Dili:** Türkçe  
**Sayfa sayısı:** 131  
**Referans sayısı:** 79

**Tez Danışmanlarının**

**Ünvanı:** Prof. Dr.

**Adı:** Semra

**Soyadı:** ÖNCÜ

**Ünvanı:**

**Adı:**

**Soyadı:**

**Türkçe anahtar kelimeler:**

- 1- Maliyet
- 2- Maliyet Minimizasyonu
- 3- İşletmenin Kısıtları
- 4- Darboğaz
- 5- Kısıtlar Teorisi

**İngilizce anahtar kelimeler:**

- 1- Cost
- 2- Cost Minimization
- 3- Constraints of Corporate
- 4- Bottleneck
- 5- Theory of Constraints

**Tarih:**

**İmza :**

## ÖZET

İşletmelerin faaliyetlerini sürdürürken davranışsal, yönetsel, kapasite, pazar ve lojistik alanlarında karşılaştıkları kısıtları vardır. Bu nedenle ki, Kısıtlar Teorisi (Theory of Constraints), işletme performansını etkileyen kısıtları konu edinmiş bir yönetim felsefesidir. İşletmelerin hedeflerine ulaşmasını engelleyen bu kısıtları belirlemek ve ortadan kaldırmak için gerekli değişiklikleri uygulamayı amaçlayan bir yönetsel disiplin olarak ortaya konmuştur. Bu teori, işletmeleri bağımsız süreçler birlikteliği yerine bütün bir sistem olarak ele alır ve arzulanan hedeflere ulaşılması için işletme kısıtlarının belirlenmesi ve bu kısıtların birlikte ele alınarak ortadan kaldırılabilmeleri amacıyla bütünlük bir çaba sarf edilmesi gerekliliğini savunur.

İşletmelerin üretim sürecinde yaşadığı her kısıt, giderilmesi veya işletmeler açısından optimum hale dönüştürülmesi gereken bir darboğaz olarak kabul edilir. Darboğazlar (Bottlenecks), işletmelerin üretim kapasitelerini sınırlayan unsurlardır. Başka bir ifade ile üretim hattında üretime katkıda bulunan birimlerden birinin diğerlerinden farklılık göstererek üretim kapasitesini sınırlandırması sorunudur. Üretim süreçlerini darboğazlar belirler. Bu nedenle kısıtlar teorisi, darboğazları, işletmenin hedeflerine giden yolda önemli bir engel olarak tanımlamıştır.

Maliyetlerini düşürmek isteyen yani maliyet minimizasyonu (Cost Minimization) sağlamak isteyen işletmeler öncelikle varolan yapılarını yeniden gözden geçirmeli ve satın alma, üretim, pazarlama, stoklama, yönetim gibi temel birimlerinde maliyetlerini arttıran unsurları tespit etmelidir. Bu maliyet arttırıcı unsurlar işletmenin darboğazlarını oluşturacaktır. İşletmenin darboğazları giderildiğinde ise maliyetler bundan etkilenecek ve değişime uğrayacaktır.

Çalışmada bir üretim işletmesinde varolan kısıtların giderilmesinin, o işletmenin maliyet giderlerini ve ürün maliyetlerini nasıl etkilediğinin tespiti yapılmış, bunun yanı sıra kısıtların giderilmesi durumunda üretim verimliliğinin ve işletme karlılığının ne ölçüde değiştiği ortaya koyulmuştur.

## **ABSTRACT**

**While corporates continue their activities, they meet with behaviour, management, capacity, marketing and logistic constraints. That's why Theory of Constraints is a management philosophy which deals with the constraints that effect corporate performance. It has been brought up as a management dicipline to reveal and to remove the constraints that prevent the corporate from its targets. Instead of taking corporates as independent process units, theory takes them as united systems and defends that to determine and eliminate corporates' constraints an integrated effort should be taken.**

**Every constraint, struggled by corporate in the production process is evaluated and accepted as a Bottleneck which must get into optimum variation. Bottlenecks are the elements that limit the production capacity. Bottlenecks determine the production process. For this reason, Theory of Constraints define the bottlenecks as an important difficulty on the road to the target.**

**The corporates which want to downsize and minimize its cost, first of all, must scrutinize its ongoing structures and establish the cost inceasing points in the basic units like purchasing, production, marketing, stocking and managment. This cost increasing points will be Bottlenecks. When the Bottlenecks are removed, cost will be effected and get into an optimum level.**

**In the study, it has been ascertained how the product cost and corporate profit have been effected after bottlenecks are removed.**

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “İşletmelerde Maliyet Minimizasyonu Açısından Kısıtlar Teorisi Uygulamaları” adlı alışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilen eserlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

02/ 04/ 2008

Ayşe Alev BALCI

## TEZ SAVUNMA SINAV TUTANAĞI

Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü ....../.../2008 tarih ve .....sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisans Üstü öğretim Yönetmeliği'nin 8. Maddesi gereğince Enstitümüz İşletme Anabilim Dalı Muhasebe ve Finansman Programı öğrencisi Ayşe Alev BALCI'nın "İşletmelerde Maliyet Minimizasyonu Açısından Kısıtlar Teorisi Uygulamaları" Konulu tezi incelenmiş ve aday ....../.../.... tarihinde saat ..... 'da/de jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra..... dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI olduğuna	<input type="checkbox"/>	OY BİRLİĞİ	<input type="checkbox"/>
DÜZELTME yapılmasına	<input type="checkbox"/> *	OY ÇOKLUĞU	<input type="checkbox"/>
RED edilmesine	<input type="checkbox"/> **	ile karar verilmiştir.	

\* Bu halde adaya 3 ay süre verilir.

\*\* Bu halde adayın kaydı silinir.

**BAŞKAN**

**ÜYE**

**ÜYE**

**Evet**

**Hayır**

\*\*\* Tez, burs, ödül veya Teşvik prog. (Tüba, Fullbright vb.) aday olabilir.

Tez, mutlaka basılmalıdır.

Tez, mevcut haliyle basılmalıdır.

Tez, gözden geçirildikten sonra basılmalıdır.

Tez, basımı gereksizdir.

## **TEŐEKKÖR**

**Bu çalışmada bana yol gösteren ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen başta danışmanım sevgili hocam Prof. Dr. Semra ÖNCÜ' ye, çalışma süresince değerli emeği ve bilgisiyle her zaman yanımda olan sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Sibel KARGIN' a ve akademik yaşamım boyunca kendilerinden feyz aldığım diğer tüm bölüm hocalarıma içten teőekkürlerimi sunmak isterim.**

**Ayrıca tüm hayatım boyunca her zaman, her koşulda maddi ve manevi desteklerini hissettiğim minnet borçlu olduğum, Sevgili Annem Ayşe BALCI'ya, Sevgili Babam Abdullah BALCI'ya ve canımdan çok sevdiğim kardeşim Elçin BALCI'ya tüm emekleri için sonsuz teşekkür ederim.**

**Araştırma sonucunda sunmuş olduğum verilerin bilim hayatına katkı sağlaması ve akademik alanda faydalı olması dileğiyle.**

**Ayşe Alev BALCI**

## İÇİNDEKİLER

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
YEMİN METNİ.....	iv
TEZ SAVUNMA TUTANAĞI.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar .....	xiv
ŞEKİLLER.....	xv
KISALTMALAR.....	xvi
GİRİŞ.....	xvii

## I. BÖLÜM

### MALİYET VE MALİYET MINİMİZASYONU

#### A. MALİYET KAVRAMI VE MALİYET TÜRLERİ

1. Maliyet Kavramı.....	1
2. Maliyet Gideri.....	2
3. Faaliyet Gideri.....	3
4. Yönetim Kararlarında Kullanılan Diğer Maliyet Kavramları.....	5
a. İşletme Kararlarında Geçerli Maliyetler.....	5
a.a. Ek Maliyet Kavramı.....	5
a.b. Fırsat Maliyeti (Alternatif Maliyet) Kavramı.....	6
b. İşletme Kararlarında Geçersiz Maliyetler.....	6



b.a. Batık Maliyet Kavramı.....	7
c. Kontrol Edilebilir Maliyetler.....	7
d. Kontrol Edilemeyen Maliyetler.....	8
e. Tarihi Maliyetler- Gelecekteki Maliyetler.....	9
f. Standart Maliyet, Tahmini Maliyet ve Mamul Yaşam Boyu Maliyetleme Kavramları.....	9
f.a. Standart Maliyet Kavramı.....	9
f.b. Tahmini Maliyet Kavramı.....	9
f.c. Mamul Yaşam Dönemi Maliyetleme Kavramı.....	10
5. Maliyeti Etkileyen Faktörler.....	10
6. Maliyet Unsurları.....	11
a. Direkt Giderler.....	11
a.a. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri.....	11
a.b. Direkt İşçilik Giderleri.....	11
a.c. Genel Üretim Giderleri.....	12
b. Endirekt Giderler.....	12
b.a. Endirekt Madde ve Malzeme Giderleri.....	12
b.c. Endirekt İşçilik Giderleri.....	12

## **B. MALİYET MİNİMİZASYONU**

1. Maliyet Minimizasyonu İle İlgili Genel Açıklamalar.....	13
a. Maliyet Minimizasyonu Kavramı.....	13
a.a. Maliyet Kırpma Kavramı.....	14
b. Maliyet Minimizasyonunun Önemi.....	14
c. Etkin Bir Maliyet Minimizasyonu Gerçekleştirilebilmesi İçin Maliyet Kontrolü ve Maliyet Analizinin Önemi.....	15
c.a. Maliyet Kontrolü Kavramı.....	15
c.b. Maliyet Analizi Kavramı.....	17
2. Maliyet Minimizasyonunda Kullanılan Yöntemler.....	18
a. Lojistik Maliyetlerinin Analizi.....	18
b. Ekonomik Durum Analizi.....	20
c. Fire, Bozuk Ürün, Kusurlu İmalat ve Artıkların	

Değerlendirilmesi.....	20
c.a. Fire Tanımı ve Özellikleri.....	20
c.a.a. Firelerin Değerlendirilmesi.....	20
c.a.b. Firelerin Değerlemesi.....	21
c.a.c. Firelerin Maliyetlenmesi ve Maliyetlere Etkisi.....	22
c.a.d. Verimlik Oranları.....	24
c.b. Atık Tanımı ve Özellikleri.....	25
c.b.a. Atıkların Değerlendirilmesi.....	26
c.b.b. Atıkların Değerlemesi.....	28
c.b.c. Atıkların Maliyetlenmesi ve Maliyetlere Etkisi.....	29
c.c. Kusurlu Üretim Tanımı ve Özellikleri.....	32
c.c.a. Kusurlu Üretim Değerlendirilmesi.....	32
c.c.b. Kusurlu Üretim Değerlemesi.....	34
c.c.c. Kusurlu Üretim Maliyetlenmesi ve Maliyetlere Etkisi.....	35
c.d. Bozuk Ürün Tanımı ve Özellikleri.....	37
c.d.a. Bozuk Ürünlerin Değerlendirilmesi.....	37
c.d.b. Bozuk Ürünlerin Değerlenmesi.....	38
c.d.c. Bozuk Ürünlerin Maliyetlenmesi ve Maliyetlere Etkisi.....	39
c.e. Üretim Kayıplarının Kontrolü ve Raporlanması.....	40
c.e.a. Üretim Kayıplarının Kontrolü.....	41
c.e.b. Üretim Kayıplarının Raporlanması.....	41
d. Satın Alma Maliyetlerinin Analizi.....	42
d.a. Satın Alma Maliyetlerini Etkileyen Faktörler.....	42
e. Stoklama Maliyetlerinin Analizi.....	42
e.a. Hammaddelerin Stokta Bulundurma Maliyeti.....	42
e.b. Endüstri İşletmelerinde Stok Politikası.....	43
e.c. En Az Stok Düzeyinin Saptanması.....	45
e.d. Yeterli Düzeyde Stok Bulundurmanın Faydaları.....	46

<b>f. Üretim Maliyetlerinin Analizi.....</b>	<b>47</b>
<b>f.a. Bir Üretim Faaliyetinin Toplam Süresi.....</b>	<b>50</b>
<b>f.b. Verimliliği Azaltan Etkenler ve Bunlara Karşı</b>	
<b>Alınacak Önlemler.....</b>	<b>51</b>
<b>f.b.a. Ürün Özelliklerinden Dolayı Artan</b>	
<b>İş Kapsamı ve Azaltılması.....</b>	<b>51</b>
<b>f.b.b. Süreç ya da Yöntem Yüzünden Artan</b>	
<b>İş Kapsamı ve Azaltılması.....</b>	<b>53</b>
<b>f.b.c. Yönetime Bağlı Olarak Artan</b>	
<b>İş Kapsamı ve Azaltılması.....</b>	<b>58</b>
<b>f.b.d. İşçinin Denetimindeki Etken Olmayan</b>	
<b>Süre ve Azaltılması.....</b>	<b>62</b>
<b>g. Malzeme İhtiyaç Planlaması.....</b>	<b>62</b>

## **II. BÖLÜM**

### **İŞLETMENİN KISITLARI VE KISITLAR TEORİSİ**

<b>A. İŞLETME KISITLARI.....</b>	<b>64</b>
<b>1. Davranışsal Kısıtları.....</b>	<b>65</b>
<b>2. Yönetmel Kısıtları.....</b>	<b>66</b>
<b>a. Pazarlama Politikalarına İlişkin Kısıtları.....</b>	<b>67</b>
<b>b. Muhasebe Politikalarına İlişkin Kısıtları.....</b>	<b>67</b>
<b>3. Kapasite Kısıtları.....</b>	<b>67</b>
<b>a. Darboğaz Kavramı.....</b>	<b>67</b>
<b>b. Darboğaz Olan ve Olmayan Noktalar.....</b>	<b>68</b>
<b>b.a. Farklı Üretim Türlerine Göre Darboğazlar.....</b>	<b>68</b>
<b>b.a.a. Tekrarlayan.....</b>	<b>69</b>
<b>b.a.b. Parti.....</b>	<b>69</b>
<b>b.a.c. Sipariş.....</b>	<b>70</b>
<b>b.b. Optimum Üretim Teknolojisi</b>	

(OÜT) ve Darboğazlar .....	72
b.b.a. Optimum Üretim Teknolojisi' nin Ortaya Çıkışı.....	72
b.b.b. Optimum Üretim Teknolojisi İlkeleri.....	73
b.b.b.a. Darboğazların Belirlenmesi.....	74
b.b.b.b. Kritik Kaynakları Planlama.....	75
b.b.b.c. Kritik Olamayan Kaynakları Planlama....	75
b.c. Darboğazın Giderilme Yolları.....	75
b.c.a. Hat Dengeleme.....	75
4. Pazar Kısıtları.....	77
5. Lojistik Kısıtları.....	77

## B. KISITLAR TEORİSİ

1. Kısıtlar Teorisi Tanımı.....	78
a. Kısıtlar Teorisinin Genel Özellikleri.....	79
2. Kısıtlar Teorisinin Bölümleri.....	84
a. Lojistik Bölümü.....	84
a.a. V-A-T Analizi.....	84
a.a.a. T Yapısı.....	85
a.a.b. V Yapısı.....	87
a.a.c. A Yapısı.....	88
a.a.d. V-A-T Analizi İle Üretim Performansını Arttırmak.....	90
a.b. Süreçlerin Programlanması ( Akış Hızı-Tampon- Kontrol).....	91
a.c. Performans Ölçütleri.....	94
b. Sürekli Gelişme Bölümü.....	95
b.a. Neden- Sonuç- Neden Diyagramları.....	95
b.b. Beş Odaklanma Adımı.....	96
b.b.a. Sistem Kısıtlarının Belirlenmesi.....	96
b.b.b. Sistemin Kısıtlarının Örgüt Çıkarları	

**İçin Nasıl Kullanılabileceğine Karar Verilmesi.96**

**b.b.c. Her Kaynağın Bu Karara Uygun Olarak**

**Yönlendirilmesi.....97**

**b.b.d. Sistemin Kısıtının Ortadan Kaldırılması....97**

**b.b.e. Eğer Bu Dört Aşama Kısıtın Ortadan**

**Kaldırılması İçin Yeterli Olduysa Birinci**

**Adıma Dönerek Bir Sonraki Kısıtla Devam**

**Edilmesi.....97**

### **III. BÖLÜM**

## **İŞLETMELERDE MALİYET MİNİMİZASYONU AÇISINDAN KISITLAR TEORİSİ UYGULAMALARI**

<b>A. ARAŞTIRMAN AMACI VE ÖNERMELERİ.....</b>	<b>99</b>
1. Araştırmanın Amacı.....	99
2. Araştırmanın Ön Kabulleri ve Sınırlılıkları.....	100
<b>B. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....</b>	<b>101</b>
1. Araştırmanın Örneklem Grubu.....	101
2. Verilerin Toplanması.....	101
<b>C. ARAŞTIRMANIN BULGULARI VE DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>102</b>
1. Araştırma Örneklemine İlişkin Temel Bulgular.....	102
a. İşletmenin Tanıtımı.....	102
b. İşletmede Ürün Gaminin Seçimi.....	103
c. İşletmede Kullanılan Hammadde ve Malzemeler.....	104
d. İşletme Uygulanan Çalışma Zamanları.....	107
e. İşletmede Uygulanan Ücret Sistemi.....	107
f. Seçilen Ürünlerin Maliyetlerini Hesaplama Kullanılan Yöntemler.....	108

f.a. Gezi Çizelgesi Yöntemi.....	108
g. Seçilen Ürünlerin Maliyetlerinin Hesaplanması.....	109
2. Araştırmanın Önermelerine Yönelik Yapılan Analiz Sonuçlarının Genel Bulguları ve Değerlendirilmesi.....	113
a. İşletmenin Üretim Maliyetleri Minimizasyonu Açısından Kısıtlar Teorisi Uygulaması.....	113
1. Aşama: Kısıtların Tespit Edilmesi.....	113
2. Aşama: Kısıtların Nasıl Düzeltileceğine Karar Verilmesi.....	115
3. Aşama: İlgili Herşeyin İkinci Aşamamın Uygulanması İçin Seferber Edilmesi.....	117
4. Aşama: Kısıtların Ortadan Kaldırılması.....	119
5. Aşama: Kısıtlar Kaldırıldığında İlk Aşamaya Geri Dönülmesi.....	117
D. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	123
KAYNAKÇA.....	126

## TABLULAR

<b>Tablo 1: Farklı Üretim Türlerinin Genel Özellikleri.....</b>	<b>71</b>
<b>Tablo 2: Profil Ürününde Kullanılan Malzeme ve Aksesuarların Listesi.....</b>	<b>106</b>
<b>Tablo 3: Süpürgelik Ürününde Kullanılan Malzeme ve Aksesuarların Listesi.....</b>	<b>107</b>
<b>Tablo 4: Al-fa Profil Genel Üretim Giderleri Dağıtım Tablosu.....</b>	<b>111</b>
<b>Tablo 5: Al-fa Profil Direkt İşçilik Gideri Hesaplama Tablosu.....</b>	<b>111</b>
<b>Tablo 6: Üretim Maliyetlerini Oluşturan Gider Çeşitlerinin Gider Türleri Ve Toplam Maliyetteki Oranları.....</b>	<b>112</b>
<b>Tablo 7: Al -fa Profil İşletmesi Kaynak İşyüklerinin Belirlenmesi.....</b>	<b>114</b>
<b>Tablo 8: Al-fa Profil İşletmesinde Kısıtlı Kaynak Dakikası Başına Süreç Katkısı Hesaplanması.....</b>	<b>115</b>

## ŞEKİLLER

Şekil 1: Faaliyet Gideri Maliyet Gideri İlişkisi.....	4
Şekil 2: Firenin Hammadde Olarak Kullanılması .....	21
Şekil 3: Atığın Satılması.....	27
Şekil 4: Atığın İkinci Bir Üretime Tabi Tutularak Yeni Bir Mamul Üretim.....	27
Şekil 5: Kusurlu Ürünlerin Düzeltilmek Üzere Yeniden Üretime Alınması.....	34
Şekil 6: Basit Bir Üretim Hattı.....	71
Şekil 7: Üretim ve İşlemler Yönetimi Karar Alanları.....	83
Şekil 8: Basitleştirilmiş Bir T Yapısı.....	86
Şekil 9: V Yapısı.....	88
Şekil 10: A Yapısı.....	90
Şekil 11: V-A-T Yapılarında Kontrol Noktaları.....	91
Şekil 12: Kısıtlar Teorisi Şeması.....	98
Şekil 13: Sürekli İyileşme Süreci .....	122



## KISALTMALAR

<b>AICPA</b>	<b>: Amerikan Yeminli Muhasebeciler Derneği</b>
<b>APICS</b>	<b>: Amerikan Üretim ve Stok Kontrol Topluluğu</b>
<b>DİG</b>	<b>: Direkt İşçilik Gideri</b>
<b>DİMM</b>	<b>: Direkt İlk Madde Malzeme</b>
<b>dk</b>	<b>: dakika</b>
<b>dis</b>	<b>: direkt işçilik saati</b>
<b>GÜG</b>	<b>: Genel Üretim Giderleri</b>
<b>kg</b>	<b>: kilogram</b>
<b>m</b>	<b>: metre</b>
<b>s</b>	<b>: saat</b>
<b>SMM</b>	<b>: Satılan Malın Maliyeti</b>
<b>TZÜ</b>	<b>: Tam Zamanlı Üretim</b>
<b>OÜT</b>	<b>: Optimum Üretim Teknolojisi</b>
<b>vb.</b>	<b>: ve benzeri</b>
<b>YTL</b>	<b>: Yeni Türk Lirası</b>

## GİRİŞ

İşletmeler satış miktarı sabitken satış fiyatını arttırarak, satış fiyatını arttırmaksızın satış miktarını arttırarak, değişken giderlerini sabit giderlere dönüştürerek, yada tersini yaparak, birleşme stratejileri uygulayarak karlarını arttırmaya çalışmaktadırlar. Tüm bunların yanında bir de maliyet minimizasyonu, kar artırmak için başlı başına bir yöntem olmaktadır. Hiç şüphe yok ki, yukarıda sıralanan yöntemlerden bazıları da dolaylı yollarla maliyetleri düşürmektedir ama tam rekabet piyasasının, piyasa ekonomisinin koşulları içerisinde ayakta kalabilmenin en önemli yolu maliyet minimizasyonu sağlayarak maliyetleri düşürmektir.

Zamana karşı yarışan ve teknoloji çağı olarak bilinen günümüzde işletmelerin varlıklarını sürdürmeleri için yeni yönetim anlayış ve teknikleri geliştirmeleri gerekmektedir. Kısıtlı kaynakların en verimli biçimde ürüne dönüşmesi ve optimum koşullarda yerine ulaştırılması, işletmelerin değerini arttırarak rekabet üstünlüğü elde etmeleri açısından önem kazanmaktadır.

Firmaların rekabet üstünlüğü kazanabilmeleri, dolayısıyla pazar paylarını ve karlılıklarını arttırabilmeleri için yüksek kaliteli ürünleri, düşük fiyatla, zamanında ve müşteri ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde sunmaları gerekmektedir. Temel rekabet avantajı unsurlarından kalite ve hız önemli olmakla beraber en önemli unsur fiyattır. Dolayısıyla firmaların ürünlerini zamanında ve hızlı bir şekilde üretmeleri, bunun için de üretim sürecinde ortaya çıkabilen kısıtları ortadan kaldırarak, üretim sürecini akıcı ve verimli hale getirmeleri gerekmektedir. Bu noktada, her sistemin en az bir kısıta sahip olduğunu ve firmaların karlılıklarını arttırabilmeleri için bu kısıtların yönetimine odaklanmaları gerektiğini savunan Kısıtlar Teorisi büyük önem arz etmektedir.

Kısıtlar Teorisi'nin geleneksel yönetim yaklaşımlarından farkı, maliyetlere odaklanmaktan çok kısıtlara odaklanılması gerektiğini savunmasıdır. Kısıtlar Teorisi'ne göre her firma en az bir kısıta sahiptir zira firmaların performansını sınırlayan kısıtlar

olmasaydı firmalar sonsuz kar elde edebilirdi. Kısıtlar Teorisi'ne göre firmaların hedefi karlılıklarını arttırmak olduğunda, bu hedeflerini başarabilmede kısıt yönetimi -kısıtların belirlenip ortadan kaldırılması- oldukça önem taşımaktadır.

Kısıtlar Teorisi, 1980'li yılların başında Dr. Eliyahu Goldratt tarafından ortaya atılmıştır (Louderback ve Patterson, 1996, s.189). Kısıtlar Teorisi'nin temelleri Optimum Üretim Teknolojisininine (OÜT) dayanmaktadır (Fox, 2004, s.2). OÜT yazılımı ve felsefesinin ilkeleri kısıtlar teorisinin temelidir. Dr.Goldratt öncelikle üretim problemlerini gidermek üzere dokuz temel ilkedden oluşan Optimum Üretim Teknolojisinini (OÜT) ortaya koymuş, daha sonra OÜT'den hareketle Kısıtlar Teorisi'ni geliştirmiştir. OÜT ilkelerinden hareketle Kısıtlar Teorisi öncelikle üretim yönetimi felsefesi olarak geliştirilmiş ve ilk olarak "The Goal" ve "The Race" kitaplarında açıklanmıştır (Fox, 2004 s.3). Bir üretim yönetimi ve darboğazlarla ilgilenme yöntemi olarak algılanan Kısıtlar Teorisi, daha sonraları maliyet azaltma ve süreç katkısı (throughput) arttırmayla ilgilenen daha güçlü bir yönetim yaklaşımı olarak gelişmiştir (Fox, 2004, s.3).

Kısıtlar Teorisi'nin temel felsefesi, firmaların temel hedefinin karlılıklarını arttırmak olduğu ve yönetimin bu hedefi başarmalarını engelleyen kısıtların yönetimine odaklanması gerektiğidir. Kısıtlar Teorisi'ne göre her firmada en az bir kısıt söz konusu olup bu kısıtlar kapasite kısıtı, yönetim kısıtı gibi içsel kısıtlar olabileceği gibi, pazar kısıtı, malzeme kısıtı gibi dışsal kısıtlar da olabilir. Bu kısıtların belirlenip ortadan kaldırılması (yönetilmesi), üretim sürecinin daha akıcı ve verimli hale gelmesini sağlayacak, bu sayede taleplerin zamanında karşılanması yoluyla firma rekabet üstünlüğü kazanacak ve dolayısıyla karlılığı artacaktır. Ayrıca üretim sürecinde oluşan gereksiz yarı mamul stoklarının azalması yoluyla firmanın katlanacağı maliyetler azalacak, bu sayede karlılıkta artış sağlanacaktır. Özetle Kısıtlar Teorisi'ne göre kısıt yönetim süreci ile firmaların karlılık arttırma hedefi başarılmış olacaktır.

Bu çerçevede, çalışmanın birinci bölümünde; maliyet kavramı, maliyet kavramının çeşitleri ve maliyet unsurları üzerinde durulmuş, etkin bir maliyet minimizasyonu için kullanılabilecek yöntemler açıklanmıştır.

İkinci bölümde ise; işletmenin kısıtları ve bu kısıtların türleri ile darboğaz

(bottleneck) kavramı açıklanmış, kısıtların giderilmesi felsefesini ortaya koyan Kısıtlar Teorisi'ne yer verilmiştir. Bölümde, öncelikle firma hedefini gerçekleştirmede zamanın önemi, Kısıtlar Teorisi kavramı, kısıt türleri ve performans ölçütleri açıklanmış, daha sonra beş aşamalı kısıt yönetim süreci ortaya konulmuştur.

Üçüncü bölümde ise; bir işletmenin Kısıtlar Teorisi'ni uygulayarak maliyetlerini nasıl minimize edebileceği Al-fa Profil örneği ile ortaya konmuş, araştırmaya ilişkin bilgiler, araştırmanın amacı, ön kabulleri ve sınırlılıkları, araştırma bulguları ve değerlendirilmesi aktarılmaya çalışılmıştır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### MALİYET VE MALİYET MİNİMİZASYONU

#### A. MALİYET KAVRAMI VE MALİYET TÜRLERİ

##### 1. Maliyet Kavramı

Maliyet, yapılan faaliyetin ilgili kişi ya da kuruma getirmiş olduğu mali veya finansal yüküdür. Bir başka tanıma göre, bir amaca ulaşmak, bir nesneye sahip olabilmek için katlanılan fedakarlıkların parasal ifadesidir (Yükçü, 1998, s.42).

Maliyet, üretim amacı ile tüketilen mal veya hizmetlerin parasal tutarlarının toplamıdır. Başka bir deyişle gelir sağlamak amacı ile yapılan giderleri taşıyan ilgili unsurların toplamı maliyeti gösterir. Örneğin, çalışan işçinin ücreti ve üretim sürecinde kullanılan direkt hammadde bir giderdir fakat bu iki kalemin toplamı yarı mamul veya mamul üzerine yüklenerek o mamulün maliyetini oluşturur (Hüseyinzade, 2006, s.3).

Dönemsellik ilkesine dayanarak, maliyetleri; “bekleme süresi dolmuş giderler” ve “bekleme süresi dolmamış giderler” olarak iki grupta ele almak mümkün olmaktadır. Bekleme süresi dolmuş giderler üretim için tüketilen, ya da doğrudan zarar oluşturan ve gelecek üretime katkısı olmayan giderlerdir. Bekleme süresi dolmamış giderler ise gelecekte gelir sağlayıcı faaliyetler için aktifleştirilen giderlerdir (Hacırüstemoğlu, 1997, s.11).

Bir faktörün maliyet adı altında ele alınabilmesi için, diğer bir deyişle üretim maliyetine girebilmesi için (Bursal ve Ercan, 2002, s.3):

- İşletmenin faaliyet konusunu oluşturan mamul veya hizmeti elde etmek amacıyla yapılmış olması gerekir.

- Harcandığı miktarının para ile ifade edilebilmesi gerekir.
- Maliyet, faktör harcamalarının bir fonksiyonu sayıldığı için üretim faktörü kapsamının yeteri kadar geniş belirlenmesi gerekir.

Maliyet kavramının, ilgili hesaplamaların doğru yapılması için iyi bir şekilde anlaşılması gerektiği gibi, maliyet hesaplamalarının yapılış amacını kavramak da önemli olmaktadır. Çünkü, farklı amaçlar aynı şeyin maliyetinin değişik biçimlerde saptanmasını gerektirebilir (Büyükmirza, 2000, s.47).

## **2. Maliyet Gideri**

Maliyet gideri, üretim işletmelerinde üretilmesi amaçlanan mamulün elde edilebilmesi için kullanılan veya tüketilen mal ve hizmetlerin parasal olarak ifadesidir. Sözü edilen tüketim biçiminde mal ve hizmetler tümü ile tüketilip, yok edilmektense, aksine, şekil değiştirerek yepyeni bir mamule dönüşmektedir. Kısaca maliyet giderleri kavramında üretim için tüketim söz konusu olmaktadır. Maliyet giderleri, üretilen malların satışı esnasında işletmeye tekrar gelir olarak geri dönmektedir (Yükçü, 1998, s.43). Bu nedenle, üretilen malın satışı ile maliyet gideri oluşur. Mamuller satılmadıkları sürece işletmenin aktifinde yer almaya devam ederler (Yükçü, 1998, s.43).

Maliyet gideri kavramı, özelliği bakımından üretim için yapılan mal tüketimini ifade eder. Burada mal tüketiminden en geniş anlamda ekonomik mal ve hizmetlerin tüketilmesi anlaşılmaktadır. Örneğin : işçi ücretleri, ilk madde, yardımcı madde, işletme malzemesi, makine, enerji, vb. gibi. Her türlü tüketim, maliyet gideri olarak kabul edilmiş değildir. İşletmelerin bu ekonomik mal ve hizmet tüketimleri prensipte para birimi veya miktar (saat, kg., m., vb) olarak ifade edilebilir. Tüketilen her türlü mal ve hizmetler ancak para birimi ile belirttikleri zaman toplanabilirler ve hesaplanabilirler. Bu da maliyet giderinin hesaplanabilmesi ve maliyet muhasebesi yönünde gereklidir. O halde maliyet giderini dönemsellik ilkesi gereği; “üretim yapabilmek amacı ile tüketilen mal ve hizmetlerin, üretilen malın satışıyla oluşan para birimi ile belirtilen değeridir” şeklinde tanımlayabiliriz (Akıncı ve Erdoğan, 1995, s.28).

### 3. Faaliyet Gideri

İşletmeler tür itibari ile ister ticari ister üretim işletmesi olsun, faaliyetlerini aksatmadan sürdürebilmek için bir takım mal ve hizmetleri tüketmek zorundadırlar. İşletmelerin faaliyetlerini sürdürmek, gelir elde etmek için bu giderlerden kaçınmaları mümkün bulunmamaktadır. Normal faaliyetlerini sürdürebilmek için işletmeler, bina kiralamak, elektrik ve su paralarını ödemek, muhasebe ücreti ödemek gibi giderlerle her zaman karşılaşabilirler. Bu giderler hem ticari hem de üretim işletmeleri için söz konusudur (Yükçü, 1998, s.43).

Bu açıklamalardan sonra faaliyet gideri kavramı, işletmenin normal faaliyetlerini ve varlığını sürdürebilmesi için ve gelir elde edebilmesi için belli bir hesap döneminde kullandığı ve tükettiği mal ve hizmetlerin parasal değeridir biçiminde tanımlanabilir.

Tanıma dikkat edildiğinde giderlerin;

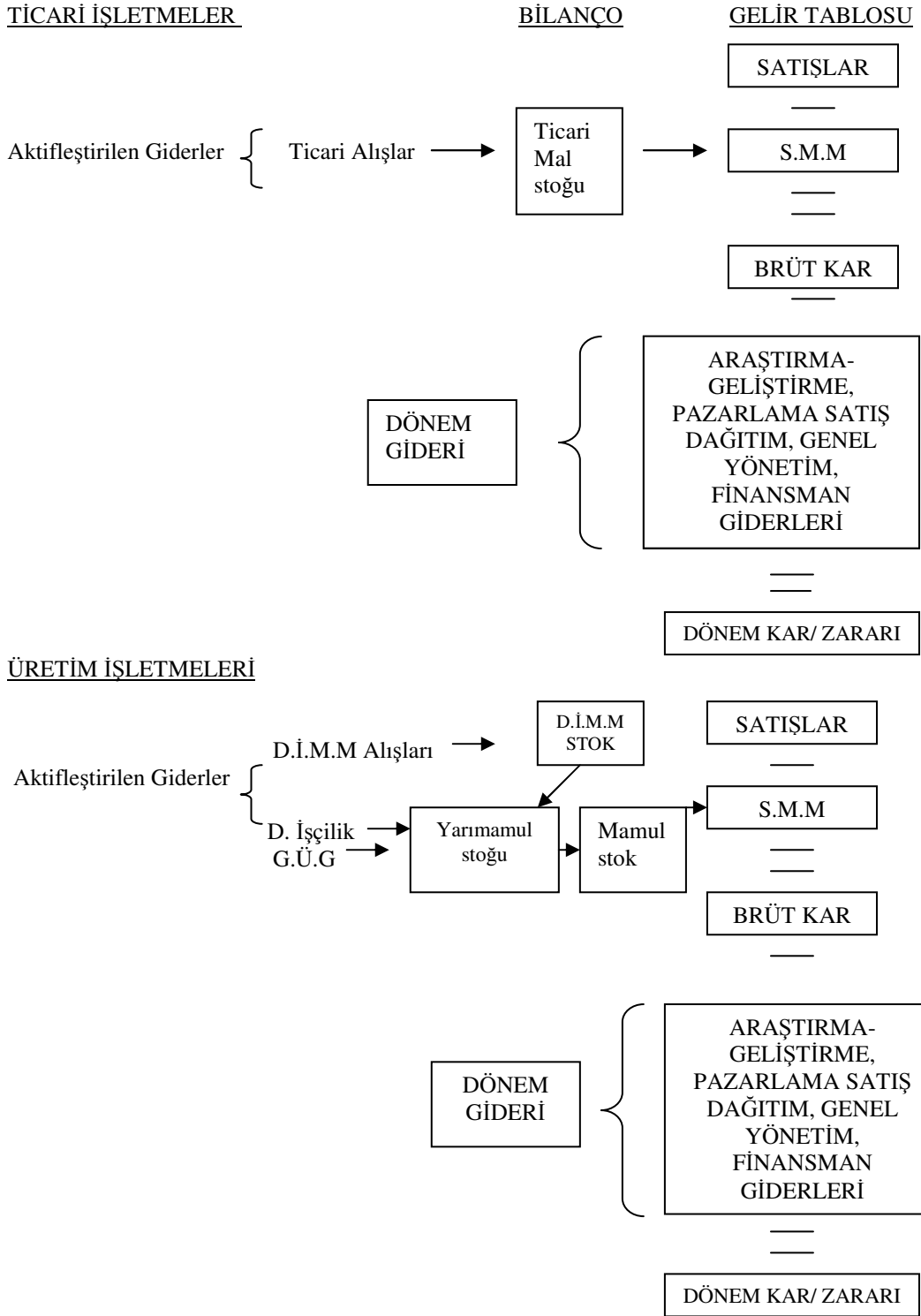
1. Normal faaliyet seyri içerisinde ortaya çıkmış olması,
2. Belirli bir dönemi ilgilendirmesi

gerekmektedir.

Çünkü olağandışı olaylar zarar olarak nitelendirilebilir ve ilgili döneme ait olmayan giderler gelecek yıl gideri olarak sonuç hesaplarına yansıtılmayabilir.

Birçok yazar maliyet gideri ve faaliyet gider kavramlarının ayrımının güçlüğü konusunda görüş bildirmekte ve “Ekonomik açıdan, bir işletmenin -faaliyet sonuçlarını gerçek olarak değerlendirebilmek için- tüm ömrü dikkate alındığında, tüm maliyetlerin gidere dönüştüğü, dolayısıyla da maliyet-gider ayrımının hayali olduğu görülecektir. Diğer bir ifadeyle bir işletmenin tüm ömrünü oluşturan hesap dönemleri içerisinde maliyetler üretim, giderler ise kar için yapılan fedakarlıklar olmaktadır. Oysa, işletmenin tüm ömrü göz önüne alındığında üretim ve kar için yapılmış olan fedakarlıkların hepsi aynı anlama gelmektedir (Altuğ, 1982, s.7)” diyerek bu güçlüğü açıklamaktadır. Ancak, gider ve maliyet gideri ayrımının yapılmasının muhasebe açısından anlamlı ve gerekli olduğu da gözden uzak tutulmamalıdır (Yükçü, 1998, s.44).

## Şekil 1: Faaliyet Gideri Maliyet Gideri İlişkisi



**Kaynak:** HORNGERN ve GEORGE, 1987, s.31.



Maliyet giderleri kavramının üretilen veya (ticari işletmeler için) satın alınan malın maliyetini (product costs-inventoriabile cost) ifade ettiği ve üretilen malın satışı ile oluştuğu, gider kavramının ise dönem giderini (period costs–noninventoriabile costs) ifade ettiği belirtilerek bu giderlerin ticari ve üretim işletmelerinin karlarının oluşmasını nasıl etkilediği şematik olarak Şekil 1’de gösterilmiştir (Horngren ve George, 1987, s.31).

#### **4. Yönetim Kararlarında Kullanılan Diğer Maliyet Kavramları**

Yöneticilerin karar vermelerine yardımcı olacak maliyet verileri karar sonuçlarını değiştirip değiştiremeyeceğine göre geçerli veya geçersiz olarak addedilmektedirler. Hangi maliyetlerin geçerli hangisinin geçersiz olduğu söz konusu karar çerçevesinde belirlenebilir; bu konuda genel kurallar koymak mümkün değildir. Belli bir maliyet bir karar açısından geçerli maliyet olabilirken, aynı maliyet başka bir karar açısından geçersiz bir maliyet olabilmektedir (Bursal ve Ercan, 2002, s.439). Maliyetler arasında geçerli ve geçersiz ayırımı yapmanın iki önemli yanı bulunmaktadır. Birincisi, geçersiz maliyetler analizlerde dikkate alınmayarak zaman ve çaba açısından tasarruf sağlanmaktadır. İkincisi, ilgisiz maliyetler ve gelirler analiz sürecine dahil edildiğinde, arzu edilmeyen kararlar doğabilmektedir. Geçersiz maliyetler analiz dışında bırakılırsa, en azından bu sebepten yanlış kararlar verilmesine karşın önlem alınabilmektedir (Garrison, Jeannie, ve Noreen, 2002, s.436).

##### **a. İşletme Kararlarında Geçerli Maliyetler**

Belirli bir kararla ilgili olarak alternatifler arasında yapılacak seçimden etkilenecek (artış veya azalış gösterecek) maliyetler, o karar açısından “ilgili maliyetler” dir. Bu tür maliyetlere geçerli maliyetler denilmektedir (Bursal ve Ercan, 2002, s.438). Geçerli maliyetlerin en önemli özelliği geleceğe dönük olması ve değişik alternatifler arasından farklılık arz etmesidir. İşletme kararlarında geçerli olan maliyetlere iki temel maliyet kavramı olan ek maliyet ve fırsat maliyeti kavramları örnek verilebilir.

##### **a.a. Ek Maliyet Kavramı**

Ek maliyet, bir seçeneğin diğer bir seçeneğe yeğlenmesi nedeniyle toplam maliyette ortaya çıkan farktır (Büyükmirza, 2007, s.568). Diğer bir tanım ile, ek

maliyet, iki alternatif hareket tarzının maliyetleri arasındaki farktır (Gürsoy, 1997, s.35). Değişme olumlu veya olumsuz olabilmektedir. Ek maliyet sabit veya değişken olabilmektedir. Fakat sabit maliyetler alternatifler arasında değişim göstermediği sürece yönetici kararları açısından geçersiz (ilgisiz) maliyetlerdir. Sonuç olarak, ek maliyetlerin alternatifler arasında değişiklik arz eden tutarları, işletme kararlarında geçerli maliyet olarak ele alınabilmektedir. Ek maliyet değişken maliyet ile aynı anlama gelmemektedir. Ek maliyet giderleri kaçınılabilir maliyet olup, belirli bir seçenekle ilgilidir. Bu seçenekler üretim hacminde bir değişiklik ile ilgili ise, o zaman ek maliyet değişken maliyet ile aynı anlama gelebilmektedir. Ek maliyetler değişken maliyetlerin yanında sabit maliyetlerden de oluşabilmektedir. Ek maliyetler, işletme yöneticilerine fabrikanın kapatılması, bir parçanın işletme içerisinde üretilmesi veya dışarıdan satın alınması gibi konularda da alacakları kararlar için katkıda bulunur (Erdoğan, 2002, s.52).

#### **a.b. Fırsat Maliyeti (Alternatif Maliyet) Kavramı**

Fırsat maliyeti; bir seçeneğin seçilmesi nedeniyle, vazgeçilen diğer seçeneklerin potansiyel gelirlerinden mahrum kalmayı ifade etmektedir. Burada bir kısıt söz konusu olmaktadır. Yani alternatiflerin hepsini tercih edebilme durumunda, alternatif maliyetten bahsedilmeyecektir. Fırsat maliyeti, muhasebe kayıt düzenine ve maliyet anlayışına uymadığından, muhasebe dışında, yönetim kararlarına esas olmak üzere kullanılır (Akdoğan, 2000, s.16).

En iyi alternatifin ne olduğu çoğu zaman bilinmediğinden, uygulamada fırsat maliyetinin ölçülmesi de genellikle olanaksızdır (Erdoğan, 2002, s.53). Örneğin, elinde yüksek donanımlı bilgisayar bulunduran bir firma bu bilgisayarı satın, gelir sağlayabilir, aynı zamanda daha düşük donanımlı diğer bilgisayarlarla değiştirebilir. Satıldığı zaman elde edilecek parasal tutar kadar fayda söz konusu iken, bu bilgisayarların işletme içerisinde kullanıldığı durumda işletmeye sağlayacağı yararın ne olduğunu ölçmek çok zor olmaktadır (Hüseyinzade, 2006, s.8-9).

#### **b. İşletme Kararlarında Geçersiz Maliyetler**

Alternatifler arasından yapılacak seçimden etkilenmeyecek olan maliyetler, ilgili bulunduğu karar açısından geçersiz maliyetler olarak adlandırılmaktadır. Sabit

maliyetler, alternatifler arasında değişiklik yaratmayacaksa geçersiz maliyete örnek olabilmektedir. Bununla beraber aşağıda açıklanan batık maliyet de geçersiz olması dolayısıyla işletme karar süreçlerinde ihmal edilebilecek kalemlerden birisi olmaktadır.

### **b.a. Batık Maliyet Kavramı**

Bir karar işlemi sırasında o kararı etkilemeyen maliyetlere “Batmış Maliyet” denir. Batmış maliyetler sabit, değişken veya yarı değişken nitelikler taşıyabilirler. Batmış maliyetler genellikle tarihsel bir maliyettir. Çünkü bunlar, geçmişte verilen bir karara ilişkindir ve bugünkü kararlarda bir etkisi olmayacaktır (Akdoğan, 2000, s.15). Burada doğrudan bir etkinin olamayacağından bahsedilmektedir. Nitekim, fayda-maliyet analizi için batmış maliyetlerden yararlanılabilmektedir. Örneğin, geçmiş dönemde alınan bir makinenin maliyeti ile bu makineden sağlanan yarar arasında bir ilişki kurularak, gelecek dönemde yeni bir makine için yapılacak aynı analize kıyaslama ölçütü olabilmektedir. Fakat yine de, söz konusu makinenin net defter değeri alternatifler arasındaki seçimi etkilememektedir. Batmış maliyetler ödemesi yapılmış giderlerden oluşmaktadır. Başka bir deyişle, gidere dönüşmüş harcamalar artık maliyetin birer batmış unsuruna çevrilmiştir. Örneğin, harcama yapılmış ama henüz gidere dönüşmemiş ise, söz konusu harcamanın yapıldığı unsur tekrar para ve benzeri araçlara çevirmek mümkün olmaktadır. Fakat, hem harcama yapılmış, hem de bu harcama gidere dönüşmüşse artık bu batmış maliyet olmaktadır. Harcama ile gider arasındaki zamansal ilişki dikkate alındığında söz konusu savı daha açık şekilde anlamak mümkün olmaktadır (Hüseyinzade, 2006, s.9-10).

### **c. Kontrol Edilebilir Maliyetler**

Yöneticiler tarafından konulan esaslara bağlı olan ve onun sorumluluğunu belirten maliyet giderlerine kontrol edilebilir maliyet giderleri denir (Elmacı, 1990, s.12). Burada kontrol edilebilirlik, maliyet giderinin ortadan kaldırılması değil, maliyet giderlerinin önceden hazırlanmış bütçe, belirlenmiş standart veya hedef maliyet tutarlarına uygunluk derecesini ölçme ve oluşan farkların nedenlerini araştırmadır.

Yöneticilerin, işletmenin plan ve amaçlarına ulaşma konusunda kendilerine

düŖen sorumlulukları en iyi Ŗekilde nasıl yerine getirdiklerini açıklamasını sağlayan bir yönetim muhasebesi sitemi vardır ki, bu sistem sorumluluk muhasebesidir (Kaygusuz, 2005, s.218). Sorumluluk muhasebesi, bir örgütteki sorumluluk merkezlerinin belirlenmesi ve belirli hasılat, maliyet, yatırım ve/veya giderlerin, bunlardan sorumlu merkezlere dağıtılması yoluyla her bir merkezin plan ve hedeflerini ortaya koyan bir muhasebe sistemidir (Yükçü, 1998, s.733).

Bunun yanı sıra, işletmenin bütünü açısından hangi faaliyetlerden kimlerin sorumlu olduğunu ve her bir yöneticinin sorumluluk alanlarını belirleyerek, kimin kime karşı sorumlu olduğunu ve raporlama sisteminin hangi doğrultuda yapılacağını gösterir.

Sorumluluk muhasebesi belli bir hedefe ulaşma sorumluluğu verilmiş yöneticilerin söz konusu hedeflere ne ölçüde ulaşılabilirdiğinin denetlenmesine olanak sağlayan bir sistemdir. Bu hedefler en basit olarak ikiye indirilebilir (İpçi, 1986, s.99):

- Hedef kar,
- Hedef maliyet

Yöneticilerin sorumlu oldukları alan, yukarıda belirlenen hedeflere ulaşmada önem taşıdığı için tanımlanmalı ve yöneticilerin ne gibi bir performans değerlemesine tabi tutulacağı da açık bir şekilde belirlenmelidir. Bu da, işletme çalışanlarının performansının net olarak ortaya çıkması açısından önemli bir konudur (Arslan, 2006, s.14).

#### **d. Kontrol Edilemeyen Maliyetler**

Maliyetin kontrol edilebilirliği veya edilmezliği, yönetimdeki sorumluluk derecesi ve zaman süresi ile ilgilidir. Yönetimdeki sorumluluk derecesi azaldıkça, başka bir deyişle alt yönetim konumlarındaki yöneticilerin kontrol alanı dışına çıkıldıkça oluşan giderlerdir. Bu maliyet giderlerinin oluşumlarının kontrolü, bölüm yöneticilerinden çok üst düzey yöneticilerine bağlıdır (Elmacı, 1990, s.13).

### **e. Tarihi Maliyetler - Gelecekteki Maliyetler**

Geçmişte girilen faaliyetler sonunda katlanılmış ve kayıtlara geçmiş maliyetlere tarihi maliyetler denir. Tasarlanan faaliyetlerin beklenen maliyetleri ise gelecekteki maliyetler olarak tanımlanır (Altuğ, 2001, s.30).

### **f. Standart Maliyet, Tahmini Maliyet ve Mamul Yaşam Boyu Maliyetleme**

Maliyet minimizasyonu sürecinde karşılaşılan belirli kavramlardan bazıları aşağıda açıklanmış bulunmaktadır. Söz konusu kavramlar geleneksel maliyet sistemlerinde daha çok kullanılmış olsa da ileride açıklanacak maliyet minimizasyonu tekniklerinin kavranması açısından önemli taşımaktadır.

#### **f.a. Standart Maliyet Kavramı**

Kontrol işlemi daha önceden belirlenen bir standart veya kıstasların yardımı ile gerçekleşmektedir. Başka bir deyişle, kontrol işlemi yapan yöneticilerin ellerinde bir ölçüt bulunmaktadır. Bu kıstaslar genel anlamda standart olarak özetlenebilmektedir.

Standart maliyetler; sabit standart maliyetler, kuramsal standart maliyetler ve ulaşılabilir cari standart maliyetler olmak üzere genellikle üç ana gruba ayrılır (Elmacı, 1990, s.45). Sabit (baz) standart maliyetler, belirli koşullar doğrultusunda saptanan ve uzun yıllar süresince değiştirilemeyen maliyetlerdir. Kuramsal standart maliyetler, ideal koşullarda olması gereken en düşük maliyetleri gösterir. Ulaşılabilir cari standart maliyetler, kuramsal standart maliyetler ile sabit standart maliyetler arasında kalır. Bunlar, mevcut yada beklenen normal koşullar altında etkin çalışıldığında, olması gereken maliyetleri gösterir.

#### **f.b. Tahmini Maliyet Kavramı**

Üretim için gerçek harcamalara geçilmeden önce hesaplanan ve yapılması düşünülen giderler toplamıdır. Bir bakıma tahmini maliyet, ön maliyettir (Çetinel, 2001, s.10).

### **f.c. Mamul Yaşam Dönemi Maliyetleme Kavramı**

Günümüzde teknolojik gelişmeler paralelinde, mamul yaşam dönemleri kısılırken yeni mamullerin pazara sunulmasındaki hızı da artmıştır. Böylelikle teknoloji maliyetlerinin toplam mamul maliyetleri içindeki payının artışıyla, yeni bir mamulün toplam yaşam dönemi maliyetinin %80-%90 oranında büyük bir bölümü, tasarım ve geliştirme aşamasında oluşmaya başlamıştır. Bu doğrultuda da, maliyet muhasebesinde mamul yaşam döneminin ilk aşamaları üzerinde daha çok durulması gereği ortaya çıkmıştır (Köse, [www.kho.edu.tr](http://www.kho.edu.tr), 2007).

### **5. Maliyeti Etkileyen Faktörler**

Yöneticilere gider kontrolü yapmalarında, özel kararlar alabilmelerinde, planlama yapabilmelerinde ve mamulün birim maliyetinin hesaplanmasında önemli rolü olan maliyet muhasebecilerinin hesaplamalarından bağımsız olan maliyet tutarları birçok faktörden etkilenmektedir. Maliyetleri etkileyen faktörler şöyle sıralanabilir (Hacıüstemoğlu, 1997, s.25):

- İşletme büyüklüğü ve örgüt yapısı
- Üretilen mamul türlerinin sayısı
- Üretim teknolojisi ve işletmenin teknik yapısı
- Yönetimin maliyet bilgilerini kullanma eğiliminin düzeyi
- Maliyet bilgilerinin düzenlenmesinin yükleyeceği maliyet yükü
- Üretim girdilerinin fiyatlarındaki değişimler
- Üretim faktörlerinin kalitesi
- İşletme kapasitesinden yararlanma oranı
- Üretim faktörlerinin verimli kullanılması
- Finansman olanakları

Son olarak maliyet unsurlarını özet olarak görmekte yarar vardır.

## **6. Maliyet Unsurları**

Maliyet unsurunun gider olduğu yukarıda belirtilmiştir (Alman yaklaşımı). Her işletme, içinde bulunduğu sektöre, üretimini yaptığı ürünün doğasına vb. değişkenlere göre değişik giderlere katlanmaktadır. Fakat, Tekdüzen Muhasebe Sistemi'nde giderler üç başlık altında toplanmıştır. Bunlar aşağıda açıklanmaktadır.

### **6.a. Direkt Giderler**

Maliyet ile maliyet taşıyıcısı arasındaki neden-sonuç ilişkisi kesin olarak belirlenebildiğinde, oluşan maliyet direkt kabul edilir (Elmacı, 1990, s.9). Direkt giderler direkt işçilik, direkt ilk madde ve malzeme ile genel üretim giderleridir. Bunlara birincil giderler de denilmektedir. Direkt işçilik giderleri ile genel üretim giderleri ise dönüşüm maliyetleri olarak adlandırılmaktadır. Bu, hammaddelerin nihai ürüne dönüştürülmesi şeklinde düşünülebilmektedir (Allen ve Moriarity, 1988, s.29).

Eğer giderler üretim birimine doğrudan yüklenebiliyorsa o zaman direkt giderler, eğer dağıtım yolu ile ürüne yükleniyorsa o zaman endirekt giderler denilecektir. Giderler faaliyet, departman ve ürün temeline göre de direkt veya endirekt olabilmektedir (Jaedike ve Moore, 1980, s.35). Ürün için endirekt gider niteliği taşıyan bir unsur departman bazında direkt özellikte olabilir.

#### **a.a. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri**

Üretilen mamulün özünü oluşturan ve mamulün bünyesine giren, hangi mamul veya mamul grupları için ne miktarda tüketildiği net olarak belirlenebilen maddelerdir (Yükçü, 1998, s.75). Elbise yapımında kullanılan kumaş ve sıra yapımında kullanılan tahta direkt ilk madde malzeme giderlerine örnek olarak gösterilebilir.

#### **a.b. Direkt İşçilik Giderleri**

Üretim bölümlerinde (esas üretim gider yerlerinde) çalışan, fiilen üretim işlemini gerçekleştiren işçilere ödenen işçilikler olup, doğrudan mamul maliyetlerine yansıtılan

maliyet giderleridir (Yükçü, 1999, s.105). Örneğin, bir üretim işletmesinin montaj bölümünde çalışan işçilerin ücreti direkt işçilik giderleri sınıfına girmektedir.

### **a.c. Genel Üretim Giderleri**

Endirekt madde ve malzeme ve endirekt işçilik giderlerini de içeren üretim ile ilgili olan diğer tüm maliyet giderleri genel üretim gideri olarak tanımlanır (Allen ve Moriarity, 1988, s.29). Genel üretim giderlerinde, diğer maliyet unsurlarından farklı olarak mamul ile neden-sonuç ilişkisi doğrudan kurulamamaktadır. Dolayısıyla da, gider dağıtımları gerçekleştirilirken genel üretim giderleri belirli yöntemlerle dağıtım tabi tutulmaktadır. Genel üretim giderlerinin doğası gereği mamul maliyetine bütçe yolu ile yüklenmektedir. Genel üretim giderleri endirekt işçilik, endirekt madde ve malzeme, amortisman, bakım onarım, yemekhane, kreş vb. giderlerden oluşmaktadır.

### **b. Endirekt Giderler**

Direkt giderlerin dışında kalan ve üretim ile ilgili tüm giderler endirekt giderler sayılır. Endirekt giderler genel üretim giderleri olarak mamul maliyetine girerler.

#### **b.a. Endirekt Madde ve Malzeme Giderleri**

Mamulün bünyesine girmeyen veya girmiş olsa dahi fiyat veya miktar olarak direkt addedilen madde ve malzemelere kıyasla önemli olmayan ilk madde ve malzemeler endirekt olarak tanımlanabilir. Zımpara, çivi, cila, boya gibi işletme malzemesi, yardımcı maddeler endirekt madde ve malzemeye örnek olarak gösterilebilmektedir (Hüseyinzade, 2006, s.13).

#### **b.b. Endirekt İşçilik Giderleri**

Üretim faaliyetlerine dolaylı olarak katkısı olan, ve de üretim birimleri ile parasal tutar olarak doğrudan ve anlamlı şekilde ilişkilendirilemeyen tüm işçilik giderleri endirekt işçilik olarak tanımlanabilir (Hüseyinzade, 2006, s.13). İşletmede çalışan çırakların ve gece bekçisinin ücretleri bu maliyet sınıfına girmektedir.



## **B. MALİYET MİNİMİZASYONU**

### **1. Maliyet Minimizasyonu İle İlgili Genel Açıklamalar**

Maliyet minimizasyonu çalışmaları işletmelerin iç programları arasında önemli yer tutmaktadır. Yoğun rekabetin yaşandığı günümüz koşullarında işletmelerin, çevresel değişkenleri (ekonomik, sosyal ve siyasi koşullar vb.) veri kabul ederek, karlarını artırmak amacıyla çalışmalarının merkezine koydukları konulardan başlıcası maliyet minimizasyonu olmaktadır.

#### **a. Maliyet Minimizasyonu Kavramı**

Geniş anlamda maliyet minimizasyonu, işletme faaliyetleri sonucunda oluşan tüm maliyetlerin azaltımını ifade eder. Bu nedenle maliyet azaltımının, tüm yönetim sürecinden ayrı olarak düşünülmesi gerekir. Çünkü, geniş anlamda maliyet minimizasyonu, yönetsel yaklaşımlar ve tekniklerin birlikte düşünülmesini ve uygulanmasını zorunlu kılar. Bu yaklaşım ve tekniklerden bazılarını; piyasa araştırması, maliyet hacim-kar analizi, iş değerlemesi, maliyet-fayda analizi, zaman ve hareket analizi, değer analizi, simülasyon tekniği, oyun teorisi, şebeke analizi, iş basitleştirme, sıfır hata programı, standart maliyetler ve bütçe kontrolü ve değişken bütçeler vb. oluşturur (Elmacı, 1990, s.4).

İlgili literatüre bakıldığında maliyet minimizasyonu başlığı altında tanımlamalar bulmak güç olmaktadır. Fakat teorik olarak, maliyet minimizasyonun amacı, maliyet düşürme yöntem ve tekniklerinden yola çıkarak geniş anlamda maliyet düşürme, işletme yöneticilerinin mamul pazar fiyatı ile birim mamul maliyeti arasındaki farkı büyütme çabaları olarak tanımlanabilmektedir. Veya dar kapsamda maliyet düşürme maliyet yaratan unsurları gözden geçirerek tamamen veya kısmen ortadan kaldırma yahut maliyet taşıyıcılarını ikame eden daha “ucuz” nesne veya özneler istihdam etme çabalarıdır (Hüseyinzade, 2006, s.14).

Maliyet minimizasyonu, maliyet azaltma ile aynı anlamda kullanılıp, maliyet kırma (cost cutting) kavramından kapsamı ve amacı yönü ile farklılık göstermektedir. Bu iki kavram arasındaki ayırım noktası aşağıda açıklanmıştır.

#### **a.a. Maliyet Kırma Kavramı**

Maliyet kırma toplam maliyette azalma yaratacak şekilde maliyet unsurlarından bir veya birkaçından vazgeçmedir. Maliyet kırma da bir strateji olarak uygulanabilmektedir. Maliyet veya gider doğuran unsurların bazılarını ortadan kaldırarak maliyet kırma stratejisi gerçekleştirilmektedir.

Örneğin, teknolojik gelişme yatırımlarına yapılan giderleri belli bir ölçüde azaltarak maliyetler düşürülebilir (Rison ve Tower, 2005, s.16). Burada görüldüğü üzere mutlak bir maliyet düşürme söz konusu değildir. Çünkü, herhangi bir maliyet düşürme girişimi, başka bir yandan önemli sayılacak maliyet artışına neden olmamalıdır.

#### **b. Maliyet Minimizasyonunun Önemi**

Bilindiği gibi, işletmeler satış miktarı sabitken satış fiyatını arttırarak, satış fiyatını arttırmaksızın satış miktarını arttırarak, değişken giderlerin sabit giderlere dönüştürerek, yada tersini yaparak, birleşme stratejileri uygulayarak vb. şekilde karlarını arttırmaya çalışmaktadırlar. Tüm bunların yanında bir de maliyet minimizasyonu, kar artırmak için başlı başına bir yöntem olmaktadır. Yukarıda sıralanan yöntemlerden bazıları da dolaylı yollarla maliyetleri düşürmektedir ama tam rekabet piyasasının, piyasa ekonomisinin koşulları içerisinde ayakta kalabilmenin en önemli yolu maliyet minimizasyonudur. İşletmeleri günümüzde maliyet azaltmaya yönelten nedenler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Fırat ve Tanyeri, 2005, s.3):

- Birim maliyetlerin azaltılması hem ihraç pazarında, hem de iç pazarda ithal mallarla rekabet edebilmek için önemlidir.
- İnsanların emeği çok pahalıdır.
- Ekonomik gerileme dönemlerinde pazarın büyüme ümidi pek az olduğundan,

maliyetler azaltılarak karlılığa önem verilir.

Maliyet minimizasyonu sürecinin ilk adımını yöneticilerin ve ilgili çalışanların bilgilendirilmesi teşkil etmektedir. Gelişigüzel olarak herhangi bir maliyet unsuru üzerinde odaklanma zaman ve kaynak israfından öte bir şey kazandırmamaktadır. Dolayısıyla da, bilinçli bir şekilde ve de maliyet kontrolü sistemi yardımıyla hangi kalem veya kalemlerin rasyonel yöntemlerle azaltılabileceği tespit edilmelidir. Bu yöntemler kantitatif ve kalitatif olabilmektedir. Başka bir deyişle yöneticilerin tecrübeleri, maliyet muhasebesi departmanının sağladığı veriler gibi yüzeysel yaklaşımlara karşın, başta regresyon analizi olmak üzere, diğer istatistiksel yöntemlerin kullanılması yolu ile de maliyet analizi yapılacak kalem veya kalemler saptanabilir (Hüseyinzade, 2006, s.16).

### **c. Etkin Bir Maliyet Minimizasyonu Gerçekleştirilebilmesi İçin Maliyet Kontrolü ve Maliyet Analizinin Önemi**

Bir işletmede maliyetlerin azaltılması ile maliyetlerin kontrol edilmesini, birbiriyle karıştırmamak gerekir (Upchurch, 2002, s.526). Maliyet kontrolü maliyetlerin hangi düzeyde olmasına karar verme ve bu maliyet amacına ulaşmadır. Daha önceden tutarları tahmin edilen maliyetler ile fiilen gerçekleşen maliyet tutarları arasındaki farkın nedenlerini araştırma ve düzeltici önlemlerin alınması için sorumluları bu konuda bilgilendirme maliyet kontrolünün esas işlevidir.

Maliyet azaltımı ise, mamullerin kalitesini bozmaksızın, daha önceki düzeye oranla daha düşük maliyete ulaşmayı ifade etmektedir (Upchurch, 2002, s.526). Maliyetleri azaltmak ve kontrol etmek, birbirini tamamlayan süreçlerdir. Sonuç olarak, maliyetlerin düşürülüp düşürülmediğini görebilmek için maliyet kontrolü gerekmektedir.

#### **c.a. Maliyet Kontrolü Kavramı**

Yönetim muhasebesi ve kontrol sistemlerinde kontrol kavramı örgüt hedefine ulaşmak ve çalışanları bu doğrultuda motive etmek için belirlenen prosedürler kümesi, araçları ve performans ölçütlerini ifade eder. Eğer sistem hedeflere ulaşmaya yakın çalıştırılabilirse, kontrol altındadır denebilir (Atkinson, Kaplan ve Young, 2004, s.283).

Maliyet kontrolünün yardımcı esas enstrümanı bütçelerdir (Upchurch, 2002, s.529). Bütçenin yanı sıra, maliyet kontrolünde göz önünde bulundurulması gereken noktalar şunlardır (Elmacı, 1990, s.34-36):

- *Faaliyet ve sorumluluk alanlarının belirlenmesi*: Kontrol işlemi sorumluluk kavramı ile yakından ilgilidir. Dolayısıyla da faaliyet alanları belirlenirken yetki ve sorumlulukların açıkça belli olmasına özen gösterilmelidir. Bu da, hazırlanacak bütçelerin işletmenin örgüt yapısına uygun olması sağlayacaktır.

- *Maliyet giderlerinin sınıflandırılması, özellikle kontrol edilebilen ve kontrol edilemeyen maliyet giderleri ayrımının yapılması*: Bir maliyet giderinin kontrol edilebilir maliyet gideri olarak kabul edilebilmesi için bu giderin işletmenin sorumluluk merkezi olarak kabul edilen herhangi bir yönetim kademesinde gerçekleşmiş olması ve söz konusu bu merkezdeki yöneticinin bu giderlerin oluşması için karar verme yetki ve sorumluluğunda olması gerekir. İşletmeye bir bütün açısından bakıldığında, hiyerarşik düzen içerisinde yukarıdan aşağıya doğru gelindiğinde, işletmede kontrol edilemeyen maliyet giderleri veya giderler yok gibi gözükmemektedir. Dolayısıyla da, kontrol edilebilen ve edilemeyen maliyet gideri ayrımı kontrole tabi olan sorumluluk merkezleri için önemli olmaktadır.

- *İşletmede sorumluluk muhasebesinin uygulanması*: Sorumluluk muhasebesi, işletmenin çeşitli yönetim basamaklarında sorumluluk taşıyan kişilerin faaliyet ve başarılarının ölçülebilmesi için muhasebe sisteminin, bütün kayıt düzeni ile birlikte, işletmenin örgüt yapısına ve sorumluluk temeline göre düzenlenmesidir. Maliyet ve bütçeleme sistemleri, işletmenin örgüt yapısına göre düzenlenmektedir ve dolayısıyla örgüt yapısı da bunu sağlayacak şekilde değiştirilmektedir.

- *Etkili raporların düzenlenmesi*: Raporlar sorumluluk esasına dayanmalı ve bu raporlar günlük, haftalık vb. olarak birbirleri ile kıyaslanabilecek şekilde hazırlanmalıdır. Ayrıca, raporlarda rakamların yanı sıra, açıklayıcı bilgilere de yer verilmelidir.

- *Sağlıklı ve doğru sonuçlar veren karşılaştırmaların yapılması*: Karşılaştırmalar fiili ve tahmini rakamlar arasında yapılacağı için, ilk önce tahmini rakamların gerçeğe

yakın nitelik taşıması gerekmektedir. Aradaki farkın olumlu çıkması mutlak başarıyı göstermeyeceği gibi, olumsuz farklardan dolayı da fevri sonuçlar çıkarılmamalıdır.

Maliyet kontrolü; maliyet analizi gibi bir araç kullanılsın yada kullanılsın, gerçekleşen maliyetin uygun bir düzeyde olup olmadığının araştırılmasıdır. Bu konudaki karar, belli standartlarla yada aynı işkolundaki benzer işletmelerle karşılaştırma yapılması yolu ile verilebilir. Gerçekleşen bu maliyet düzeyine, hangi faktörlerin etkisiyle ulaşılmıştır? Bu düzeyin azaltılması nasıl sağlanabilir? Bu soruların yanıtlarını ise, maliyet analizi vererek maliyet minimizasyonu çalışmalarına yardımcı olacaktır.

### **c.b. Maliyet Analizi Kavramı**

Amerikan Yeminli Muhasebeciler Derneği AICPA'nın maliyet analizi konusunda yapmış oldukları tüm çalışmalar, iki başlık altında toplanmıştır (Orhan, 1979, s.68):

- Üretim yönetimi açısından kararların alınmasına yardımcı maliyet çalışmaları
- Fiyatlandırma konusunda yardımcı olacak maliyet çalışmaları

AICPA konuya üretim yönetimi açısından eğildiğinden, maliyet analizini imal etme yada satın alma yada birleşik maliyetlerin esas ve tali mamuller arasındaki dağılımı gibi sorunlarla ilgilendirmektedir. Fiyatlandırma konusunda ise, maliyet-fiyat-hacim ilişkileri incelenmekte, atıl kapasite hallerinde düşük fiyat tekliflerinin hangi sınıra kadar kabul edilebileceği gözlenmekte ve ileride oluşması beklenen kararların olası incelemesi yapılmaktadır. Görüldüğü gibi, AICPA'nın anlayışına göre, yönetsel kararların alınmasında maliyet muhasebesinden sağlanan her veriyi değerlendirme çabası maliyet analizidir.

Ulaşılması amaçlanan hedefe giden en az maliyetli yolun araştırılması makro maliyet analizi; sınırlı kaynaklarla başarılabilecek seçeneklerin tanımlanması ve en uygun seçeneğin seçimi ise mikro maliyet analizidir ( Elmacı, 1990, s.25).

## **2. Maliyet Minimizasyonunda Kullanılan Yöntemler**

Literatürde birçok maliyet minimizasyonu teknik ve yöntemleri yer almaktadır. Bu teknikler Lojistik Maliyetlerinin Analizi, Ekonomik Durum Analizi, Fire, Bozuk Ürün, Kusurlu İmalat ve Artıkların Değerlendirilmesi, Satın Alma Maliyetlerinin Analizi, Stoklama Maliyetlerinin Analizi, Üretim Maliyetlerinin Analizi, Malzeme İhtiyaç Planlaması başlıkları altında sıralanabilir. Söz konusu teknikler maliyet minimizasyonu amacına doğrudan veya dolaylı olarak etki göstermektedirler ve de uygulamada yaygın olarak kullanılmaları söz konusudur. Bu teknikler kısaca aşağıdaki gibi açıklamak mümkündür (Elmacı, 1990, s.31-34).

### **a. Lojistik Maliyetlerinin Analizi**

Belirli bir sürede ürün veya hizmet elde etmek ya da bir girdi sağlamak amacıyla yapılan masraflar maliyet olarak tanımlarsak, bu tanıma göre maliyetin aslında üç temel özelliği olduğu anlaşılmaktadır. Birincisi zaman ve iş gücüyle ilişkisi, ikincisi sermaye ve ekipmanla olan ilişkisi ve son olarak da hammadde ya da malzemelerin tedarikçileriyle olan kaynak ilişkisidir (Çancı, [www.dünyagazetesi.com.tr](http://www.dünyagazetesi.com.tr), 2007).

Lojistik maliyetlere bakıldığında, malların tedarik edilmesinden depolamaya, taşımacılık ve bilgi sistemlerine kadar tüm lojistik süreçlerini içine alan masrafları kapsamaktadır. Farklı lojistik süreçlerine göre maliyet yapıları da farklı olarak şekillenecektir. Örneğin taşıma operasyonlarında taşımacılık maliyetleri ön planda iken, depolama, elleçleme gibi başka lojistik süreçlerinde de bu süreçlere özgü maliyetler ortaya çıkacaktır (Piennar, 2004, s.3).

Lojistik maliyet analizi, lojistik yönetimde karar sürecini etkileyecektir. Zarar eden süreçler ve faktörlerin ortaya çıkarılmasıyla karar verici bunların en aza indirilmesi yönünde kararlar verirken, diğer yandan lojistik fonksiyonların yerine getirilebilmesi için gerekli kaynakların optimize edilmesini de sağlayacaktır (Çancı, [www.dünyagazetesi.com.tr](http://www.dünyagazetesi.com.tr), 2007).

Bu yönüyle maliyet analizli lojistik işletmenin belirli dönemle ilgili karlılığını ortaya çıkarmakta, zarar oluşturan unsurların da ayıklanmasına yardımcı olmaktadır.

İşletmeler için genel olarak karlılık ve büyüme temel hedef olmasına rağmen, bu her zaman gerçekleşebilen bir durum olmayabilir (Bayazıtlı, Gürel ve Yayla, 2006, s.197). Yeni pazarlar veya hizmet alanının genişletilmesine yönelik stratejik kararların uygulanmasında kısa veya orta vadede bu maliyetler işletmeler tarafından üzerinde taşınması beklenen plan hedefleri içersinde değerlendirilebilir. Bu durumda stratejik beklenti çerçevesinde ele alınabilir (Tek, 1999, s.647).

Bir başka yönden ise, karar alıcıların maliyet analizi yapmaları sayesinde lojistik iş süreçlerinin etkinleştirilmesinde önemli bir girdi oluşturabilir. Lojistik süreçlerindeki maliyet yüklerini hafifletmenin tek yolu verimsizliklerimizi kabul edip, iyileştirmekten geçmektedir (Kasnaklı, 2002, s.2). Süreçteki verimsizliklerimizi görmezden gelmek kısa vadeli bir bakışı yansıtabilir. Bu tür bakış açısına sahip işletmelerde lojistik süreçlerin başarısızlığı kaçınılmaz olacaktır.

Lojistik gibi yoğun rekabetin olduğu bir ortamda işletmenin sürekli iyileştirme ve gelişme için iş süreçlerinin etkinliğini sağlayabilmesi gereklidir. Bunun başarılabilmesi için karar verici, stratejik bir bakış çerçevesinde süreçleri yorumlamalıdır. Örneğin depo yönetimiyle ilgili lojistik maliyet analizi yapıldığında depo giriş çıkış, stok, alan kullanımı, kira vs gibi tüm depo ile ilgili maliyetlerin niteliğinin parçalarıyla birlikte inceleme imkanı ortaya çıkarılmalı, önemli maliyet kalemlerinin optimize edilebilmesi için sorunlu maliyet alanları belirlenebilmelidir.

Sorunlu maliyet alanlarının belirlenebilmesi için ilk aşamada lojistik süreçlerinin başlangıcından sonuna kadar tüm aşamalarda hedefe ulaşılması yönünden sorgulanmalıdır.

İkinci adımda süreçlerin nerede ve kim tarafından yapıldığı, lojistik süreçleri için neye ihtiyaç olduğu ve nelerin ölçülmesi gerektiği sorgulanmalıdır. Son olarak da analizin nasıl yapılacağıının tanımlanması gereklidir.

Bütün bu analizler lojistik maliyetlerin mahiyetini ortaya çıkaracak, gelecekle ilgili yapılanmada yol gösterici olacaktır.

Maliyet analiziyle stratejik bakış açısını oluşturabilen işletmeler, büyüme ve gelişme gösterme için yönetsel kararlarda başarılı olurken, bu bakış açısını

edinemeyenler ise günlük politikalarla varlık mücadelesi içinde kalacaklardır (Çancı, [www.dünyagazetesi.com.tr](http://www.dünyagazetesi.com.tr), 2007).

## **b. Ekonomik Durum Analizi**

Ekonomik durum analizi, faaliyet gösteren işletmenin, mevcut ürün gamının kullanıcılarını, bulunduğu coğrafyanın özelliklerini, mevsimsellik durumunu, satın alma çevrimini, yaratıcı gerekliliklerini, rekabet ortamı ve reklam çalışmalarını tespit ederek minimum maliyetle optimum faydayı sağlamaya çalışılmasıdır. Bunun yanı sıra maliyeti etkileyecek ilgili yasalar, vergi sistemi, hükümet öncelikleri, hükümetin değişmesi, hükümet politikaları, devlet müdahalesi, uluslararası ilişkiler de analiz edilmelidir.

## **c. Fire, Bozuk Ürün, Kusurlu İmalat ve Atıkların Değerlendirilmesi**

### **c.a. Fire Tanımı ve Özellikleri**

Bir mamulü üretmek için bir veya daha fazla üretim safhasında ilgili mamul için, birden fazla ilk madde ve malzeme kullanılır. Bu mamulün içinde bulunan net madde ve malzeme miktarı ile üretim sürecinde kullanılan brüt ilk madde ve malzeme miktarı arasındaki fark, fire olarak kabul edilir (Akşit, 1996, s.137). Diğer bir deyişle, üretim için devreye sokulan ilk madde ve malzemenin, buharlaşma, çekme, döküntü, kırılma, bozulma, çatlama, vb. gibi nedenlere dayalı olarak eksilmesine fire adı verilir (Şener, 1993, s.121).

Eğer bir üretim sürecinde fire olmasaydı, üretime giren miktarla, üretimden çıkan miktar birbirine eşit olacaktır. Ancak birçok üretim işletmesinde fire oranının azaltılması olanaklı olmasına karşın, tamamen ortadan kaldırılması olanaksız ya da fire oranını sıfıra indirmenin doğuracağı maliyetler, fire maliyetinden genellikle yüksek olmaktadır. Bu nedenle belli orandaki fire, normal kabul edilir (Arabacı, 2001, s.35).

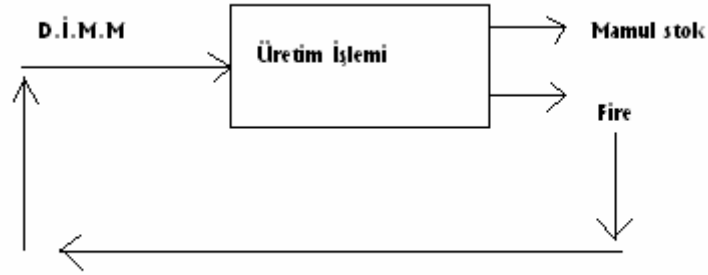
### **c.a.a. Firelerin Değerlendirilmesi**

Üretim sürecinde ortaya çıkan fireler, tam fire ise değerlendirilmesinden söz edilemez. Tam fire, üretimin doğal sonucu olarak yanma, buharlaşma, uçma gibi şekillerde ortaya çıkarak fiziki miktarının saptanması olanaksızdır. Fireleri yeniden



değerlendirme, kalıcı (kısmi) firelerde söz konusudur. Üretim işletmeleri kısmi fireleri hammadde olarak kullanabilir. Örneğin, madeni eşya üreten işletmelerde ortaya çıkan kısmi firelerin tekrar eritilerek hammadde olarak kullanılması gibi (Arabacı, 2001, s.42).

### Şekil 2: Firenin Hammadde Olarak Kullanılması



**Kaynak:** ARABACI, 2001, s.42

#### c.a.b. Firelerin Değerlemesi

Ticari ve sınai faaliyetin icaplarından olan normal kayıplar (fireler), doğrudan envantere yer vermemek yoluyla değerlemede dikkate alınabilir (Maliye Hesap Uzmanlar Derneği, 1999, s.175). Diğer bir ifade ile, fireye üretim maliyetlerinden pay verilmez. Fire maliyeti ya sağlam birimlere ya da sağlam birimlerle birlikte yarı mamul maliyetlerine yüklenir. Ancak, fire yeniden başka bir üretimde direkt ilk madde ve malzeme olarak değerlendirildiğinde direkt ilk madde ve malzeme maliyetiyle değerlendirilir. Bu direkt ilk madde ve malzeme maliyetine firenin meydana gelişinden, tekrar yeniden üretimde kullanılmasına kadar yapılacak tüm giderler eklenebilir. Bu durumda, firenin maliyeti ortaya çıktığı safhanın ya da siparişin direkt ilk madde ve malzeme maliyetinden indirilir (Arabacı, 2001, s.43).

### **c.a.c. Firenin Maliyetlenmesi ve Maliyetlere Etkisi**

Fire oranı ne kadar yüksek gerçekleşirse, birim başına düşen direkt ilk madde ve malzeme maliyeti de o derece artar. Ancak, etkili bir maliyet kontrolü yapabilmek için, her üretim aşamasında ‘normal’ kabul edilebilecek fire oranlarının önceden belirlenmesi ve bunların sonradan fiilen gerçekleşen firelerle karşılaştırılması gerekir (Bursal, 1977, s.2).

Fire, miktar azaltıcı bir unsurdur. Öte yandan birim maliyetlerin hesaplanmasında birim maliyeti etkileyen unsur, paydada yer alan değerdir (Altuğ, 1995, s.424). Birim maliyetlerin hesaplanmasında, payda küçüldükçe birim maliyet artar. Burada firenin etkisi paydada yer alan mamul miktarı fire miktarı kadar azalarak birim maliyeti yükseltir.

Üretim aşamasında ortaya çıkan fire tam fire niteliğinde ise, ayrıca fire maliyetinin hesaplanmasına gerek yoktur. Böylece, üretim maliyetinin elde edilen sağlam mamul miktarına bölünmesiyle firelere ait olan maliyetler de üretilen sağlam mamullere yüklenmiş olur. Kısmi firede ise, fire maliyeti hesaplanabilir. Fire maliyetinin bilinmesi şu nedenlerle gereklidir;

- Fire üretimin hangi aşamasında olursa olsun, üretilen mamul ve yarı mamul maliyetini arttırıcı niteliğe sahiptir.
- Maliyet muhasebesinde fire konusu, maliyet yükseltici bir unsur olarak hem işletmecilik hem de vergi yönünden en çok uğraşılan konulardan birisidir (Altuğ, 1995, s.421).
- Firenin taşıdığı maliyet, kaybedilen direkt ilk madde ve malzemenin girdi olarak maliyetidir. Bu maliyete, söz konusu fireyi elden çıkarmak için katlanılacak maliyetlerin de eklenmesi gerekmektedir.
- Bu fire miktarının normal veya anormal olduğuna karar verebilmek için fire maliyetinin bilinmesi gerekir.

Miktar azalmasına neden olan fireler, maliyetleri yükselten bir unsurdur. Firelerin azaltılması yada önlenmesi halinde maliyetler düşecektir. Düşen maliyetler işletmenin karını arttıracak yada üretim maliyetinin düşmesi sonucu işletme satış fiyatını düşürerek rekabet gücünü arttıracaktır.

Firelerin maliyetinin bilinmesi, işletme yönetimi açısından da önemlidir. Yöneticilerin fire maliyetini bilmesi onları fire maliyetini araştırmaya yöneltecektir. Bu araştırmalar sonucu hangi firelerin normal sınırlar içinde oluştuğunu belirleyecektir. Anormal firelerin nedenleri ve maliyetleri üzerinde araştırmalar yapılarak bunların önleyici kararlar alınmasında gerekli bilgiler sağlanmış olacaktır. Böylece üretim biriminin verimliliği arttırılacaktır. Ayrıca, yöneticilerin maliyetleri kontrol etmesiyle fire maliyetlerinin hesaplanması gerekir. Şöyle ki, işletme yönetimi oluşan üretim maliyetlerinin ne kadarının sağlam birimlere, ne kadarının da firelere ait olduğunun bilinmesini isteyebilir (Arabacı, 2001, s.45).

Birim maliyetlerin hesaplanmasında, üretimde harcanan hammadde ve malzemelerin brüt miktarı temel alındığında, tam firenin maliyetinin hesaplanması gerekmez. Tam fire miktarı arttıkça birim başına düşen hammadde ve malzeme maliyeti de artar. Ancak, etkili maliyet kontrolü yapabilmek için fire maliyetinin hesaplanması, gerçekleşen fire maliyetinin normal sınırlar içinde olup olmadığının tespiti için gereklidir.

Fireler sadece direkt ilk madde ve malzeme maliyetlerini etkileyen bir unsur değildir, aynı zamanda meydana gelirken diğer maliyet unsurlarından da pay alır. Söz konusu fire maliyeti, yok olan direkt ilk madde ve malzeme miktarının maliyeti ile sınırlı değildir. Fire direkt işçilik ve genel üretim maliyetlerinden de pay alır. Örneğin, saç kesiminde (fire meydana geldiğinde) işçilik kullanılmıştır (Altuğ, 1995, s.46). Ayrıca, bu kesim işlemi içinde elektrik harcanmış ve makine yıpratılmış olabilir.

Fire oranlarının tespit ettirilmesinde madde depolama, üretim ve satış safhalarının ayrı ayrı ele alınması maliyetlendirilmesi açısından önemlidir. Satış safhasında ortaya çıkan fireler, doğrudan faaliyet gideri arasında yer alırken, üretim maliyetine eklenmez. İlk madde ve malzemelerde depolama aşamasında ortaya çıkan fireler stok farkları olarak işlem görür. Ancak, ilk madde ve malzemelerin stoklandığı

süreler içinde depoda ortaya çıkan fireler üretim maliyetine ilave edilir. Özellikle, sarf edilen madde tutarının envanter sonucunda dönem sonu stoklarının tespitinden sonra hesaplandığı durumlarda madde ambarında ortaya çıkan fireler doğrudan üretim maliyetine dahil edilmiş olur (Kişhalı ve Işıklar, 1999, s.517). İlk madde ve malzeme ambardaki fire ile üretim sürecindeki fire oranları normal fire oranını geçmiyorsa, mamul maliyetine dahil edilebileceği gibi istenirse doğrudan gider yazılabilir.

Fireler, depolama sürecinde çürüme, bozulma, kırılma gibi fiziksel olarak tespit edilebilen şekilde ortaya çıkıyorsa stokta değer kaybına neden olur. Bu değer kaybı, normal fire oranını aşıyorsa değeri düşen stok olarak işlem görür. Ancak, uçma, döküntü, buharlaşma gibi fiziksel olarak tutulamayan miktar azalmaları ise, fire olarak işlem görür ve maliyetlere ilave edilir.

Üretim işletmelerinde, üretim sürecinin doğal sonucu olarak ortaya çıkan firelerin azaltılması olanaklı olmasına karşın, sifıra indirilmesi mümkün olmadığından fire maliyetlerinin hesaplanması gerekir. Ancak, fire maliyetinin hesaplanması, üretim işletmelerinde uygulanan maliyet sistemlerine göre değişiklikler gösterir (Erdoğan, 2002, s.392).

#### **c.a.d. Verimlilik Oranları**

Günümüzde, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de artan rekabet koşulları, işletmelere maliyetlerini düşürme zorunluluğu getirmektedir. Maliyetlerin düşürülebilmesi ancak etkin bir maliyet kontrolü ile sağlanabilir. Maliyetlerin kontrol altında tutulabilmesi ve artışların önlenmesi için verimliliğin artırılması ile sağlıklı maliyetleme sistemine sahip olmasıyla gerçekleşir. Direkt ilk madde ve malzemenin verimliliği;

Üretimden Çıkan Mamullerin Fiziksel Miktarı

D.İ.M.M. Verimliliği = \_\_\_\_\_

Üretime Kullanılan D.İ.M.M. Miktarı

Bu formüle göre direkt ilk madde ve malzeme verimliliğinin, üretimden çıkan mamul miktarı etkinliği olarak ifade edilen randımanla eş anlamlı olarak kullanılabilceğini ifade edebiliriz. Örneğın, şeker pancarından %70 randımanla şeker üretildiğı ifade edildiğinde, 100 kg şeker pancarından 70 kg pancar şekeri elde edildiğı anlamındadır. Randıman (verimlilik) direkt ilk madde ve malzeme ile mamul arasındaki miktar ilişkisini ortaya koyar (Arabacı, 2001, s.49).

### **c.b. Atık Tanımı ve Özellikleri**

Üretim sürecinde mamul bünyesine girmeyen hammadde ve malzemelerin döküntü, kırıntı, ıskarta, parça gibi ölçülebilir, düşük bir satış değerine sahip olan hammadde ve malzeme kalıntılarına atık (döküntü) denir.

Kontrol amacıyla atık tartılmalı, sayılmalı veya hızlandırılmış bazı araçlarla ölçülmelidir ve pratik şekilde düzenli engelleme işlemleri yapıldıktan sonra artık depoya geri gönderilmelidir (Cherrington, Hubbard, Luthy, 1985, s.384). Depoya gönderilen atık kayıtlarına bakılmalıdır. Çünkü, aşırı atık miktarı üretimdeki verimsizliğı gösterir. Gerçek atık miktarı standartlarla veya beklenen değerlerle karşılaştırılmalıdır. Eğer, beklenenin dışında istenmeyen sapmalar meydana gelirse düzeltici işlemlerde bulunulur.

Üretim aşamalarında yapılan teknik hatalar ve dikkatsizlikler de atık miktarının çoğalmasına neden olur (Hacıüstemoğlu, 1997, s.74).

Ana mamulün üretiminden arta kalan ve mevcut şekliyle ana mamulün üretiminde tekrar kullanılması olanağı bulunmayan madde parçalarıdır (Hatipoğlu, 1997, s.129). Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi atığın en önemli özellikleri;

- Üretilen mamul üretiminde tekrar kullanılma olanağı bulunmaz ancak yeniden ek üretim işlemine tabi tutularak yeni bir mamul üretilebilir
- Hammadde ve malzeme değerine göre atık, düşük bir satış değerine sahiptir
- Belirli üretim koşullarında yeniden hammadde olarak kullanım olanağı vardır.

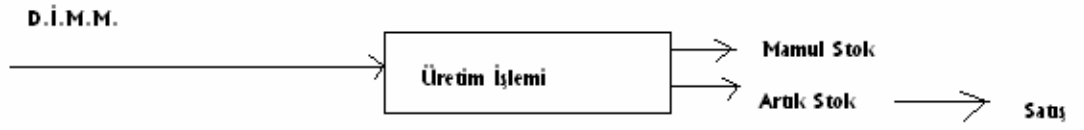
Atıklar, üretim faaliyetinin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkarlar ve miktarlar yüzde olarak ifade edilerek normal ve anormal oldukları bu oranlara göre belirlenir. Atık miktarının azaltılması için önlemler alınabilir. Ancak, üretimin bir gereği olarak bir miktar atığın çıkması normal sayılır. Örneğin, pres ve kalıp işlemleri sonucunda metal döküntüsü ve parçaları, bir kesme atölyesinde tahta parçaları veya talaş, sac ve teneke kesme işlemleri yapan işletmelerde kırpıntı veya parçalar, konfeksiyon sanayinde kırpıntı kumaşlar örnek olarak verilebilir (Arabacı, 2001, s.50).

**Atığın fireden farkı**, üretim kayıplarından atıklar ile fireler uygulamada birbirine karıştırılmaktadır. Üretim kayıplarından atık ile kısmi fire birbirine benzemektedir. Bu benzerlik ikisinin de üretim sürecinde ortaya çıkmaları ile üretilen mamul bünyesine girmeyen fiziki olarak tespit edilebilen kalıntılardır. Ancak, bunlar arasındaki temel farklılık, firelerin hiçbir satış değeri olmamasına karşılık, atıkların çok düşükte olsa bir satış değerinin olmasıdır (Şener, 1993, s.143). Üretim aşamasında ortaya çıkan kayıpların bir satış değeri yoksa fire, bir satış değerine sahip ise atık olarak adlandırılır. Örneğin, torna atölyesinde metal parçaları işlenirken oluşan demir tozlarının bir satış değeri olmadığından fire, metal kesim atölyesinde metal parçaların belirli uzunlukta kesilmesi işlemi sonucunda arta kalan tekrar kullanım olanağı bulunmayan metal parçalarının bir satış değeri olduğundan artık olarak adlandırılır.

### **c.b.a. Atıkların Değerlendirilmesi**

Üretim işletmelerinde ortaya çıkan atıklar farklı üretim koşullarına göre direkt ilk madde ve malzeme olarak, satılarak ya da ek üretim işlemine tabi tutularak yeni bir mamul elde edilebilmek için değerlendirilebilir. Atıkların direkt ilk madde ve malzeme olarak kullanılma olanağı olmadığı durumda satılır. Atıkların satışı söz konusu olduğunda bir süre stoklanma ihtimali gözden uzak tutulmalıdır (Yükçü, 1998, s.115).

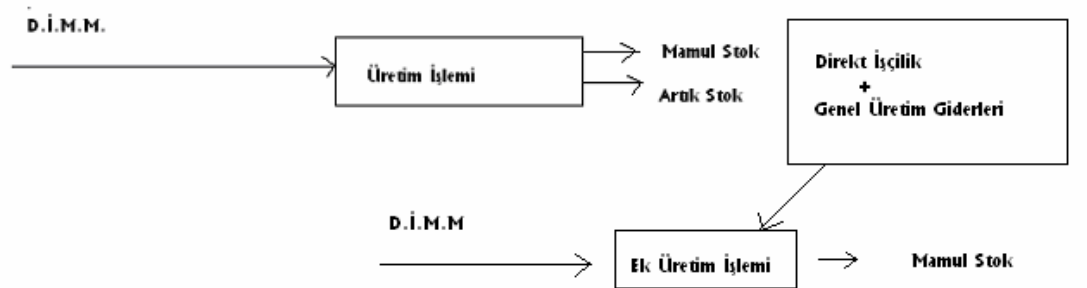
**Şekil 3: Atığın Satılması**



**Kaynak:** YÜKÇÜ, 1998, s.115

Atık ikinci bir üretime tabi tutularak yeni bir mamul üretilebilir. İkinci bir üretime tutulan atık için yapılan direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik ve genel üretim giderleri atığın maliyeti kabul edilir. Bu toplam satış gelirinden indirilir aradaki olumlu fark ikinci üretilen mamulün satış karıdır ve atığın ikinci bir üretime tabi tutularak elde edilen yeni mamulden daha fazla gelir sağlanmış olunur.

**Şekil 4: Atığın İkinci Bir Üretime Tabi Tutularak Yeni Bir Mamul Üretimi**



**Kaynak:** YÜKÇÜ, 1998, s.116

### **c.b.b. Atıkların Değerlemesi**

Üretim sürecinin sonunda oluşan atıklar değerlendirilinceye kadar stoklanır. Atık miktar olarak ve değer olarak az olmaktadır. Bazı üretim işletmeleri, atıkların miktar ve satış fiyatlarının yükselmesini bekleyebilirler. Bu gibi durumlarda ambarlanan atıkların miktarı fazla olduğunda, atıkların elde edilebilen bir fiyat üzerinden stoklanması gerekir (Üstün, 1996, s.333). Üretim işletmelerinde ortaya çıkan atıkların nasıl değerlendirileceği ve muhasebe kayıtlarının hangi değer üzerinden yapılacağı bir sorun oluşturur. Atıkların miktar ve değer olarak fazla olduklarında üretim işletmeleri atıkların değerlendirilmesi için bir takım değerlendirme yöntemleri bulması gerekir.

Atıkların değerlendirilmesinde aşağıdaki ilkelerin göz önünde bulundurulmalıdır:

- a) Atık pazar ya da kullanım değeri dikkate alınarak değerlendirilmelidir.
- b) Atığın satışı başlı başına ne bir kar, ne de bir zarar unsuru olarak ele alınmalıdır (Peker, 1978, s.387).

Atığı, ana mamulle birlikte ele alarak kar ya da zarar getirici sonuçları saptanabilir. Bu ilkeye göre pazar değeri olmayan atıklar istisna olabilir. Atıkların değerlendirme biçimleri değerlendirme açısından da önemlidir.

Direkt ilk madde ve malzeme olarak değerlendirilen atıklar, direkt ilk madde ve malzeme değeriyle değerlendirilir. Atığın meydana gelişinden tekrar direkt ilk madde ve malzeme olarak kullanılmasına kadar yapılan maliyetler de atık maliyetine eklenebilir.

İkinci bir üretime tabi tutularak ilk madde ve malzeme olarak kullanılıp yeni bir mamul üretilen atıklar, satış değeri ile değerlendirilir.

Atıkların satılarak değerlendirilmesinde şu yöntemler kullanılabilir.

**1. Tahmini satış esas alınarak değerlendirme**, satılması mümkün olan atıklar satılincaya kadar elde edilecek tahmini satış fiyatı ile ya da maliyet hesaplama günündeki cari piyasa fiyatı ile değerlendirilebilir. Ancak, bu değerlendirme ya brüt satış ya da net satış bedeli üzerinden yapılır. Net satış bedeli üzerinden değerlendirilirken, satış bedellerinden satışla ilgili tüm giderler (pazarlama, ambalaj,



taşıma giderleri gibi.), kar payı ve ek giderler (ek gider gerektirerek satılabilecek yan ürün, döküntü ve artık maddeler için) düşünülmeli ve böylece maliyet değeri bulunmalıdır (Çetiner, 2001, s.199). Bu yöntemde maliyet ile satış fiyatı arasında bir ilişki kurulmasına dayanır. Atık maddeler maliyet tablosunda gösterilmez. Ancak, atık maddeler birim maliyetlerinin hesaplanmasında dikkate alınır.

**2. Miktar esas alınarak değerlendirme,** artıkların maliyetini belirlemede zorluk çekiliyorsa ya da değeri düşükse miktar esas alınır. Bunların miktarları tane, kg, litre gibi ölçülerle kayıtlara alınır. Miktar esas alınarak yapılan değerlemede, atıkların maliyeti sağlam birimlere yüklenecektir. Atıklara üretim maliyetinden herhangi bir pay verilmeyecektir. Atıklar maliyet tablosunda da gösterilmeyecektir. Ancak satıldıklarında satış bedeli gelir tablosunda diğer olağan gelir ve karlar bölümünde gösterilecektir.

**3. Satıldığında değerlendirme,** üretim sonucunda elde edilen atıklar için bir kayıt yapılmayarak satışları beklenir. Atıklara herhangi bir maliyet yüklenmeyerek mamullere yüklenir. Satıldıklarında satış değeri diğer olağan gelir ve karlar hesabında gösterilir. Bu yöntemin sakıncalı yönleri satılıncaya kadar geçen süre içinde kaybolma, çalınma ve değer kaybetmelerine neden olabilir. Bu sakıncaları ortadan kaldırmak için bir kayıt yapılmasa bile atıklar bir liste halinde gösterilebilir.

### **c.b.c. Atıkların Maliyetlenmesi ve Maliyetlere Etkisi**

Üretim faaliyetlerinin sonunda oluşan atıklar ölçülebilir, fakat çok düşük bir satış değerine sahiptir (Üstün, 1996, s.330). Ancak, işletmenin ilk madde ve malzeme maliyetinden atığın satış değeri oldukça altındadır.

Maliyet muhasebesi açısından, atıkların kontrolü ve maliyetlenmesi üretim işletmelerinin önemli problemlerindedir. Metal kırıntıları ve parçaları, tahta parçaları gibi atıklar tartılarak, sayılarak ya da başka uygun ölçülerle miktar olarak belirlenmelidir. Çünkü, atıkların miktar olarak belirlenmesi üretim sonrası oluşan atıkların normal sınırlar içinde kalıp kalmadığı ve kontrol için de önemlidir. Dönem sonunda oluşan atıklara ilişkin hazırlanan fişler kaynak olarak kabul edilerek raporlanır. Bu hazırlanan raporlara göre belirlenen standartlarla karşılaştırılır.

Atıkların maliyetleri, belirli bir siparişin sonunda ve belirli bir safhada hesaplanabileceği gibi, belirli sürelerde de günlük, haftalık veya aylık olarak hesaplanabilir. Üretim işleminde ortaya çıkan atıklar önce stoka alınır ve buradan değerlendirilir. Atıkların, etkin kontrolün yapılması ve maliyetlenmesi açısından hammadde ve malzeme ambarına gönderilmesi önemlidir.

Atıklara genellikle, hiçbir maliyet yüklenmez (Üstün, 1996, s.330). Çünkü, üretim işletmeleri atık üretmek için ek işlemler yapmamaktadır. Atık bir üretim kaybıdır ve üretilen mamulün maliyetini arttırır. Atığın değerlendirilmesinden elde edilen gelir ya direkt ilk madde ve malzeme maliyetinden ya hangi siparişe ilgili ise o siparişin maliyetinden düşülür ya da diğer bir yöntem olarak çeşitli gelirler hesabında toplanabilir. Bu durumda üretilen mamullerin maliyetini azaltır.

İşletmeler atıkların satışından kar da elde edebilir. Atıklar satılincaya kadar stoklama ile pazarlama ve satış giderleri yapılır. Atıklar satılincaya kadar yapılan giderler elde edilen satış gelirinden indirilir. Kalan atık satış karı ile mamul maliyetinden indirilmeyip satış geliri olarak kaydedilir.

Atıklar farklı üretim koşullarına göre direkt ilk madde ve malzeme olarak, satılarak ya da ek üretime tabi tutularak yeni bir mamul elde etme biçimlerinde değerlendirildiğinde üretim maliyetlerini olumlu etkiler.

Atıklar, direkt ilk madde ve malzeme olarak yeniden üretime tabi tutulur. Örneğin metal sektöründe, metal parçaları üretimin ilk aşamasında hammadde olarak kullanılması gibi. Böyle bir değerlendirmede atıklar, üretimde direkt ilk madde ve malzeme maliyeti ile değerlendirilip, ilgili üretim maliyetinden çıkarılarak tekrar ilk madde ve malzeme stoğuna aktarılması gerekir.

Üretimin ilk aşamasında atıkların direkt ilk madde ve malzeme olarak kullanılması durumunda maliyeti bilinmek isteniyorsa atığın meydana gelişinden tekrar üretime gönderilinceye kadar yapılan maliyetlerin de ilave edilmesi gerekir. Atığın maliyeti, üretimde kullanılan direkt ilk madde ve malzeme maliyeti kabul edilmelidir. Atığın maliyet değeri ortaya çıktığı safhada üretilen mamul maliyetinden indirilerek, direkt ilk madde ve malzeme olarak kullanılan safhada üretilen mamul maliyetine

eklenir. Örneğin, bir döküm işletmesinde 100 kg atık tekrar üretimde ilk madde ve malzeme olarak kullanılmıştır. Atığın direkt ilk madde ve malzeme olarak maliyeti 50.000 YTL olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bu atığın tekrar kullanılması sonucu 30.000 YTL gider yapıldığı tespit edilmiştir. 50.000 YTL bir önceki mamul maliyetinden düşülmesi gerekir. Atığın üretimde kullanıldığı üretim aşamasının mamul maliyeti  $50.000 + 30.000 = 80.000$  YTL olurken, atığın direkt ilk madde ve malzeme maliyeti olan 50.000 YTL lik kısmına ilave edilir (Arabacı, 2001, s.56).

Atıkların direkt ilk madde ve malzeme olarak kullanımı olanağı olmadığı durumlarda satışı söz konusu olur. Atıkların meydana gelişinden satışı aşamasına kadar stoklanması gerekir.

Maliyet hesaplama sistemi içerisinde atıkların maliyetinin hesaplanması mümkün olmadığından, bunların maliyet esasına göre değerlendirilip stoğa alınmaları mümkün değildir (Yükçü, 1998, s.186). Maliyeti hesaplanamayan atıklar için maliyet kayıtları yapılmaz.

Atıkların satış değeri doğrudan satış hasılatı olarak kabul edilerek çeşitli gelirler hesabında toplanır ya da satıldıkları değerle ürün maliyetinden düşülür. Atıklar meydana geldiği dönemde üretilen mamul maliyetini yükseltir. Ancak, değerlendirilmesi sonucu mamul maliyetini veya dönem giderlerini azaltıcı bir etkiye sahiptir. Bu da atığın ekonomik bir değere sahip olma özelliğinden kaynaklanır. Ekonomik değeri olmayan atık olarak adlandırılan varlıkların işletmeden uzaklaştırılması için katlanılacak giderlerin de ilgili mamul maliyetine eklenmesi gerekir. Örneğin, nükleer atıkların yok edilmesinde katlanılan giderler gibi. Ancak, daha önceki bölümde belirtildiği gibi bu atıkların fire gibi işlem görmesi düşüncesindeyiz. Atıklar bazı üretim işletmelerinde ikinci bir üretim işlemine tabi tutularak yeni bir mamul üretiminde ilk madde ve malzeme olarak kullanılabilir. Böyle bir üretim akışı söz konusu olduğunda, ilk üretim işleminden sonra elde edilen atıklar satış değeri ile değerlendirilerek maliyet hesaplama sisteminde dikkate alınmalıdır (Yükçü, 1998, s.190).

İkinci bir üretimde ilk madde ve malzeme olarak ikinci bir üretime tabi tutulan atıklar satış değeri ile değerlendirilerek maliyetlendirilir. Ancak, ilk üretilen mamul

maliyetinden atığın satış değeri indirilmelidir. Atık işletme dışına çıkmadığından raporlanması gerekir.

### **c.c. Kusurlu Üretim Tanımı ve Özellikleri**

Üretim işletmelerinin amacı, belirledikleri kalite standartlarında mamul üretmektir. Söz konusu kalite standardı ile alıcının o mamulü almaktan vazgeçmeyecek kadar fiziksel, kimyasal ve teknik özrü olmayan kusursuz bir mamulün standardından söz edilmektedir (Yükçü, 1998, s.430). Üretim işletmelerinde üretimin son evresinde istenilen kalite ve standarda uygun olmayacak bir şekilde ortaya çıkan mamule kusurlu (özürlü, hatalı) mamul denir. Kusurlu mamul normal kullanıma sahip değildir. Kusurlu mamuller görünüm, fiziki yapı, renk, fonksiyonel görevini tam yerine getirememesi gibi sebeplere dayalı olarak istenilmeyen standartlarda ortaya çıkan ürünlerdir.

Üretim işlemi sırasında malzeme, işçilik ve makine arızaları veya yetersizlikler gibi nedenlerinden bazı mamuller kusurlu hale gelebilirler.

Kusurlu üretimin ekonomik sayılabilecek ek D.İ.M.M., direkt işçilik ve genel üretim giderlerine katlanması ile istenilen düzeydeki mamullere dönüştürülmesi olanaklıdır (Hacırustemoğlu, 1997, s.73). Kusurlu mamullerin en önemli özelliği kusurlu olarak üretildikten sonra satılmayıp, ek üretim işlemlerinden geçirilerek arzulan kalitedeki mamullere dönüştürülmesidir. Ancak, ek üretim işlemi için katlanılacak giderlerin ekonomik olması gerekir. Başka bir anlatım biçimiyle, kusurlu mamuller ortaya çıktıktan sonra, bunlar için katlanılacak üretim giderlerine katlandıktan sonraki satış fiyatı arasındaki fark her zaman üretim giderlerinin üzerinde olmalıdır (Erdoğan, 2002, s.388). Örneğin, üretilen bir fırının gaz kaçırması, bu mamulü kusurlu mamul haline dönüştürmektedir. Ancak, ek işlemler sonucu bu fırının gaz kaçağının giderilmesiyle arzulan kalitede mamul haline dönüştürülebilir. Kusurun düzeltilmesi ekonomik olmadığı durumda kusurlu mamul olduğu gibi satılır.

### **c.c.a. Kusurlu Üretim Değerlendirilmesi**

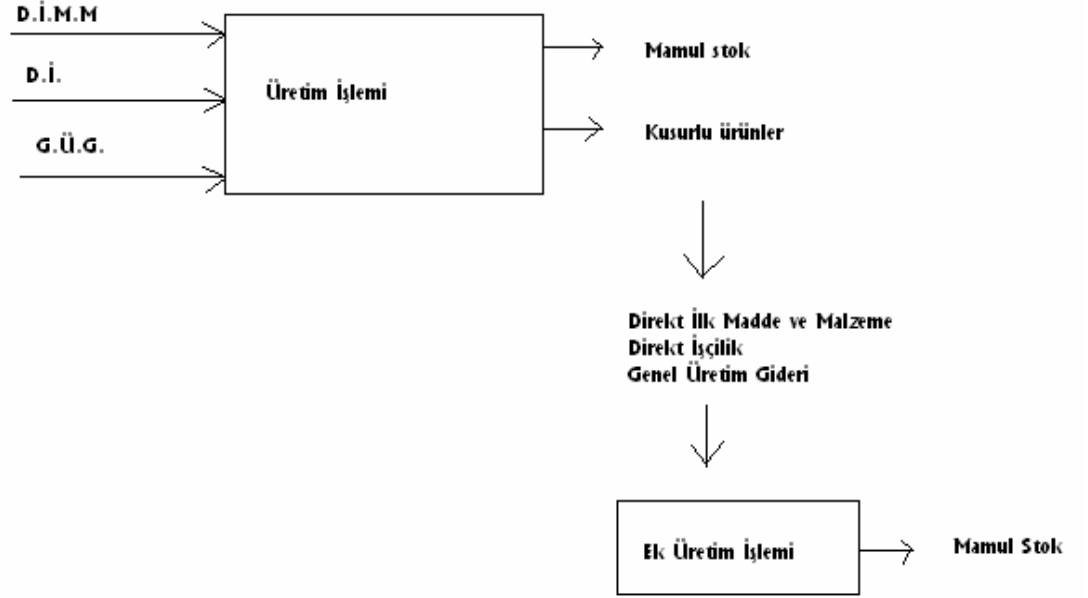
Kusurlu ürünün, ekonomik sayılabilecek bazı ek üretim giderine katlanılarak belirlenen standartlara ve kaliteye dönüştürülmesi olanaklıdır. İşletmede bunların değerlendirilmesi için üç yol söz konusudur (Altuğ, 1995, s.427).

**1. Kusurlu mamul olarak satılması:** Kusurlu mamuller üretimin aşamasında ortaya çıkan aksaklıklardan meydana gelmektedir. Kusurlu mamullerin en önemli özelliği, kusurlu mamul üretildikten sonra ek üretim işlemlerinden geçirilerek belirlenen standartlarda ve kalitede mamul haline dönüştürülmesidir. Ancak, ek üretim işlemleriyle düzeltilmesi olanaklı olmaması ya da katlanılacak giderlerin ekonomik olmaması durumunda satılabilir. Bu tür mamullere hiçbir ek üretim işlemi yapılmadan normal mamule göre düşük fiyatla ya da hurda fiyatına satılarak değerlendirilir. Bu tür mamullere kusurlu mamulden çok, bozuk mamul denmesi daha uygundur (Uslu, 1991, s.28).

**2. Düzeltilmek üzere yeniden üretime alınması:** Kusurlu mamulün ek üretim işlemleri için katlanılacak giderlerin ekonomik olması durumunda belirlenen kaliteye ve standartlara ulaştırılması için düzeltilmek üzere yeniden üretime alınır.

İstenilen kalitede mamul üretilmemesi halinde, belirlenen kaliteyi temin etmek için kusurlu üretilen ürünlerin yeniden üretime tabi tutularak yapılan harcamalara yeniden işleme giderleri denir. Yeniden işlem giderleri direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik ve genel üretim giderlerinden meydana gelir.

**Şekil 5: Kusurlu Ürünlerin Düzeltilmek Üzere Yeniden Üretime Alınması**



**Kaynak:** ALTUĞ, 1995, s.428

Özürlü mamullerin yeniden üretime alınarak birkaç işlemden sonra düzeltilmesi olanağı varsa, yeniden işleme maliyetleri bu mamulün maliyetine eklenir (Altuğ, 1995, s.428). Kusurlu mamuller yeniden üretim işleminden sonra sağlam mamuller gibi işlem görürler.

**3. Üretimin ilk aşamasında yeniden direkt ilk madde ve malzeme olarak kullanılması:** Döküm, kauçuk, kağıt gibi sektörlerde özürlü mamuller, üretime tekrar hammadde olarak sokulabilirler (Altuğ, 1995, s.439).

### **c.c.b. Kusurlu Üretimin Değerlemesi**

Kusurlu üretim (ıskartalar) hiçbir işleme tabi tutulmadan satılıyorsa emsal bedeli, piyasa fiyatı ya da maliyet değeri ile değerlendirilir. Üretimin ilk aşamasında tekrar ilk madde ve malzeme olarak değerlendirilecek ise direkt ilk madde ve malzeme değeri ile değerlendirilir. Ek üretim işlemine tabi tutulacaksa, ek üretim işlemi giderleri ya sadece kusurlu mamullere ya ilişkide olduğu partiye ya da dönemde üretilen tüm mamullere eklenir.

### **c.c.c. Kusurlu Üretim Maliyetlenmesi ve Maliyetlere Etkisi**

Kusurlu üretimin değerlendirilmesi, maliyetlenmesi problemleri yanı sıra bu maddelerin üretim maliyetlerini ne şekilde etkileyeceği problemleri de önem kazanmaktadır. Kusurlu üretimin değerlendirilmesi ile maliyetlenmesi arasında yakın ilişki bulunmaktadır. Kusurlu üretimin değerlendirme şekilleri ve maliyetlenmesi, aşağıda belirtildiği şekildedir:

**1. Kusurlu mamul olarak satılması:** Kusurlu mamulün kusuru ek üretim işlemleriyle düzeltilmesi olanaklı değilse ya da katlanılacak ek üretim giderlerinin ekonomik olmaması durumunda hiçbir ek üretim işlemine tabi tutulmadan normal mamule göre düşük bir fiyatla ya da hurda fiyatına satılır.

Belirli bir pazarın olmadığı ve satışının belirsiz olması durumunda kusurlu mamullere hiçbir maliyetin yüklenmemesi gerekir. Üretilmiş olan sağlam mamullere üretim maliyetleri yüklendiğinde, kusurlu mamullere hiçbir maliyet yüklenmemişse kusurlu mamulün satış geliri,

- a) Bu satış geliri dönem geliri kabul edilir ve gelir tablosunda gösterilir.
- b) Bu satış geliri üretimdeki sağlam birimlerin maliyetinden düşürülür.

Kusurlu mamule normal mamuller gibi üretim giderlerinden pay verilebilir. Kusurlu üretimin satış geliri ile maliyeti arasında kalan fark bir üretim kaybıdır. Bu kayıp ya ilgili olduğu siparişe ya da dönemin tüm siparişlerine yüklenir. Sağlam ürünün satış geliri ile kusurlu ürünün satış geliri arasındaki orana göre üretim maliyetlerinin sağlam ve kusurlu birimler arasında dağıtımda bir kıstas olarak kullanılabilir. Üretilen sağlam mamuller ile kusurlu mamullerin maliyetinin ayrı ayrı hesaplanması uygun olur. Kusurlu ürünlerin hiçbir işlem yapılmadan satılması halinde bozuk mamul olarak kabul edilmesi görüşü muhasebeciler arasında yaygındır (Arabacı, 2001, s.62)

**2. Düzeltmek üzere yeniden üretime alınması:** İstenilen kalitede mamul üretilmemesi halinde, belirlenen kaliteyi temin etmek için kusurlu üretilen ürünlerin yeniden işleme tabi tutularak yapılan harcamalara yeniden işleme gideri denir. Bu

giderler direkt ilk madde ve malzeme, direkt işçilik ve genel üretim giderlerinden oluşur. Bu ek işlem giderleri aşağıdaki gibi mamul maliyetine yüklenebilir.

a- Yeniden işleme alınan birimlerin maliyetine ilave edilir. Bu durumda ek işleme tabi tutulan kusurlu mamullerin maliyeti, ek işleme tabi tutulmayan sağlam birimlerden daha yüksek olur. Ancak, sağlam birim maliyetinden satıldıklarından, ek işleme tabi tutulmayan sağlam birimlerin satışından elde edilen kardan daha az kar elde edilir.

b- Genel üretim gideri sayılarak ilgili oldukları siparişin tüm sağlam mamul birimlerinin maliyetine ilave edilir.

c- Dönemdeki tüm mamullere ilave edilir. Bu seçeneğin akıllıca ve kolay olması nedeniyle uygulama olanağı daha fazladır. Ancak, ek işlem maliyetlerinin birim maliyeti ne kadar yükselttiği ve satış karını ne kadar düşürdüğü görülemez (Arabacı, 2001, s.63)

**3. Üretimin ilk aşamasında yeniden direkt ilk madde ve malzeme olarak kullanılması:** Kusurlu ürünlerin üretimin ilk aşamasında tekrar direkt ilk madde ve malzeme olarak kullanılması durumunda direkt ilk madde ve malzeme değeri ile maliyetlenerek ilgili olduğu siparişteki sağlam mamul maliyetinden indirilir.

Kusurlu imalat yalnızca belirli bir sipariş ile sınırlı kalmakta ve bu siparişin özelliğinden ileri gelmekte ise, düzeltme maliyetinin de o siparişe yüklenmesi normaldir (Bursal ve Ercan, 2002, s.126). Ancak, üretilen mamullerin zaman zaman elden geçmesi ve düzeltilmesi üretimin doğal nedeni olduğunda düzeltme maliyetlerinin önce genel üretim maliyetlerine daha sonra tüm mamul birimlerine dağıtılması daha uygun olur.

Normal kusurlu mamullere ilişkin yeniden işleme maliyetleri ya dönemin tüm siparişlerine, ya ilgili olduğu siparişe ya da sadece yeniden işleme alınan kusurlu birimlerin maliyetlerine yüklenir. Ancak, anormal kusurlu birimler için ek işlem giderleri diğer olağandışı gider ve zararlar hesabına yansıtılarak bir dönem gideri sayılır.



### **c.d. Bozuk Ürün Tanımı ve Özellikleri**

Bozuk mamuller üretim sürecinin belli bir noktasında ortaya çıkabilen ya da üretim sürecini tamamlamakla birlikte beklenen kaliteyi ya da fiziki ölçüleri sağlayamayan bozuk ya da ıskarta durumundaki mamullerdir (Üstün, 1996, s.320). Diğer bir ifade ile, bozuk mamul üretim aşamasında ortaya çıkan materyaldir fakat ekonomik değeri azdır (Bierman, Dyckman ve Hilton, 1990, s.586). Normal bozuk ürünler genellikle kaçınılmazdır ve üretim sürecinin beklenen bir parçasıdır (Heitger ve Matulich, 1985, s.220). Bozuk ürün (spoilage unit) elde edilmesinin nedenleri arasında makine arızaları, iş gücü hataları, direkt ilk madde ve malzeme hataları veya tüm bu faktörlerin bir araya gelmesinden olabilir. Bu nedenle sağlam mamuller gibi kullanımı olanaklı değildir.

Bozuk ürün, üretimin değişik noktalarında ve üretimin değişik aşamalarında meydana gelir (Horngern ve Foster, 1987, s.660). Fakat bozuk ürünün değişmeyen bazı özelliklerinin saptanmasına kadar belirli noktalarda kontrole tabi tutulur. Daha sonra, bu bozulma noktaları ve oranları saptanır.

Bir çok üretim sürecinde sağlam mamuller ile birlikte belirlenen kaliteyi ya da fiziki ölçüleri sağlayamayan bozuk ürünler elde edilir. Sağlam mamullerle birlikte bozuk mamullerin elde edilmesi, üretim faktörlerinin en ekonomik bileşiminin bile kaçınılmaz bir sonucudur (Üstün, 1996, s.322). Bozuk mamullerin ek işlemlerle düzeltilmesi olanaksızdır. Ancak bazen ekonomik sayılamayacak ek işlemlerle istenilen kalitedeki mamullere dönüştürülebilirler. Oysa, ekonomik işlemlerle kusurların giderilmesi normal mamule dönüştürülmesine uygulamada kusurlu üretim denilmektedir.

Bozuk mamullerin de ekonomik bir değeri vardır. Bozuk mamuller hurda olarak satıldığında satış fiyatları sağlam mamullere oranla daha düşüktür.

### **c.d.a. Bozuk Ürünlerin Değerlendirilmesi**

Bozuk mamulleri kusurlu mamullerden ayıran temel özellikleri bozukluklarının giderilmesi için ek üretim işlemi giderlerine katlanılarak onları sağlam mamule dönüştürmenin ekonomik olmaması ya da olanaksız olmasıdır.

Bozuk ürünlerin değerlendirilmesinde direkt ilk madde ve malzeme olarak üretimin ilk aşamasında kullanılması ile ek üretim işlemine tabi tutulmadan satılması kusurlu üretimde olduğu gibidir. Ancak, bozuk mamullerin ekonomik bir değeri yoksa bunlar işletmeden uzaklaştırılarak yok edilir. İşletme bozuk mamulleri uzaklaştırmak veya yok etmek için ek giderlere katlanacaktır. Bu ek üretim maliyetleri ya genel üretim maliyetlerine alınarak tüm mamullere ya bozuk ürünün ilgili olduğu siparişe ya da ilgili olduğu gider yerine yüklenir (Haftacı, 1999, s.341).

### **c.d.b. Bozuk Ürünlerin Değerlenmesi**

Bozuk mamullerin değerlendirilmesinde üç yöntemden biri kullanılır. Bu yöntemler,

**1. Bozuk mamullere üretim maliyetlerinden pay verilmemesi:** Bozuk mamul maliyetleri ayrıca hesaplanmayarak doğrudan sağlam mamul maliyetlerine yüklenir. İlgili sipariş veya safha sonunda oluşan toplam üretim maliyetleri sağlam mamul miktarına bölünerek, tüm bozuk ürünlere ait üretim maliyetleri de sağlam birimlere yüklenmiş olur.

Belirli bir pazarın olmaması ya da ne zaman elden çıkarılacağı belirsiz olması durumunda bozuk ürünlere üretim maliyetlerinden pay verilmemesi daha uygun olur. Bozuk mamuller herhangi bir ekonomik değere sahip değilse yine üretim giderlerinden pay verilmemesi gerekir.

Bozuk mamullerin satılması durumunda satış geliri o dönemin maliyetlerinden indirilir ya da o dönemin satış geliri kabul edilerek dönemin kar ve zararı hesabına aktarılır.

Bu yöntem kullanıldığı zaman, sağlam birimlerin maliyetleri içinde yer alan bozuk ürün maliyetleri tam olarak belirgin değildir. Normal bozuk ürün maliyeti sağlam ürün maliyetlerine göre düşüktür ancak, maliyetlerini düşürmek için de hiçbir şey yapılamaz (Heitger ve Matulich, 1985, s.213). Bunların raporlanması da hiçbir amaca hizmet etmez.

**2. Bozuk mamullere üretim maliyetlerinden pay verilmesi:** Bozuk mamuller olduğu üretim noktasına kadar oluşan üretim maliyetlerinden normal mamuller gibi

pay verilebilir. Böylece, işletmenin uğradığı maliyet kaybı gösterilmiş olduğundan yöneticiler bilgilendirilmiş olunur. Bu bilgiler daha sonra oluşturulacak kalite maliyet raporlarında yer alır (Yükçü, 1998, s.191). Bozuk mamul satıldığında elde edilen satış geliri bozuk mamul maliyetinden düşülerek kalan tutar sağlam birimlerin maliyetlerine ya da dönem gideri olarak kar ve zarar hesabına aktarılır.

**3. Bozuk ürün maliyetlerinin ayrı bir hesapta izlenmesi:** Bozuk ürün maliyetleri ayrı bir hesapta izlenir. Bozuk ürün satıldığında satış geliri bu hesaptan indirilerek kalan değer dönemin kar ve zarar hesabına ya da dönemin mamul maliyetlerine aktarılır.

### **c.d.c. Bozuk Ürünlerin Maliyetlenmesi ve Maliyetlere Etkisi**

Bozuk ürünler, üretim sürecinden geçmiş olduklarından normal mamuller için katlanılan üretim maliyetleri bunlar için de katlanılmış olmaktadır. Diğer bir ifade ile üretimden gelmiş olması nedeniyle katlanılan üretim maliyetleri içerisinde bozuk mamullerin maliyeti de vardır. Bozuk ürünlerin maliyeti kadar işletme üretim kaybına uğramıştır.

Bozuk mamuller ya atılır ya da katlanılan değer çok altında hurda değeriyle satılır. Bozuk mamulleri tekrar üretimde ilk madde ve malzeme olarak da kullanılabilir.

Değerlendirme olanağı olmayan bozuk ürünler işletmeden uzaklaştırılarak yok edilir. İşletmeden uzaklaştırmak veya yok etmek için ek maliyetlere katlanılır. Bu ek maliyetler üretilen mamullere aktarılarak işletme tekrar bir üretim kaybına uğrar.

Bozuk mamuller satılması durumunda net maliyeti, ıskartaya çıkarıldığı ana kadar yüklendiği toplam maliyetlerden, satış değerinin (hurda değerinin) çıkarılması ile elde edilen değeri olmaktadır (Yükçü, 1998, s.191). Bazı durumlarda bozuk mamullerin hiçbir satış değeri olmayabilir. Örneğin, metal dökümünde kullanılan tahta model kalıpların üretiminden elde edilen bozuk modeller gibi.

Bazı üretim durumlarında elde edilmiş olan bozuk ürünlerin üretimin ilk aşamasında tekrar direkt ilk madde ve malzeme gibi kullanılması da olanaklıdır. Bu

durumda ortaya çıkan bozuk ürünlerin net maliyetleri ikame edilen direkt ilk madde ve malzeme değerinin, bozuk ürünlerin toplam maliyetinden düşürülmesiyle elde edilir.

Bozuk mamullerin teknik olarak önlenmesi, olanaklı olmasına rağmen ekonomik olmayabilir. Çünkü, bozuk miktarının azaltılmasının işletmeye getireceği maliyet mamullerin maliyetini aşabilir.

Her işletmenin çalışma konusuna göre normal ve normal olmayan bozuk mamul oranlarının belirlenmesi gerekmektedir. Normal bozuk maliyetler üretim sürecinde üretimin doğal sonucu olarak ortaya çıkarlar. Bu nedenle, normal bozuk mamullerin maliyetleri sağlam mamullerin maliyetine eklenmesi gerekir. Ancak, bozuk ürün maliyetlerinin hangi sağlam ürünlere yükleneceği ve bozulmanın ortaya çıktığı zaman bakımından ve maliyet sistemlerine göre farklılık gösterir.

Bozulma üretim sürecinde normal standartlarda oluşuyorsa normal bozuk ürün maliyeti ilgili siparişe yüklenir. Bozuk mamul maliyeti yıl içerisinde göreceli olarak ortaya çıkıyorsa bunların maliyetini, maliyetleme dönemi boyunca tüm siparişlere yüklemek, aksine bozuk mamul maliyeti siparişlere göre artış veya azalış gösteriyorsa bunları özellikle siparişlerin maliyetine yüklemek daha doğru olacaktır. Her iki yöntemde de bozuk mamul maliyetinin ayrıca hesaplanarak, kalite maliyeti olarak raporlanarak gösterilmelidir (Arabacı, 2001, s.70).

Anormal bozuk mamul maliyetlerinin sağlam birim maliyetlerine eklenmeyerek, doğrudan doğruya bir dönem gideri olarak kar ve zarar hesabına aktarılması gerekir. Anormal bozuk mamulün oluşması belirli yöneticilerin beceriksizliği yüzünden olduğu kabul edilmektedir. Anormal bozuk ürün maliyetlerinin daha fazla bilgi verici olması için, işletmenin gelir tablosunda ayrı bir gider kalemi olarak özellikle belirtilmesi gerekir. Böylece, üretilen sağlam birim maliyetine anormal birim maliyetinin katılmadığı belirtilmiş olunur (Bayraktar, 2006, s.60).

### **c.e. Üretim Kayıplarının Kontrolü ve Raporlanması**

Üretim sürecinde fire, atık, kusurlu ve bozuk ürün şeklinde ortaya çıkan üretim kayıplarının değerlendirilmesi halinde bunların tespit edilmesi, değerlendirilmesi, kaydedilmesi ve maliyet kontrolünün yapılması gerekir.

### **c.e.a. Üretim Kayıplarının Kontrolü**

Normal düzeydeki üretim kayıpları, üretim sürecinin doğal bir sonucu olarak kabul edilir ve kontrol edilemez. Ancak, anormal düzeydeki üretim kayıpları üretim sürecinin doğal bir sonucu olmayıp kontrol altında tutulabilir.

Üretim sürecinde sürekli karşılaşılan fire, atık, hatalı üretim ve bozuk ürün şeklinde ortaya çıkan fiziki kayıplar, miktar dengesini bozarlar ve işletmenin karlılığını azaltırlar. Bu nedenlerden dolayı bu tür kayıpların kontrol altında tutularak mümkün olduğu kadar aza indirilmesi gerekir. Fire, bozuk ürün, kusurlu üretim ve atıklar dört aşamada kontrol edilebilir (Hacırüstemoğlu, 2000, s.74):

1. Üretim sırasında bunların oluşma noktalarının saptanması,
2. Oluşma noktalarında bunlara ait standartların hesaplanmasında kullanılacak doğru oranlar veya değer ölçülerinin saptanması,
3. Bunların analiz edimleri ve depolanmaları,
4. ekonomik değeri olanların satılmaları, ekonomik sayılacak harcamalarla tekrar işlenebilecek duruma gelenlerin işlenmesi ve elden çıkartılmalarıdır.

Üretim kayıplarının safha ve departman olarak oluştukları noktalarda tespit edilmesi maliyet ve kontrol açısından önemlidir.

### **c.e.b. Üretim Kayıplarının Raporlanması**

Değerlendirilme olanağı bulunan üretim kayıpları miktar olarak belirlendikten sonra maliyetlendirilerek hem miktar hem de maliyet değerleriyle raporlara kaydedilir. Bu raporlar esas alınarak maliyet kontrolleri yapılır. Bu raporların düzenlenmesi için kaynak belge olarak fişler hazırlanır. Raporlar, oluşan atıkları özet olarak gösterir ve belirlenen standartlarla karşılaştırma yapma olanağı sağlar (Arabacı, 2006, s.76).

## **d. Satın Alma Maliyetlerinin Analizi**

### **d.a. Satın Alma Maliyetlerini Etkileyen Faktörler**

Satın alma maliyetlerini etkileyen faktörler, alım esnasında veya sonradan yapılan indirimler ile vade farkları olmak üzere ikiye ayrılır. Hammadde alımında sağlanan indirimler şu şekilde sıralanabilir:

- **Grup İndirimi:** Belirli alıcılara yapılan indirimlerdir. Örneğin belli bölgelerdeki toptancı ve perakendecilere sağlanan indirimler.

- **Miktar İskontosu:** Bir partide en az belli bir miktarın üzerinde mal alanlara sağlanan indirimlerdir.

- **Ciro İskontosu:** Belirli bir dönemde en az belirli miktarda alış yapan alıcılara uygulanan indirimlerdir.

- **Sezon İndirimi:** Belli usullerde ve alıcılar arasında ayırım yapılmadan uygulanan indirimlerdir.

Vade farkı ise, varlık alımında satıcılar tarafından tanınan vade için hesaplanarak alıcıdan tahsil edilen fiyat farkı ya da ödeme için belirlenmiş sürenin aşılması sonucunda oluşan bedeldir (Bayraktar, 2006, s.11).

## **e. Stoklama Maliyetlerinin Analizi**

### **e.a. Hammaddelerin Stokta Bulundurma Maliyeti**

Hammaddelerin işletmeye girişlerinden sonra üretime aktarılıncaya kadar katlanılan ek maliyetler, stokta bulundurma faaliyetlerine ait maliyetlerden oluşur. Stok bulundurma maliyetleri, malın muayene ve teslim alınması, kontrolü, tasnifi, yerleştirilmesi ve korunmasına ilişkin işlemler sonucunda oluşmaktadır. Bu tür giderler genelde dolaylı nitelikte giderlerdir (Bayraktar, 2006, s.11).

## **e.b. Endüstri İşletmelerinde Stok Politikası**

İşletmeler, gelecekte ortaya çıkabilecek belirsizliklere karşı daha önceden tespit edilmiş bir miktarda hammadde, malzeme ve yarımamul stoğu yapmak zorundadır. Etkin bir stok kontrol sistemi bulunmayan işletmelerde ortaya çıkabilecek sorunlar şöyle sıralanabilir:

- Üretimin sık sık kesintiye uğraması
- Müşteri taleplerine zamanında cevap verilememesi (Erdoğan, 2002, s.88).

Kullanılan hammaddelerin çok çeşitli olması stoklama giderlerinin çok yüksek değerlere ulaşmasına sebep olmaktadır. Stokta bulundurulacak hammaddelerin çeşitlerinin yanı sıra her hammadde çeşidine ait stok düzeyinin tespit edilmesine ilişkin sorunlar da büyük önem arz etmektedir. Bu sorunlar şöyle sıralanabilir:

- Üretimin aksaksız bir şekilde sürdürülebilmesi için gerekli tür ve nitelikte hammadde ve malzemenin elde yeterli miktarda bulundurmaktır.
- Eldeki stoklara olabildiğince az sermaye bağlamak.
- Eldeki malzemeyi zaman ve emek bakımından en kolay kullanılacak şekilde ve güvenlik içinde bulundurmaktır (Bursal ve Ercan, 2002, s.142).

İşletmeler stok politikalarını saptarken şu hususlara dikkat etmelidirler:

- İşletmenin hammadde gereksiniminin miktar ve zamanı,
- Büyük miktarda alımlar sonucu elde edilecek miktar iskontoları,
- Hammaddelerin genel özellikleri,
- Hammaddelerin dayanıklılığı,
- Depolama kolaylığı,
- Stokları finanse etmek için sermaye gereksinimi,
- Depolama giderleri,

- Hammadde maliyetlerinde beklenen olası değişiklikler,
- Stokların taşıdığı riskler,
- Fırsat maliyeti (Altuğ, 1995, s.203).

İşletmelerin üretimde kullandıkları hammadde ve malzemeleri belli miktarda stokta bulundurmalarının sebepleri şu şekilde sıralanabilir:

- Sipariş miktarının sebep olduğu stoklar,
- Talep değişimini karşılayan stoklar,
- Mevsimsel dalgalanmalar için tutulan stoklar.

Stok seviyesini etkileyen satışlar ile ilgili faktörler ise şu şekilde sıralanabilir:

- Siparişlerin miktarı ve sıklığı,
- Satışların tahmini,
- Satış kanalları,
- Satış analizlerinin doğruluğu.

Stoklarla ilgili giderler şu şekilde sıralanabilir:

- Nakliye giderleri,
- Depolama giderleri,
- Bozulma veya modadaki değişimden kaynaklanan giderler,
- Sermaye giderleri,
- Büro giderleri,
- Satın alma imkanları,
- Fiyatlardaki dalgalanmalar,



- Miktar iskontoları.

Ayrıca siparişlerin teslim süresi kısaltıkça elde tutulması gereken stok miktarı azalır (Hatiboğlu, 1997, s.14).

### **e.c. En Az Stok Düzeyinin Saptanması**

Bir üretim işletmesinde üretimin aksamadan sürdürülebilmesi için bulundurulması gereken en az stok miktarının doğru bir şekilde tespit edilmesi çok önemlidir. Herhangi bir hammadde veya malzemeye ait stok miktarını etkileyen faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- Günlük tüketim miktarı,
- Satın alma süresi,
- Emniyet stoku gereksinimi.

Günlük tüketim miktarı fazla olan ve satın alma süresi uzun olan hammadde ve malzemelere ait stok miktarı yüksek olmalıdır. Ayrıca olağanüstü faktörlerin etkisiyle günlük tüketim miktarının artması veya satın alma süresinin uzayabilmesi durumlarında stoksuz kalmamak ve üretimin aksamasına mani olmak amacıyla işletmeler en az stok düzeyi miktarını arttırabilirler. Bu amaçla elde tutulan stok miktarı emniyet stoğu olarak adlandırılır. Emniyet stok miktarı tahmini olarak saptanabileceği gibi günlük tüketim miktarı esas alınarak da saptanabilir (Erdoğan, 2002, s.93).

Bir işletmede gereğinden az ya da çok stok bulundurmanın çeşitli sonuçları ortaya çıkacaktır. Çok stok bulundurma halinde oluşacak sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

- Fazla stok için daha büyük bir depo alanına ihtiyaç olduğundan, depo kirası veya depo binası amortismanlarına ait giderler yüksek düzeyde olur.
- Fazla stok, çok sermaye bağlanması gerektirdiğinden, faiz maliyetleri yükselir.

- Yüksek miktarda stoklanan hammadde ve malzemeler fiziki olarak bozulabileceği gibi ekonomik bakımdan da değer kaybına uğrayabilir. Bu durum karşılaşılabilecek riskler için ödenecek sigorta primi giderlerini arttırır.

- Fazla miktardaki stoklar, stok bulundurma ve kayıt işleri için daha çok eleman, malzeme ve enerji maliyetlerine sebep olur.

Az stok bulundurmanın sonuçları ise şöyle sıralanabilir:

- Az stok bulundurmak, ufak partiler halinde çok sayıda sipariş vermek anlamına geleceğinden, sipariş, nakliye ve depolama işlemi maliyetleri yüksek olur.

- Yetersiz stok bulundurma sebebiyle üretim aksayabilir ve bu aksamalar maliyetleri arttırabilir.

- Üretim aksaması dolayısıyla satışlar da azalacağından, satışlardan beklenen katkı da düşer (Akesen, 1991, s.78).

- Bazı müşterilerin tamamen kaybedilebilme ihtimali ortaya çıkar.

- Üretim ve satışlarda oluşacak aksaklıklar işletmenin saygınlığını azaltır (Erdoğan, 2002, s.93).

#### **e.d. Yeterli Düzeyde Stok Bulundurmanın Faydaları**

Endüstri işletmelerinde en az veya en çok stok düzeyleri yerine üretim faaliyetleri için yeterli düzeyde stok bulundurmanın faydaları şunlardır:

- Üretim faaliyetlerinin istenilen düzeyde düzenli olmasına ve üretim faktörlerinden en iyi düzeyde yararlanılmasına olanak verir.

- Stoklara yatırılan sermayenin işletmenin gereksinim duyduğu düzeyde olmasına olanak vermesiyle sağlıklı bir finansman politikası uygulanabilir.

- Satın alma ve satış giderlerinin kontrol ve izlenmesi kolaylaşarak azaltılabileme imkanları ortaya çıkar.

- Daha gerçekçi ve kolay üretim programlarının düzenlenmesine olanak sağlar.
- Gerekşinim duyulan maliyet bilgileri daha çabuk, daha sağlıklı ve kullanılabilir bir biçimde sağlanabilir.

Üretim faaliyetlerinde ihmal, dikkatsizlik, gereken özenin gösterilmemesi sonucu oluşacak fire, bozuk ürün vb. kayıpların azalmasına ve gereken önlemlerin alınmasına olanak sağlar (Altuğ, 1995, s.45).

Stok kontrolünde yukarıda sözü edilen faktörlerin hepsi büyük öneme sahip olmakla birlikte, bu faktörlerin hepsini sayısal olarak ifade etmek kolay değildir. Bu sebeple stok probleminin çözümünde aşağıda belirtilen maliyetlerle ilgilenmek yeterli olacaktır (Bayraktar, 2006, s.15) :

- Sipariş maliyeti,
- Stok bulundurma maliyeti,
- Stok bulundurmama maliyeti.

#### **f. Üretim Maliyetlerinin Analizi**

Bir endüstri işletmesinde üretim esnasında oluşan maliyet, işletmenin üretim kapasitesi ile yakından ilgilidir. Üretim kapasitesi, bir endüstriyel işletmenin elinde bulunan üretim faktörlerini kullanarak belli bir zaman biriminde gerçekleştirebileceği üretim düzeyidir. Kapasite planlaması yapılırken, küçük bir kapasitede vardiyalı sistemde üretim yapma alternatifi ile büyük bir kapasitede tek vardiya sisteminde üretim yapma alternatifi arasında verilecek karar da işletmede üretilecek ürünlerin birim maliyetleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olacaktır (Karcıoğlu, 1993, s.10). Çünkü üretim kapasitesine bağlı olarak işletme büyüklüğü değişecek ve üretim faaliyetinin gerçekleştirilebilmesi için ihtiyaç duyulacak üretim faktörlerinin katılım oranları değişikliğe uğrayacaktır (Kayacıklı, Emil, 2003, s.19). Üretim maliyetinin en düşük ve üretilen ürünlerden elde edilen karın en yüksek olduğu işletme büyüklüğü, Optimal İşletme Büyüklüğüdür. İşletme büyüklüğü kavramı, uzun dönemde pazar koşullarında oluşabilecek değişikliklere kolaylıkla uyum sağlayacak kadar esnek değildir. Bu durumun bir sonucu olarak işletmeler piyasada oluşabilecek değişikliklere uyum

sağlayabilecek kadar güçlü olmalıdır. Dolayısıyla optimal işletme büyüklüğü statik bir kavram olmayıp, işletmenin uzun süre bu büyüklükte kalması beklenemez. Gerçekte işletmeler ya optimal işletme büyüklüğüne ulaşamamış ya da bu büyüklüğü çoktan aşmış durumda faaliyetlerini sürdürmektedirler. Ancak kapasitenin artırılması durumunda katlanılacak maliyet, sağlanacak kardan yüksek düzeyde ise işletmede optimal işletme büyüklüğüne yaklaşılmış demektir (Demir ve Gümüšoğlu, 1998, s.486).

Küçük işletmelerde üretilen ürünlerin birim maliyetlerini oluşturan unsurlardan en önemlisi hammadde giderleridir. Bu işletmeler sipariş üzerine üretim yapmaları sebebiyle hammadde stok miktarı çok düşük olmakta veya hiç stok bulundurmamaktadırlar. Herhangi bir ürüne ait bir sipariş alınmasından sonra gerekli hammadde ve malzemelerin tedarik edilmesi, söz konusu hammaddenin satın alınması esnasındaki parti büyüklüğünü küçültmekte, bu sebeple hammadde ve malzemeler yüksek maliyetlerle tedarik edilmekte, bunun sonucu olarak da birim maliyetleri yüksek olmaktadır. Ayrıca küçük işletmelerde dolaylı ve dolaysız işçiliklere ödenen tutarlar düşük düzeyde olmasına rağmen, işgücü kullanımında verimin düşük olması her bir ürünün payına düşen işçilik giderlerinin yüksek olmasına sebep olmaktadır. Büyük işletmelerde ileri teknolojiye sahip pahalı makinelerin kullanılması ve fabrika alanının büyük olması ise genel üretim giderlerinin artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca büyük işletmelerde üretim planlama, yönetim, satış gibi departmanların bulunması sebebiyle özellikle dolaylı işçilik tutarları yükselmekle birlikte, söz konusu işletmelerde işgücü veriminin yüksek olması sebebiyle birim işçilik maliyeti değerleri düşük düzeyde olmaktadır. Büyük işletmelerin seri üretim yapmaları ya da büyük partiler halinde sipariş üretimi yapabilmeleri, hammadde tedariki esnasında büyük partiler halinde hammadde satın alabilme olanakları doğurmakta bu durum ise hammadde ve malzeme maliyetlerinde bazı avantajlar sağlayabilmektedir (Ertuna, 1974, s.12).

Büyük ya da küçük tüm endüstri işletmeleri üretim maliyetlerini mümkün olan en düşük düzeye indirebilmek için sahip oldukları kaynakları mümkün olan en yüksek verimliliği sağlayacak şekilde tüketmek zorundadır. Verimlilik, üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi esnasında kullanılan temel üretim faktörleri olan toprak, işgücü, sermaye ve yönetim faktörlerinin en az girdi tüketimi ile en yüksek üretim düzeyine ulaşılmasına imkan verecek şekilde, uygun miktarlarda bir araya getirilmesi şeklinde

tanımlanabilir. Belli bir üretim hacmine ulaşmak için harcanan üretim faktörlerinin miktarı ne kadar az ise, söz konusu üretim faaliyetinin verimliliğinin o derece yüksek olduğu söylenebilir. Toplam üretim hacminin, üretim esnasında tüketilen üretim faktörlerinden sadece bir tanesine ait tüketim miktarına oranlanması ile kısmi verimlilik kavramı ortaya çıkar. Örneğin toplam üretim miktarının, üretim esnasında tüketilen işgücü miktarına oranlanması ile ortaya çıkan işgücü verimliliği, üretim düzeyinin işgücü tüketimine bağlı kısmi verimliliğini ifade eder (Bardakçı, 2006, s.42).

Herhangi bir endüstriyel işletmede, verimliliği etkileyen faktörlerden arazi ve binalar, malzeme, makineler ve işgücü gibi faktörlerden oluşan bir kısmı işletme yönetimin kontrolü altında olmasına karşılık üretilen ürüne ait talep düzeyi, ülke çapındaki vergi politikaları, bazı özendirici tedbirler gibi diğer bir kısmı ise işletme yönetiminin kontrolü dışındadır. Bu aşamada işletmenin görevi, üretim faaliyetlerinin sürdürülebilmesi için tüketilmesi gereken ve tüketim miktarı kendi kontrolü altında olan üretim faktörlerini en uygun miktarda bir araya getirmektir (Yıldırım, 1989, s.4).

Amerikalı yöneticiler arasında yaygın olan “ölçülen yapılmıştır” ve “ölçemediğinizi yönetemezsiniz” deyimleri, işletmede yürütülen tüm faaliyetlerin verimlilik düzeylerinin sürekli denetlenmesi ve kontrol altında tutulmasının önemini vurgulamaktadır. İşletmede verimlilik denetleme ve kontrollerinin işletmedeki fonksiyonları şu şekilde sıralanabilir:

- İşletmenin yaşamını sürdürebilmesi için, işletmede verimlilik anlayışını yaratmak ve sürdürmek,
- Verimlilik yönetiminin kontrolünü geliştirmek,
- Yönetimin planlama yeteneğini arttırmak,
- İşletmenin mevcut ve potansiyel sorunlarını erken belirleyerek düzeltme gerektiren konuları saptamak,
- Gerçekleştirilen etkinliklerin sonuçlarını değerlendirmek,
- Yöneticileri ve çalışanları özendirmek (Akal, 2005, s.4).

Belli bir üretim düzeyine ulaşabilmek için tüketilmesi gereken miktarları, işletmenin kontrolü altında olan üretim faktörlerinin üretim esnasında tüketilen miktarları, işletmedeki verimliliği ortaya çıkarmanın yanı sıra üretim faaliyetine ait gerçek maliyet düzeyini de ortaya çıkarır. Verimliliğin belli bir kaynak kullanımı ile belli bir zaman diliminde elde edilen ürün miktarı olarak ifade edildiğinin göz önünde bulundurulması ve bu zaman dilimi içinde üretimi gerçekleştirilen her bir ürünün birim zamanı içinde gerçekleştirilen faaliyetler ve bu faaliyetlerin ürünün birim üretim zamanına olan etkileri her bir ürününün üretilmesi için gereken birim zamanı ve dolayısıyla her bir ürünün birim maliyetini etkilediğine dikkat edilmesi gerekir (Bardakçı, 2006, s.45).

### **f.a. Bir Üretim Faaliyetinin Toplam Süresi**

Temel iş kapsamı, bir kişinin bir saatlik çalışmasının karşılığı olan iş miktarını gösteren işçi/saat kavramı, veya bir makinenin bir saatlik çalışmasının karşılığı olan makine/saat kavramı ile ölçülen, söz konusu faaliyete ait plan ve belirlemelerin eksiksiz yapılması, üretim işlem süreci ve yöntemlerinin doğru olarak uygulanması, yasal dinlenme süreleri dışında herhangi bir zaman kaybının olmaması şartıyla, daha fazla azaltılması mümkün olmayan en düşük işlem süresidir. Ancak temel iş kapsamına uygulamada tam olarak ulaşılması mümkün değildir. Gerçek işlem süreleri temel iş kapsamından daha yüksek değerlerdir.

Ürün modelindeki eksikliklerden doğan ek iş kapsamı, her bir ürünün kendisine ait özelliklerden kaynaklanan ve ortadan kaldırılma olanağı mevcut olan, temel iş kapsamına eklenen fazladan bir süredir. Etken olmayan üretim ya da yöntemlerden dolayı artan iş kapsamı süresi, üretimi gerçekleştiren işçinin, makinenin ya da her ikisinin birden gerçekleştirmesi gereken üretim faaliyetini yapmasını engelleyen duruşlara ait sürelerdir. Bu duruşların sebebi ne olursa olsun sebep oldukları süre artışı etken olmayan süre olarak ifade edilir ve üretim faaliyeti esnasında verimliliği azaltan bir etki yapar. Ancak uygulamada, üretim süreci ya da yöntemindeki yetersizliklerden doğan bu sürenin tamamen ortadan kaldırılması mümkün değildir (Bardakçı, 2006, s.47).

Yönetimin yetersizliğinden doğan etken olmayan süre ise, yönetimin işleri iyi bir şekilde düzenleyememesi veya denetleyememesi sebebiyle işçilerin, makinelerin ya da her ikisinin birden boş geçirdiği süredir.

İşçinin denetimi altındaki etken olmayan süre ise işçinin inisiyatifine bağlı olarak, işçinin, makinenin ya da her ikisinin birden boş geçirdiği süredir. Söz konusu etken olmayan süreler, ürünün üretimi esnasındaki işlem süresin arttırmak suretiyle üretim esnasındaki verimliliği azaltmaktadır (Kanawaty, 2004, s.105).

## **f.b Verimliliği Azaltan Etkenler ve Bunlara Karşı Alınacak Önlemler**

### **f.b.a Ürün Özelliklerinden Dolayı Artan İş Kapsamı ve Azaltılması**

Üretimi gerçekleştirilecek ürünün tasarımını yapan kişilerin, üretim süreci hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması durumunda, tasarlanmış ürünün bazı özellikleri üretim esnasında en ekonomik yöntemlerin ve süreçlerin uygulanmasına engel olabilmekte ve iş kapsamında bir artış ortaya çıkabilmektedir.

Ürün tasarımı, üretimi gerçekleştirilecek ürünün, boyut, şekil vb. fiziksel özelliklerinin ve üründen beklenen fonksiyonların belirlenmesi amacına yönelik bir faaliyettir. Ürünün tasarımı esnasında, üründe bulunması gereken bazı özellikler, araştırma geliştirme çalışmaları, pazar araştırmaları gibi bazı faaliyetler sonucunda tespit edilir. Ancak söz konusu ürünün tasarım aşamasında elde edilen bu bilgiler ışığında, tasarım departmanı ile üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde rol alan diğer departmanlar arasında yoğun bir bilgi alışverişinin olması gerekir. Böylece yapılan tasarımın, tespit edilen özellikleri ile ekonomik üretim süreç ve yöntemleri kullanılarak üretilmesi amaçları arasında denge kurulmaya çalışılır. Bu aşamada basitleştirme ve standartlaştırma olarak adlandırılan faaliyetler gerçekleştirilmelidir (Bayraktar, 2006, s.46).

Üretilen ürün çeşidinin işletme için uygun olabilecek en düşük sayıya indirilmesi olarak tanımlanabilecek basitleştirme faaliyeti konusunda tasarım departmanı ile üretim planlama departmanı arasında bir uzlaşmanın sağlanması her zaman kolay olmamaktadır. Çünkü ürün tasarım departmanı, farklı ihtiyaçlara cevap verecek fonksiyonların üründe toplanmasını hedeflerken, üretim planlama departmanı ise üretim

esnasında verimliliğin arttırılabilmesi amacıyla ürün çeşidinin az olması yönünde eğilimlidir.

Basitleştirme faaliyetinin sağlayacağı avantajlar şu şekilde sıralanabilir :

- Hammadde ve yarımamul stok düzeyleri düşüktür.
- Depo alanı ihtiyacı daha düşüktür.
- Makine ve donanımlara yapılan yatırım daha düşüktür.
- Üretim programlarının yapılması daha kolaydır.
- Makine ve işçilik verimliliği daha yüksektir.
- Kalifiye eleman ihtiyacı daha azdır.
- Üretim esnasında hata olasılığı daha azdır.
- Muayene ve kontrol etkinliği yüksektir.
- Alınan siparişin teslim edilme süresi daha kısadır.
- Maliyette sağlanan azalma sebebiyle piyasadaki rekabet gücü artar.

Basitleştirmenin pek çok avantajının yanı sıra en büyük sakıncası, işletmenin hitap edeceği tüketici kitlesinin daralmasına yol açmasıdır. Standartlaştırma ise, işletmede üretilen ürünleri oluşturan parçaların, boyut, biçim, performans, kalite gibi bazı özellikleri itibariyle belli standartlara uymasını sağlayacak çalışmalar olarak tanımlanabilir. Standartlaştırmanın, üretilen ürünlerin tamir ve bakım giderlerinin azaltılması, ihtiyaç duyulacak hammadde ve yarımamullere ait stok düzeylerinin azaltılması, hammadde ve işgücü tüketiminde tasarruf sağlanması gibi avantajlarının yanı sıra, tüketicilerin farklı ihtiyaçlarına cevap verebilecek ürünlerin üretilmesinin önüne geçilmesi gibi dezavantajları da vardır.

Standartlaştırma ile üründe bulunan ve ek işçiliğin yanı sıra olası bir yeni makine ve donanıma yatırım yapılmasını gerektirecek birtakım gereksiz aksesuarların da ürün yapısından çıkarılması sağlanarak bir maliyet tasarrufu sağlanabilir (Kobu,



1996, s.70). Ayrıca ürünleri oluşturan parçalarda standardizasyona gidilememesi durumunda, üretim esnasında her bir üretim partisindeki üretilecek ürün sayısı azalmakta, yüksek hızlı makine ve donanımın kullanılması mümkün olmamaktadır. Çok amaçlı, fakat üretim hızı düşük olan makinelerin kullanılması ihtiyacı ortaya çıkarmasının yanı sıra farklı özelliklerdeki parçaların üretilmesi için makinelerde yapılması gereken ayar zamanları da ortaya çıkacak ve etken olmayan sürenin artmasına sebep olacaktır.

Üretilen ürünler için tespit edilmiş olan kalite standartlarının aşırı yüksek ya da düşük olması da üretim maliyetleri üzerinde etkili bir faktördür. Aşırı yüksek kalite standartları üretim sürecindeki iş kapsamını arttırmanın yanı sıra yüksek toleranslarla çalışmayı gerektirir. Bu durum hem üretim süresinin uzamasına hem de malzeme sarfiyatının artmasına sebep olur (Bayraktar, 2006, s.47).

#### **f.b.b. Süreç ya da Yöntem Yüzünden Artan İş Kapsamı ve Azaltılması**

Endüstriyel işletmelerde, üretim faaliyetlerinin ekonomik yöntemlerle yapılabilmesi için her şeyden önce bir süreç planlaması yapılmalı ve bunu takiben iyi bir bakım ve onarım planlaması yapılmalıdır. Süreç planlaması ile ürünlerin üretilmesi esnasında gerçekleştirilmesi gereken her bir işlemin yapılacağı makineler, el araçlarının tespiti, bu donanımın sahip olması gereken işlem hızlarının dengelenmesi, hammadde ve yarımamul akışının planlanması gerçekleştirilir. Bu faaliyetlerin metod etüdü faaliyetleri ile birleştirilmesi sonucunda her bir üretim faaliyeti için en uygun araçların sağlanması mümkün olur (Kanawaty, 2004, s.110).

Metot geliştirme faaliyetleri ile mevcut bir işin yapılması için tüketilen üretim faktörlerinin daha yüksek verim elde edilmesine olanak verecek şekilde bir araya getirilmesi mümkün olur. Metot geliştirme faaliyetlerinde, üretim sırasında gerçekleştirilen işlemlerin her biri sağladıkları fayda açısından ele alınmaktadır. Üretim faaliyetleri esnasında yapılan işlemler sağladıkları faydaya göre şu şekilde sıralanabilir:

- Ürünün üretilebilmesi için uygulanması zorunlu olan işlemler,
- Ürünün tasarımı veya bazı özellikleri sebebiyle gerçekleştirilmesi gereken

işlemler,

- Üretim esnasındaki hatalar sebebiyle ortaya çıkan işlemler,
- Yönetimin denetim faaliyetlerindeki hatalardan kaynaklanan işlemler,
- İşçinin bilgi eksikliği nedeniyle ortaya çıkan işlemler,

Söz konusu işlemlerden birincisi dışında kalan işlemler üretim faaliyetinin tamamlanması için gerekli olan işlemler olmayıp, gereksiz işlemler grubuna girmekte ve verimliliği olumsuz yönde etkilemektedir (Kobu, 1996, s.78). Bir endüstri işletmesinde uygulanan süreçlerin, kendilerinden beklenen hedefleri karşılama düzeyinin tespit edilebilmesi ve süreç iyileştirme çalışmalarının etkilerinin izlenebilmesi için süreçlerin verimlilik düzeylerinin ölçülmesi gerekir. Üretim sürecini iyileştirmek amacıyla yapılan çalışmaların temel amacı ürünün toplam üretim süresini, uygulanması zorunlu olan işlemlere ait zamanların toplamına mümkün olduğu kadar yakınlaştırmaktır. Bu çalışmalar yangını söndürmek yerine yangının çıkmasına sebep olan faktörlerin belirlenmesi ve ortadan kaldırılması şeklinde açıklanabilir. Böylece üretim süreci iyileştikçe yeniden işleme ve israf azalacak, süreç daha hızlı işleyecek ve toplam üretim süresi kısılacaktır (Bozkurt, 2003, s.2).

Ürün özelliklerinden kaynaklanan gereksiz işlemleri ortaya çıkaran faktörler şöyle sıralanabilir:

- Ürün tasarımının kötü olması,
- Standartların eksik olması sebebiyle standartların uygulanamaması,
- Gerekli kalite düzeyinin tespiti veya kontrolünün hatalı yapılması,
- Üretim esnasında yanlış makinelerin kullanılması,
- Üretim yöntemlerinin yanlış uygulanması,
- Üretim araçlarının yanlış kullanılması.

Gereksiz işlemleri ortaya çıkaran yönetim ve işgücüne bağlı faktörler ise şu şekilde sıralanabilir:

- Üretilen ürün çeşidinin fazla olması,
- Yeterli standartların kullanılmaması,
- Ürünlerin tasarımında sık sık değişiklik yapılması,
- Üretim planlamalarının kötü yapılması sebebiyle ortaya çıkan boş zamanlar,
- Hammadde tedarik planlarının kötü yapılması,
- Tamir bakım faaliyetlerine ait planlamaların kötü yapılması,
- Çalışma ortamına ait koşulların işin gereklerine uygun olmaması,
- İşçilerin disiplinsiz davranışlarından kaynaklanan boş zamanlar,
- İşçi devrinin yüksek olması,
- İşçilerin, işin gerektirdiği eğitime sahip olmaması (Kobu, 1996, s.90).

Bir endüstri işletmesinde mevcut süreçlerin iyileştirilmesine yönelik çalışmalarda dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekilde sıralanabilir:

- Yönetim yetki devri ile işçilerin kendi işleri ile ilgili konularda sorumluluk almalarını teşvik etmelidir.
- Süreçlerde belli işler için yapılan iş tekrarları ortadan kaldırılmalıdır.
- Süreçlerin düzgün bir şekilde işleyişini engelleyen faktörler tanımlanmalı ve ortadan kaldırılması için gerekli önlemler alınmalıdır.
- Süreçlerdeki gereksiz işlemler ortadan kaldırılmalıdır.
- İşçilere kendi işleri ile ilgili yeterli eğitim verilmelidir.

- Ürünlerin birim üretim sürelerinin kısaltılması için üretim esnasında gerçekleştirilen faaliyetlerde iş basitleştirme teknikleri uygulanmalıdır.
- Üretim esnasında kullanılan yöntemler standartlaştırılmalıdır.
- Kullanılan teknolojiye uygun olarak otomasyon ve mekanizasyon çalışmaları gerçekleştirilmelidir.
- Tedarik süreçlerinin iyileştirilmesi amacıyla tedarikçilerle işbirliği olanakları araştırılmalıdır.
- İşletmede üretmek yerine dışarıdan sağlanabilecek parçalar için fırsatlar araştırılmalıdır.
- İşletme genelinde süreç yönetimi anlayışı yaygınlaştırılmalıdır (Bozkurt, 2003, s.7).

Üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için kullanılan makinelerin yerleşim düzenlerinin de işletmedeki üretim faaliyetlerinin verimliliği üzerinde önemli bir etkisi vardır (Kanawaty, 2004, s.117). Gerek yeni bir tesisin kurulması aşamasında gerekse mevcut bir tesiste süreç iyileştirme çalışmalarının yürütülmesinde parça hareketleri çok iyi incelenmelidir.

Parça hareketlerinin ürünün değerine hiçbir katkısı olmamasına karşılık ürünün üretim maliyetleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Parça hareketlerinin dolaylı maliyetlerin %80'ini oluşturduğu kabul edilmektedir. Etkin bir yerleşim düzeni taşıma hammadde ve yarımamullerin taşıma mesafelerini en düşük düzeye indirecek ve geri dönüşlerden kaynaklanan hareketlerin, ileri hareketler ile aynı yol üzerinde olmasını engelleyecek şekilde tasarlanmış bir yerleşim düzenidir (Demir ve Gümüšoğlu, 1998, s.71). Makine ve tesislerin yerleşim düzenleri görünür ve görünmez maliyetleri etkiler. Yerleşim düzeninin, üretim esnasında gerçekleştirilen faaliyetler üzerinde etkili olduğu hususlar şöyle sıralanabilir:

- Üretim tesisleri arasındaki uzaklık,
- Alan ve hacimde yararlanma oranının etkileri,

- Taşıma mesafeleri, taşıma süreleri ve taşıma maliyetleri,
- Taşıma işlemleri için gerekli araç gereç türü ve bu araçlar için katlanılacak maliyet,
- Her bir iş istasyonundaki ara stok miktarı ve buna bağlı olarak toplam üretim süresi,
- Fabrikadaki ana depoların yerleri ve büyüklükleri,
- Tezgahlardan yararlanma oranı ve buna bağlı olarak her bir makinenin verimliliği,
- İşçilerin genel çalışma verimleri,
- Makinelerin tamir bakım planlamaları,
- Üretim faaliyetlerin denetlenmesi,
- Üretim planlama ve kontrol işlemleri (Kobu, 1996, s.115).

Her bir makine için ihtiyaç duyulan alanın optimal düzeyde olması da fabrika alanından sağlanan verim düzeyini etkilemektedir. Alan gereken miktardan az olursa üretim faaliyeti sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilememekte, gerekenden fazla olursa alan yatırımının artmasına sebep olmanın yanı sıra taşıma faaliyetlerine ait süreleri de arttırmaktadır. Fabrikadaki makinelere ait alanların hesaplanmasında her bir makinenin toplam alanını oluşturan alanlar esas alınır. Buna göre her bir makinenin toplam alanı aşağıdaki formül ile hesaplanır (Kurtoglu, Tanrıtanır ve Akbulut, 1996, s.348-351):

$$A = A_f + A_k + A_b + A_a + A_{as} + A_{çs} + A_t$$

A<sub>f</sub>: Makine Fiziksel Alanı

A<sub>k</sub>: Kazasız, Düzenli Çalışma Alanı

A<sub>b</sub>: Parça Yükleme Alanı

A<sub>a</sub>: Parça Alma Alanı

Aas: Ara Stok Giriş Alanı

Açs: Ara Stok Çıkış Alanı

At: Arıza, Ayar, Tamir ve Bakım Alanı

İşletmede makinelerin ve tesislerin yerleşiminin uygun olmamasının bazı belirtileri şu şekilde sıralanabilir:

- Malzeme, parça ve yarımamuller gereksiz yerlerde yığılır,
- İşçinin ve malzemenin kontrolündeki etkinlik azalır,
- İşçilerde bedensel ve zihinsel yorgunluk belirtileri artar,
- Üretim süresinin uzamasına bağlı olarak siparişlerin zamanında teslim edilememesi durumu ortaya çıkar,
- Kalifiye işçiler boş beklemek veya gereksiz işlerle uğraşmak zorunda kalır,
- İş akışında tıkanmalar, gecikmeler, makinelerin boş beklemesi veya aşırı yüklenmesi durumu ortaya çıkar,
- Fabrikada bir telaş ve kargaşa ortamı hâkim olur,
- Fabrika alanında gereken verimin sağlanamaması ile karşı karşıya kalınır (Kobu, 1996, s.116).

### **f.b.c. Yönetime Bağlı Olarak Artan İş Kapsamı ve Azaltılması**

İşletmede etken olmayan sürelerin ortadan kaldırılmasında ve üretim faaliyetlerinin verimli bir şekilde sürdürülmesinde, yönetime büyük sorumluluklar düşmektedir. Bununla birlikte etken olmayan sürelerin tamamen ortadan kaldırılması mümkün değildir. Her şeyden önce işletme yöneticilerinin hedef pazara sunmayı planladıkları ürünün özellikleri, işletmedeki verimlilik düzeyini çok yakından ilgilendirir. Yönetim, belli standartlara uyan, kolay süreçler ile, yüksek miktarlarda ve nispeten ucuz olacak ürünleri üretmek ile tüketicilerin her türlü özel taleplerine cevap

verecek, belli bir üretim standardına uydurulamayan, her biri için değişik süreçlerin planlanmasına ihtiyaç duyulacak ve doğal olarak pahalıya üretilebilecek ürünleri üretmek alternatifleri arasında verdiği karar, işletmedeki verimlilik düzeyi üzerinde çok büyük etkide bulunur.

İkinci alternatifin seçilmesi durumunda, belli bir ürün çeşidinde uzmanlaşma sağlanamayacağından, etken olmayan sürelerin azaltılması olanağı ortadan kalkar. Üretilen ürünlerin, müşterilerin beklentilerini karşılama derecesi de etken olmayan süre üzerinde etkilidir. Üretilen ürünlere, pazarda belli bir talep oluşmazsa, söz konusu ürünler elde kalır. Bu durumda bu ürünlerin modellerinin değiştirilmesi fazladan bir etken olmayan süre artışına sebep olur (Kanawaty, 2004, s.125).

Üretim planlama faaliyetlerinin başarısı da etken olmayan süreler üzerinde etkilidir. Üretim planlama, gelecekte gerçekleştirecek olan üretim faaliyetlerinin planlandığı işletme fonksiyonudur. Üretim sistemlerinin gelişmesi, üretim planlama faaliyetlerinin önemini arttırmaktadır. Üretilen ürünlerin toplam maliyetinin bu ürünlerin satışından elde edilen gelire eşit olduğu üretim düzeyi başabaş noktası olarak adlandırılır. Belli bir ürünün üretilmesi esnasındaki parti büyüklüğü başabaş noktasının altında ise zarar, üzerinde ise kar söz konusudur. Bu sebeple üretim planlama faaliyetleri esnasında üretimi planlanan ürünlere ait başabaş noktası tespit edilmeli ve bu üretim düzeyinin üzerinde parti büyüklüklerinde üretim gerçekleştirilmelidir. Bir imalat işletmesinde üretim planlama faaliyetlerinin gerekliliğinin sebepleri şu şekilde sıralanabilir:

- Üretim sistemlerindeki faaliyetlerin yoğunluğu ve karmaşıklığı,
- İşletme içi faaliyetler arasında bir koordinasyonun kurulması zorunluluğu,
- İşletmeler arasındaki ilişkilerin ve bağımlılığın gelişmesi,
- Tüketici kitlesinin genişlemesine bağlı olarak isteklerin değişkenlik göstermesi,
- Tedarik ve dağıtım faaliyetlerinin gerçekleştirildiği alanın genişlemesi,
- Kalite ve fiyat rekabetinin yoğunlaşması,

- İşletmede verimliliğin artırılabilmesi için malzeme, makine zamanları ve işgücü kayıplarının en aza indirilmesi zorunluluğu (Demir ve Gümüšođlu, 1998, s.98).

İşletmede zaman ölçümleri ile her bir işleme ait standart zamanlar tespit edilmesi ve bu standart zamanlara uyulmasının sıkı bir şekilde denetlenmesi gerekir. Çünkü geleceğe ait üretim planlarının sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi bu standart zaman bilgilerinin mevcut olması ile mümkün olmaktadır (Kanawaty, 2004, s.130).

Üretim esnasında ihtiyaç duyulan hammaddelerin zamanında tedarik edilememesi durumunda, işçilerin ve makinelerin boş durması durumu ortaya çıkabilmekte ve bu durumda etken olmayan sürelerin artmasına sebep olmaktadır. Tedarik konusu, biri etkinlik, diğeri ekonomiklik olmak üzere iki temel ilkeye dayanır. Etkinlik, üretim faaliyetleri için gereksinim duyulan hammadde ve malzemeyi, istenilen kalitede ve miktarda, istenilen zamanda tedarik edilmesi anlamını taşır. Ekonomiklik ise, ihtiyaç duyulan hammadde ve malzemeyi istenilen kalitede ve miktarda ve en düşük maliyetle elde etmeyi ifade eder. Bu iki etken bazı durumlarda birbirlerine ters yönde etki yaratabilirler. Bu aşamada işletme yönetimi, işletmenin çıkarlarına uygun olacak şekilde bu iki temel ilke arasında denge kurmak zorundadır. Yönetimin bu dengeyi kurmadaki başarısı işletmenin verimliliğini etkilemektedir (Erkut ve Başkak, 1997, s.6)

Üretim faaliyetlerin aksaksız bir şekilde sürdürülebilmesi için, üretim faaliyetlerinde kullanılan makinelerin sorunsuz bir şekilde çalışması gereklidir. Makinelerin periyodik bakımları ve beklenmedik durumlarda ortaya çıkan arızaların giderilmesi, üretim faaliyetlerini en az düzeyde aksatacak şekilde gerçekleştirilmelidir.

Tamir, üretim sistemindeki makine ve donanımların herhangi bir sebepten dolayı tamamen veya kısmen çalışamaz duruma gelmesi durumunda, tekrar çalışır hale getirilmesi için yapılan faaliyettir. Koruyucu bakım ise makine ve donanımlarda arıza meydana gelmesi beklenmeden, daha önceden planlanan zaman aralıklarının sonunda gözden geçirilmesi ve değişiklik yapılması gereken parçaların değiştirilmesi faaliyetleridir. Koruyucu bakım ile beklenmedik arızaların oluşması ve bu arızaların sebep olduğu etken olmayan süre artışları önemli ölçüde azaltılabilir. Buna karşılık bozulmadan değiştirilen parçalardan kaynaklanan bir maliyet artışı ortaya çıkar.



Üretim sisteminin büyümesine bağlı olarak tamir ve bakım faaliyetlerinin önemi de artar. Bazı durumlarda üretim sürecindeki bir makinenin arızalanması, tüm sistemin durmasına sebep olabilir. Tamir ve bakım faaliyetlerindeki aksaklıkların verimlilik ve maliyetler üzerindeki etkileri şu şekilde sıralanabilir :

- Makineler ve onları çalıştıran işçiler boş kalır.
- Dolaylı işçilik giderlerindeki artışa paralel olarak genel üretim giderlerinde bir artış ortaya çıkar.
- Taleplere cevap verebilme düzeyi ve satış miktarında bir düşüş görülür.
- Taleplerin karşılanamaması nedeniyle müşterileri kaybetme riski ortaya çıkabilir.
- Arızanın meydana geldiği makineye bağlı diğer makinelerde de gerek makine zamanı gerekse işgücü olarak boş bekleme süreleri oluşur.
- Üretim esnasında kusurlu parçaların oranının artmasına bağlı olarak kalite düzeyinde düşüş görülür (Kobu, 1996, s.121).

Ayrıca bakımsız makineler ile üretim yapılması, bu makinelerde işlem gören parçaların zarar görebilmesine dolayısıyla kusurlu parça sayısını arttırmakta bu durum da etken olmayan sürelerin artmasına sebep olmaktadır.

İşletme yönetiminin, işletmede yürütülen üretim faaliyetlerinin gerektirdiği çalışma koşullarını sağlamakta başarısızlığa uğraması durumunda, üretim faaliyetlerini gerçekleştiren işçiler gerçekleştirmeleri gereken faaliyetleri zamanında tamamlayamayacaklar ve etken olmayan sürelerde bir artış ortaya çıkacaktır (Kanawaty, 2004, s.132). Çalışma ortamı koşullarından en önemlilerinde biri aydınlatmadır. Aydınlatma hem kendisi bir maliyet unsuru olmakta, hem de diğer üretim faaliyetlerinin birim sürelerini etkilemektedir. Üretim maliyetlerinin azaltılabilmesi için çalışma ortamında gün ışığından en fazla düzeyde yararlanılmasına imkan verecek şekilde doğal aydınlatma sağlanmalıdır. Pencereler mümkün olduğunca büyük olmalı ve yüksek yerlere konumlandırılmalıdır. Eğer mümkünse tavana şeffaf paneller yerleştirmelidir. Çalışma ortamının duvarları ve tavanın açık renklere boyanmasına özen gösterilmelidir.

Çünkü açık renklerin yansıtıcılık yüzdeleri yüksek olması, daha düşük ışıklandırma ile daha yüksek aydınlatma sağlamak ve böylece enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Çalışma ortamında homojen ve titreşimsiz ve yapılan iş için yeterli miktarda bir aydınlatmanın sağlanması gerekir. Yetersiz aydınlatma, çalışanların performansını düşüreceği gibi hata ve kaza riskini arttırır (Pinnagoda, 2005, s.3).

#### **f.b.d. İşçinin Denetimindeki Etken Olmayan Süre ve Azaltılması**

İşçinin denetimindeki etken olmayan sürelerin çıkış sebepleri şu şekilde sıralanabilir:

- Anlamli bir neden olmaksızın çalışmaya ara vermek, işe başlama zamanında işe başlamamak, geç kalmak, iş sırasında bilinçli olarak işi yavaşlatmak.
- Dikkatsizlik sebebiyle üretim sırasında malzeme israfına ya da üretilen ürüne ait parçaların yeniden üretilmesine sebep olma2k suretiyle hem malzeme hem zaman açısından verimliliğe olumsuz etkide bulunmak.
- İhmal veya dikkatsizlik yüzünden iş kazalarına sebep olmak.

İşçinin denetiminde olan etken olmayan süreleri azaltacak önlemlerin alınması yönetimin sorumluluk alanına girer. Bu amaçla işçilerde işine devam isteği uyandıracak tedbirler alınmalı, işçilere sadece bir üretim aracı olmayıp, insani açıdan bir değeri olduğunun hissettirilmeli, yaptığı iş hakkında yeterli bilgiye sahip olması sağlanarak, üretim amacıyla gerçekleştirdiği her bir faaliyetin sebebi ve sonucu hakkında fikir sahibi olması sağlanmalıdır (Öncer ve Asil, 1992, s.12).

#### **g. Malzeme İhtiyaç Planlaması**

Optimal sipariş miktarı kavramı, hammadde kullanımının her gün aynı miktarda olduğu varsayımına dayanır. Bu varsayımın pratikte gerçekleşmesi mümkün değildir. Bir işletmenin üretim esnasında kullandığı her çeşit hammadde, malzeme ve ara ürünlerin daha gerçekçi bir şekilde planlanması için kullanılan yöntemlerin en yaygın kullanıma sahip olanı malzeme ihtiyaç planlaması yöntemidir. Bu yöntemde her bir ürünün ne zaman üretilceğini gösteren bir ana üretim planı hazırlanır. Daha sonra üretilcek olan bu ürünlerin üretiminde kullanılan her türlü hammadde ve ara ürünün

hangilerinin satın alınacağı, hangilerinin işletme içinde üretileceği ve bu faaliyetlerin ne zaman yapılacağı planlanır. MİP yönteminin ürün talebi tarafından yönlendirilmesi sebebiyle hammaddelere ait gereğinden fazla stok bulundurulması önlenmiş olur (Gürsoy, 1999, s.28).

## İKİNCİ BÖLÜM

### İŞLETMENİN KISITLARI VE KISITLAR TEORİSİ

#### A. İŞLETMENİN KISITLARI

Firmaların rekabet üstünlüğü kazanabilmeleri, dolayısıyla pazar paylarını ve karlılıklarını arttırabilmeleri için yüksek kaliteli ürünleri, düşük fiyatla, zamanında ve müşteri ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde sunmaları gerekmektedir. Temel rekabet avantajı unsurlarından kalite ve fiyat önemli olmakla beraber en önemli unsur hızdır. Zira en kaliteli ürün bile zamanında müşteri ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak şekilde sunulmuyorsa, bu ürünlerin müşteriler gözünde değeri azalacaktır. Dolayısıyla firmaların ürünlerini zamanında ve hızlı bir şekilde üretmeleri, bunun için de üretim sürecinde ortaya çıkabilen kısıtları ortadan kaldırarak, üretim sürecini akıcı ve verimli hale getirmeleri gerekmektedir. Bu noktada her sistemin en az bir kısıta sahip olduğunu ve firmaların karlılıklarını arttırabilmeleri için bu kısıtların yönetimine odaklanmaları gerektiğini savunan kısıtlar teorisi oldukça büyük önem arz etmektedir (Ünal, 2006, s.44).

Bir canlının hayatını sürdürebilmesi için yemek yemesi, su içmesi ne kadar gerekli ise bir ülke ekonomisi için de üretim o kadar önemlidir.

Teknolojik açıdan ve diğer açılardan sürekli değişen ve gelişen üretim dünyası artık yalnızca kendisiyle sınırlı değildir. Strateji, rekabet, müşteri gereksinimleri gibi pazarlama kavramları ile de her anlamda bütünleşmiştir.

Üretim doğal olarak yalnızca fiziksel bir mamulün üretimi şeklinde olamamaktadır. Turizm, sigortacılık, bankacılık gibi sektörlerde yapılan da bir tür üretimdir. Bu tür işletmeler de hizmet üretmektedir.

Dünyada sürekli bir üretim döngüsü devam etmektedir ancak bilindiği gibi, özellikle mamuller için kısıtlı kaynaklar ile üretim yapılması gerektiği ortaya

çıkılmaktadır. Böyle bir gerçek de işletmeleri üretimin her aşamasında etkin olmaya zorlamaktadır.

Kişiler yaşamları boyunca karşılaştıkları sorunlara çözüm bulma durumu ile yüz yüze kalmaktadırlar. Yalnızca kişiler değil aynı zamanda yöneticiler de etkin çözüm yolları bulma gereksinimi duymaktadırlar. Her faktörün belirli olduğu ve tek tip üretimin söz konusu olduğu bir durumda olaylara anında çözümler getirmek çok da zor olmamaktadır. Ancak değişen koşullarda, gerçek yaşamda günümüz iş ve üretim dünyasında bu durum çok da geçerli değildir. Bu değişim ortamı içerisinde kişiler ve yöneticiler önceden belirlenmiş amaçlarına ulaşmada değişik ve sayısız sorunlarla karşı karşıyadırlar. Bu sorunların varlığı, onları sorunlara çözüm bulmaya zorlamaktadır.

Özellikle üretim sürecinde yaşanan her sorunun elbette ki belli bir önem derecesi vardır ancak, işletmenin kısıtları bu sorunlar içerisinde gerçekten önemli bir paya sahiptir. Her kısıt, yeni bir darboğaz ve giderilmesi ya da optimum hale dönüştürülmesi gereken bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tüm bunlar göz önüne alındığında işletme; kısıtları, güçlü yanları, tehditleri, fırsatları ile değerlendirilmeli; gelişmeye paralel, etkin çözümler üretilmelidir. Kısıtlar, bu çözüm kümesinde belirli ancak gerçekten de önemli bir yer tutmaktadır ve büyüme doğrultusunda tutmaya da devam edecektir. Sistemin kısıtlarının belirlenmesini ve amaçlara ulaşmak için bu kısıtların aralarındaki ilişkinin ortaya konmasını sağlayan bütünlük bir yönetim felsefesi olarak Eliyahu Goldratt tarafından Kısıtlar Teorisi geliştirilmiştir. Ancak Kısıtlar Teorisi ele alınmadan önce bu teorinin ortaya konmasına neden olan kısıtlara değinmekte fayda görülmektedir (Karamaraş, 2002, s.49-50).

### **1. Davranışsal Kısıtlar**

Davranış, çevreye veya oluşan özel duruma karşılık mantıklı olarak geliştirilen hareket olarak tanımlanmaktadır. Eğitim, öğrenim, önceki deneyimler, bilinçaltı gibi faktörler davranışların şekillenmesinde etkili olmaktadır. Bir davranış, gerçeklerle sonuçlarla ters düştüğü, işletmenin global ölçütleri üzerinde negatif bir etkisi olduğu zaman davranışsal kısıt meydana gelmektedir.

Davranışsal kısıt, çok çeşitli nedenlerle ortaya çıkabilmektedir ancak, en önemli neden büyük olasılıkla işletmenin performans ölçüm sistemiyle yakından ilgilidir. Goldratt bu durumu şöyle ifade etmektedir: “Bana beni nasıl ölçeceğini söyle, ben de sana nasıl davranacağımı söyleyeyim.” Bu cümle göstermektedir ki performans ölçme sistemleri insanların davranışlarını yönlendirmektedir.

Değiştirilmesi en zor davranışlardan birisi de kaynakların sürekli çalışır durumda tutulması gerektiği inancıdır. Bu durum, “Bir çalışan aktif olmak adına ne yapıyor olursa olsun mutlaka iyi bir şekilde sonuçlanacaktır.” varsayımına dayanmaktadır. Aynı zamanda bu varsayım yararlanma düzeyi içinde geçerli olmakta, “Tüm kaynaklardan sonuna kadar yararlanmak gerekir aksi taktirde işletme para kaybedecektir.” inancıyla destek bulmaktadır (Stein, 1997, s.13). Aynı nedenlerle olmasa da bu durum çalışanlar için de geçerlidir. Bu tür bir davranış genellikle sürekli artan stoklar, dengesizleşen ürün karmaları, malzeme kısıtları ile sonuçlanmaktadır (Stein, 1997, s.13).

Davranışsal kısıta bir diğer örnek; üretime hazırlık (makine kurulumu) süresince tasarrufu maksimize etmek eğilimidir. Hazırlık zamanını, Kısıtlar Teorisi'nin üç performans ölçütü olan nakit girdi, stoklar ve faaliyet giderleri üzerindeki global etkisini bilmeden planlamak karlılıkta bir düşüşe yol açabilecektir. Global bir açıdan baktığımızda, bu yaklaşım irrasyonel olarak değerlendirilebilir ve karlılık üzerindeki negatif etkisi de göz ardı edilmemelidir. Ancak bir ustabaşını diğer şekilde davranmaya ikna etmek oldukça güçtür (Stein, 1997, s.14).

Bu örnekler değerlendirildiğinde; işletmedeki tüm çalışanların davranışlarının, çalışanlar ile üst yöneticilerdeki genel eğilimlerin ve inançların üretim planlama ile karar verme süreçlerinde birer kısıta dönüşebileceği görülmektedir.

## **2. Yönetmel Kısıtlar**

İşletmede uygulanan, etkin olamayan, zayıf yönetim politikaları; fiziksel kaynaklardan en verimli şekilde yararlanılmasını ve kısıt olmayan kaynakların doğru kullanımını engelleyebilmektedir. Bu tür kısıtlar özellikle pazarlama politikaları ile muhasebe politikalarında ve bu politikaların uygulama aşamasında işletmelerin karşı karşıya kaldığı kısıtlardır.

### **a. Pazarlama Politikalarına İlişkin Kısıtlar**

Örneğin; hangi ürünlerin pazara sürüleceği kararını vermek için faaliyete dayalı yaklaşımı kullanarak satış temsilcilerinin komisyonlarını belirleme politikası, kaynakların etkin bir şekilde kullanılmaması ile sonuçlanabilir (Stein, 1997, s.14). Böyle bir işletme politikası, karlılıkta düşüşe neden olabilir.

### **b. Muhasebe Politikalarına İlişkin Kısıtlar**

Muhasebe politikalarının bir kısıt oluşturmasına yönelik en belirgin örnekler, genellikle bu politikaların işletmelerin vergi matrahı üzerindeki etkisi konusunda karşımıza çıkmaktadır. Bunları “vergisel kısıtlar” başlığı altında toplamak da mümkündür. Buna örnek olarak, işletmelerin amortisman politikalarındaki yaklaşımlar verilebilir. Hangi amortisman yönteminin uygulanacağı kararı direkt olarak vergi matrahını ve dolayısıyla da işletmenin karlılığını etkilemektedir. Bir diğer örnek olarak, kalite maliyetlerinin hangi hesaplarda inceleneceğinin kararı da aynı şekilde vergi matrahının ve karlılığın belirlenmesinde etkili olmaktadır (Karamaraş, 2002, s.51-52).

## **3. Kapasite Kısıtları**

Kaynakların sınırlı olması, üretimin de belli sınırlar içerisinde gerçekleştirilmesini gerektirmektedir. Eğer bir kaynağa olan talep, kaynağın kapasitesini aşıyorsa bir kapasite kısıtı söz konusu demektir. İşletme etkin olabilmek açısından, bu kısıtları ve sınırlamaları, diğer bir tanımlamayla, dar boğazları tam faydaya dönüştürmek durumundadır (Karamaraş, 2002, s.52).

### **a. Darboğaz Kavramı**

Darboğazlar, üretim kapasitesini sınırlayan noktalardır. Bir üretim hattında; üretim yapan birimlerden birinin, diğerlerinden farklılık göstererek kapasiteyi sınırlandırması sorunudur. Üretim, darboğazlarla kontrol edilmektedir. Bu bağlamda, darboğazları Kısıtlar Teorisi açısından ele almak gerekmektedir.

## **b. Darboğaz Olan ve Olmayan Noktalar**

Bir üretim sisteminin verimliliği, kaynak kullanımının, kayıpları minimize eden planlar çerçevesinde gerçekleştirilmesine bağlıdır. Kesikli üretim yapan sistemlerde, süreç içi stoklar ve iş istasyonu kayıp zamanları gibi önemli sorunların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Kesikli bir üretim sistemi, süreçlerin kesikli olması ve belli zaman aralıklarında oluşmaması yüzünden genellikle zor ve karmaşıktır. Kesikli üretim sistemlerinde, sistemin performansına yön veren olaylar, rastsal veya stokastik ve kesiklidir (Kobu, 1996, s.133). Olayların, rastsal oluşu pek çok faktörden kaynaklanmaktadır. Makineler arızalanır ve tamir edilmeleri gerekir; insanlar iş süresince hep aynı şekilde hareket etmezler; ürünlerin teslimi düzensiz olabilir ve bu olaylar üretim sürecinin aksamasına neden olurlar. Bu tip olaylardan kaynaklanan işgücü ve iş istasyonlarındaki kayıp zamanların yarattığı ara stoklar nedeniyle yüksek ara stok maliyetleri ve düşük işgücü- makine verimlilikleri oluşabilmektedir.

Özellikle ürün çeşidi fazla olan ve küçük partili üretim yapan sistemlerde hazırlık sürelerinden kaynaklanan kayıplar ve sorunlar, çeşidin artması, sipariş miktarının azalması ile önemli boyutlar kazanmaktadır. Bu nedenle sorunu farklı yönleriyle ve farklı üretim ortamlarının özel koşullarında inceleyen çalışmalar yapılmıştır. Belirli talep durumunda; Ekonomik Sipariş Miktarı modeline uygun olarak hazırlık sürelerinin azaltılmasının yanı sıra problemi, üretim hattının dengelenmesi yönüyle de ele almak gereklidir. Tüm bunların doğrultusunda, darboğazlar dikkate alınarak üretim etkin hale getirilecektir (Karamaraş, 2002, s.52).

### **b.a. Farklı Üretim Türlerine Göre Darboğazlar**

Koordine edilmiş sonuçlara ulaşmak için; istenilen ürün karmasını istenilen bitirme zamanlarında tamamlamak, kaynakları en etkin biçimde kullanarak üretmek, işlerin ne kadar iyi planlandığına ve kontrol edildiğine bağlıdır. Kontrol, iş süreçlerinin gözlemlenmesini ve planda kabul edilebilir sapmalar olduğunda düzeltme faaliyetini gerçekleştirmeyi sağlamaktır. Bu şekilde darboğazlar ve darboğaz olmayan süreç veya makinelerin doğru zamanda ve etkin bir biçimde belirlenmesi de söz konusu olabilmektedir.



Koordinasyon, planlama ve kontrol faaliyetleri üç üretim türünde aşağıda görüldüğü üzere farklı şekillerde ortaya çıkmaktadır (Krajewski ve Ritzman, 1996, s.432).

### **b.a.a. Tekrarlayan**

Görel olarak yüksek miktarda standart tek bir ürünün üretilmesi söz konusu olduğu için benzer birkaç işin tekrarını içermektedir. Tekrarlayan üretim sistemlerinde; aynı ürün veya benzer ürünler, aynı adımlardan geçerek üretilirler. Geliştirilen akış sisteminden bir çok ürün geçeceği için süreç planlaması çok önemlidir. Fabrika tasarımı yapılırken, süreç mühendisliğine belirli bir özen gösterilmesi gereklidir. Akış yönü, üretim hattı ile bütünleştirildiği için hammaddenin nereden nereye gideceği konusunda talimatlara gerek yoktur. Bu üretim hattı için dönüşüm zamanı (cycle time) da aynı şekilde üretim hattına göre tasarlanmaktadır. Eğer yalnızca manuel montaj faaliyetlerini içeriyorsa dönüşüm zamanı değiştirilerek hat yeniden dengelenebilmektedir. Ancak genellikle fabrikasyon aşamaları, dönüşüm zamanları değiştirilmesi zor ekipmanlardan oluşturulmaktadır. Gelecekte esnek otomasyona geçiş bazı uygulamalarda daha rahat bir hareket alanı sağlayabilecektir (Karamaraş, 2002, s.53).

### **b.a.b. Parti**

Birinden diğerine geçerek çeşitli standart ürünlerin üretimi söz konusu olduğu için yinelenen çeşitli benzer işleri içermektedir. Genellikle aynı büyüklükteki sürekli üretim yapan bir tesise göre parti üretimi uygulayan bir tesis, planlama ve kontrol açısından daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Planlanması gereken çok ve çeşitli standart maddeler vardır. Bu nedenle, iş planlaması ve akışı daha fazla çalışma gerektirmektedir. Her bir parti farklı bir akış izlese de bazı iş merkezlerinin kullanılması açısından diğer işlerle rekabet etmek durumundadır. İş merkezlerindeki hammadde karmalarının sıkça değişmesinden dolayı, karmaşıklığın büyük bir kısmı işlerin görel önceliğini belirlenememesi yüzünden ortaya çıkmaktadır. Tekrarlayan üretim sistemindekine oranla daha fazla hammadde, parti numarası, akış türü, vb. olmasına rağmen personel bu duruma uyum sağlayabilmektedir (Karamaraş, 2002, s.54).

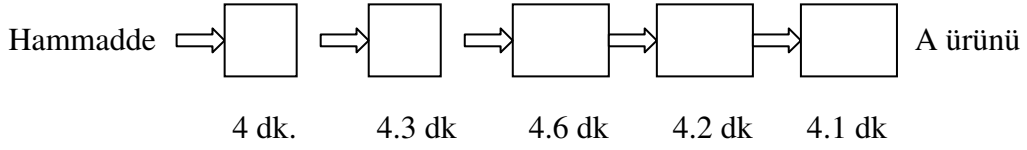
### **b.a.c. Sipariş**

Aynı ürünün yeniden üretilmesi nadiren söz konusu olduğu için sürekli değişen benzer olmayan işlerin karmaşasını içermektedir. Sipariş üretim sistemi; genellikle en büyük karmaşıklığı içeren sistemdir. İç planlaması gerçekten büyük bir çabayı gerektirmektedir. Çünkü her bir siparişin, rekabetçi fiyata uygun güvenli maliyetinin belirlenmesi doğrultusunda planlanması söz konusudur. Siparişler daha önce üretilmediğinden dolayı işletme, hammaddeyi sağlamak üzere tedarikçileri bulmak için büyük bir çaba harcamaktadır. Her bir plan yeni bir problem demektir çünkü yeni görev karmalarını ve belirli bir çalışmayı gerektirmektedir. Bir çok durumda sipariş daha önce hiç üretilmediği için, yapılması gereken iş makinelerinin ve iş miktarlarının tahmini hatalı olabilecektir. Parti numaraları, akışlar, hammadde fişleri daha öncekiler ile benzer olmadığı için iş takibi de zorlaşmaktadır.

Her üç sistemde de üretimi en iyi, en etkin şekilde gerçekleştirebilmek için detaylı planlama çok önemlidir. Ayrıntılı planlama, darboğaz olan ve darboğaz olmayan noktaların göz önüne alınarak yapılmasıyla daha iyi ve daha düşük maliyetli ürünler üretilmesine olanak tanımaktadır (Karamaraş, 2002, s.54-56).

Tek bir ürün üretildiğinde, tekrarlayan üretim sistemleri kontrolü en kolay olan sistemdir. Kısmen tamamlanmış ürünlerin başka kullanımının olmadığı, beş istasyonlu ve A ürününü üreten bir üretim hattı örnek alınmıştır. Bu hatta her bir aşama, bir sonra gelen aşamayı beslemektedir. Pazar talebi, hattın kapasitesini aşmış durumdadır ve üretimdeki kısıt ki buna darboğaz denilmektedir, içsel bir kısıttır. Şekil 6 da her bir faaliyet için gerekli zaman gösterilmektedir. Şekilde de görüldüğü üzere, 3. aşama bir darboğazdır ve sistemin çıktısını sınırlandırmaktadır. Darboğaz aynen bırakıldığında, darboğazdan sonraki aşamalar işi, darboğazın imkan verdiği ölçüde gerçekleştirebileceklerdir. Eğer hammadde, üretim hattına darboğazın Nakit Girdi oranından (Throughput rate) daha fazla verilirse sonuç darboğazın önünde, 2. iş istasyonunda yarı mamul birikimi şeklinde olacaktır. Bu faaliyet, hattın çıktısını arttırmaz yalnızca yarı mamul stok maliyetlerini yükseltir. Bu durum, aynı zamanda hattan ortalama çıktı sağlanması için daha uzun Nakit Girdi zamanı gerektirecektir. Çünkü bazı hammaddeler kuyrukta ertelenmektedir (Shop Floor Control, [www.techniek.org](http://www.techniek.org), 2007).

### Şekil 6: Basit Bir Üretim Hattı



**Kaynak:** KARAMARAŞ, 2002, s.56.

**Tablo 1: Farklı Üretim Türlerinin Genel Özellikleri**

ÖZELLİK	SİPARİŞ	PARTİ	TEKRARLAYAN
Misyon	Kapasite ve Yetenekler	Aynı süreci kullanan çeşitli ürünler	Bir ya da birkaç ürün
Hammadde Akışı	Az veya belirgin olmayan akış yolları	Bir veya birkaç belirgin yol	Tek akış yolu
Darboğazlar (Yeri)	Sıklıkla değişir	Daha az sıklıkla Değişir	Değişmez
Ekipman seçimi	Genel amaçlı Esnek	Odaklı ancak çeşitli ürünlere uyumlu	Yüksek miktarda üretim için spesifikasyonlu ekipman
Süreç (run length)	Kısa	Orta	Uzun
Setup maliyeti	Düşük	Orta	Yüksek
İşgücü kapsamı	Yüksek	Orta	Düşük
Direkt işlerin kapsamı	Geniş	Orta	Genellikle dar
İş akışının kontrolörü	İşçi veya formen	İşçi, formen ve Süpervizör	Ekipman ve süreç tasarımı
İlk madde ve malzeme stoğu	Düşük	Orta	Değişken
Süreç içi stoğu	Yüksek	Orta	Düşük
Bitmiş ürün stoğu	Düşük veya hiç	Değişken	Genellikle yüksek
Tedarikçiler	Sıklıkla çeşitli tedarikçiler kullanır	Sürekliye yakın birkaç tedarikçi kullanır	Uzun vadede sürekli tedarikçiler kullanılabilir
Planlama	Belirsiz, sık değişiklikler	Çeşitli, sık kolaylaştırmalar	Esnek değil, sıra ve zamanlama genellikle sürece göre tasarlanırlar
Belirleyici özellikler	Tahminleme, yükleme, darboğazlara çabuk cevap verme	Süreç aşamalarını Dengeleme	Verimlilik geliştirme, süreç kontrolü
Azalan talebe tepki	Etkilenen departmandaki bazı işçileri çıkarmak	İşçi sayısını azaltarak hattı yeniden dengeleme	Daha az hatta çalışma veya kaydırma

**Kaynak:** Shop Floor, <http://www.technik.fontys.nl/to/planning/bottle.html>, 2007

## **b.b. Optimum Üretim Teknolojisi (OÜT) ve Darboğazlar**

Optimum Üretim Teknolojisi 1970 yılında İsrail’de kapasite kısıtları, talebi karşılamasına engel olan bir fabrikanın çıktısını artırmak üzere geliştirilmiştir (Shop Floor Control, [www.technik.org](http://www.technik.org), 2007). Teknoloji Amerika Birleşik Devletleri’nde ve diğer birkaç ülkede uygulanmıştır. OÜT, birçok OÜT ilkesi ile uyumlu bir software paketi ile desteklenebilmektedir.

### **b.b.a. Optimum Üretim Teknolojisi’nin Ortaya Çıkışı**

Optimum Üretim Teknolojisi’nin amacı darboğazlardan faydayı maksimuma çıkarmaktır. OÜT, Tam Zamanlı Üretim’in (TZÜ) yaptığı gibi, fabrika içerisinde hammaddelerin akışını senkronize ederek yarı mamul stoğunu düşük tutmayı sağlamaya çalışmaktadır (Acar, 1989, s.202). Ancak, bu amaca ulaşmak için çok değişik yöntemler söz konusudur. OÜT; standart zamanda üretilen, standart bir ürün karmasına dayalı değildir. Zaman içerisinde ürün karmasındaki farklılaşmalar, darboğazların yerinde kaymalara yol açabilmektedir ve bu da tesisin yeniden analizini gerektirmektedir. Geleneksel üretim sistemlerinde üretim hatları, darboğazlar dikkate alınmaksızın belirlenmiş üretim miktarına uygun olarak beslenmektedir. Ancak OÜT’de darboğazlar göz önüne alınarak ve hangi hattın veya ekipmanın darboğaz olduğu belirlenerek hammadde beslenmesi darboğazın üretim kapasitesine göre yapılmaktadır ve bu iş istasyonları önündeki yarı mamul yığılmalarını engellemektedir (Karamaraş, 2002, s.57).

Bazı kritik iş istasyonları veya darboğazlar, bazı ürünleri bazı bileşenlerinin üretim miktarını sınırlandırmaktadır. Ürünler bu bileşenleri içerdiği sürece darboğazlar, satılabilir ürünlerin miktarını, dolayısıyla da satış gelirlerini etkileyecektir. Ancak, üretim açısından darboğaz yaratmayan kaynakların gereğinden fazla kullanılması da yine yarı mamul stoğu fazlası oluşmasına yol açacaktır. Bu nedenle, OÜT mantığının büyük bir kısmı darboğazları belirlemeye, bu kaynakların etkin kullanılmasına ve darboğazlara uyumlu olarak darboğaz olmayan noktaların kullanımına yöneliktir (Karamaraş, 2002, s.57).

### **b.b.b. Optimum Üretim Teknolojisi İlkeleri**

OÜT ilkelerini sıraladığımızda (Krajewski ve Ritzman, 1996, s.236);

1. Kapasite değil, akış dengelenmelidir. Makinelerin kapasitelerinin eşit olmasından çok hammaddelerin akışını senkronize etmek daha önemlidir.
2. Darboğaz olmayan noktadan tam faydayı sağlama kendi potansiyeli ile değil, sistemdeki başka bir kısıt ile belirlenmektedir. Darboğaz olmayan noktalarda üretilen parçalar, olan noktalarda üretilenler ile birleştirileceğinden, darboğaz olmayan noktalarda ne kadar parça üretileceğini darboğazlar belirlemektedir.
3. Bir kaynağın kullanımı ile ondan tam fayda sağlama birbiri ile eşdeğer değildir. Kullanım, gereksinim olsun olmasın, üretim için bir makinede veya başka bir kaynakta harcanan zamandır. Yalnızca kaynağı meşgul etmek için kullanılmayacak parçaları üretmek ondan tam fayda sağlamak anlamına gelmemektedir. Fayda sağlama, kaynağı darboğaz ile uyumlu bir şekilde çalıştırma ile mümkün olabilmektedir.
4. Darboğazda kaybedilmiş bir saat tüm sistem için kaybedilmiş bir saattir. Satılabilir ürün miktarını da etkiledikleri için işletme darboğazların etkin kullanımı konusuna çok dikkat etmelidir.
5. Darboğaz olmayan noktada kazanılmış bir saat her ne kadar önemli olsa da, darboğaz noktasında kazanılan zaman kadar değerli olmayacaktır. Çünkü darboğaz olmayan noktalar zaten ekstra kapasiteye sahiptir ve kazanılan bir saat yalnızca ekstra kapasiteye eklenmektedir.
6. Darboğazlar hem üretime, hem de stoklara etki etmektedir. Stoklar, özellikle de yarı mamul stokları darboğazların etkin kullanımı için gerekli miktarın bir fonksiyonudur.
7. Transfer edilen parti hiçbir zaman süreç partisine eşit değildir ve olmamalıdır. Zaman zaman üretilen bir partiyi ikiye bölerek yarısını bir sonraki makineye aktarmak gerekebilir, böylelikle erken operasyondaki tüm süreç sona ermeden o parti de sürece girebilir.

8. Süreç partisi sabit değil, değişken olmalıdır. Her bir operasyonda parti başına üretilen parçaların sayısı parçanın bir sonraki üretimlerini içeren diğer operasyonlara göre farklılık gösterebilir. Parti büyüklüğü, talep ve ek hazırlıklar için gerekli zaman gibi değişkenlere bağlıdır.

9. Planlar, tüm kısıtlar aynı anda göz önüne alınarak oluşturulmalıdır. Atıl zamanlar planın birer sonucudur ve önceden belirlenemezler. Aynı zamanda parti büyüklüğünün, transfer partinin, öncelikle diğer faktörlerin bir fonksiyonudur. Sabitlenmesi düşünülmemelidir.

Bu ilkelerin uygulanması 3 genel adımı içermektedir. Bir işletme (Shop Floor Control, [www.technik.org](http://www.technik.org), 2007):

1. Darboğazlarını belirlemelidir,
2. Bu darboğazlardan tam fayda sağlanacak şekilde üretim planlaması yaparak faaliyet göstermelidir,
3. Yarı mamul stoğunu düşük tutarak darboğaz faaliyetlerini destekleyecek şekilde darboğaz olmayan faaliyetlerini planlamalıdır.

#### **b.b.b.a. Darboğazların Belirlenmesi**

Bir üretim karması ile faaliyet gösteren bir işletme büyük olasılıkla darboğazın nerede olduğunu bilmektedir. Eğer talep kapasiteyi aşarsa darboğazlar en geniş kuyruğa sahip veya en meşgul iş merkezleri olacaklardır (Shop Floor Control, [www.technik.org](http://www.technik.org), 2007). Eğer ürün karması daha önceden üretilmemiş ise, işletme aylık tahmini talep miktarlarını malzeme fişlerinde yer alan her bir bileşen sayısı ile çarparak her bir bileşenden ne kadar üretmesi gerektiğini hesaplayabilir. Bu miktarlar daha sonra bir birim için gerekli standart iş saati ile çarpılır. Her bir iş merkezindeki, aylık toplam iş saatleri toplanarak iş merkezleri karşılaştırılır. İş merkezleri azalan kapasite yüküne göre sıraya konulabilir. En yüksek yük yüzdesine sahip merkezler darboğaz oluşturan yerlerdir. Eğer bu darboğazlar fazla yüklenirse ve zaten tam kapasite ile çalışıyorsa, hammaddeler için farklı akış alternatifleri belirlenmelidir (Karamaraş, 2002, s.59)

### **b.b.b.b. Kritik Kaynakları Planlama**

Darboğazları %100 kapasite ile çalıştırmak için kritik kaynaklarda yani kapasite kısıtının olduğu noktalarda ön planlama gerekmektedir. Her periyot öncesi işi tamamlamak için gerekli kapasite belirlenene kadar her bir darboğaz için yükleme raporları dikkatle incelenmelidir. Darboğaz faaliyetleri, uygulanabilirliği mümkün olan en üst noktaya kadar sürdürülmelidir. Darboğaz oluşturan ekipmanlar için ön bakım diğerlerine göre çok daha önemlidir ve herhangi bir bozulma durumunda tamiratına öncelik verilmelidir (Shop Floor, [www.technik.org](http://www.technik.org), 2007).

### **b.b.b.c. Kritik Olmayan Kaynakları Planlama**

Kritik olmayan kaynakların planlanmasında amaç bu kaynakların faaliyetlerini kritik olan kaynakların faaliyetleri ile senkronize edebilmektir.

### **b.c. Darboğazın Giderilme Yolları**

Darboğaz istasyonuna bir başka makine ilave ederek makine kapasitesini artırıp süreç zamanlarını kısaltarak, bu istasyonu ekstra saatler için çalıştırarak ya da daha az kullanılan bir istasyona darboğaz istasyonunun yükünü paylaştırarak, darboğaz istasyonunun kapasitesini artırmak gerekir. Bu alternatiflerin hiçbiri pek zor gözükmesine de bu değişiklikleri yapmak için fabrikanın esnekliği genelde, alan ya da malzeme işleme teçhizatının kapasitesi gibi pratik koşullarca kısıtlanır. Önemli değişiklikler yapmak için fabrikada büyük bir yenilemeye gerek olabilir (Karamaraş, 2002, s.60).

### **b.c.a. Hat Dengeleme**

Sistemler ya da üretim hatları dengelenmek istendiğinde; işlem sürelerindeki belirsizliklerin az olduğu basit sistemlerde, matematiksel formül ve yöntemlere başvurmadan dengeleme yapmak mümkündür. Üç işlemlerli bir sistem göz önüne alındığında X-Y-Z farklı süreli işlemler gerçekleştiren üç birimdir. Eğer Z'nin süresi

diğerlerine göre fazlaysa o zaman yapılabilcek işleri şöyle sıralamak mümkündür (Kobu, 1996, s.135) :

1. Sisteme Z ile aynı işi gören bir başka ekipman daha eklenerek kapasite artırılabilir.
2. Z işlemleri ikiye bölünür, yani sisteme seri olarak bir tezgah daha eklenebilir.
3. İş basitleştirme ile Z'nin süresi azaltılabilir.

Eğer tam tersi olarak Z'nin süresi diğerlerinden kısa ise;

1. X ve Y'nin faaliyetlerinden bazıları Z'ye aktarılır.
2. Z'nin yapıldığı tezgahın hızı azaltılır.
3. Z'nin yapıldığı istasyona bazı ek işler daha verilir.

Yalnızca tezgah kapasitelerinin dengelenmesi işçilerin yüklerinin de dengelendiği anlamına gelmemektedir. İşçilerin yüklerini de bazen ayrıca dengelemek gerekebilir. Bu yüzden üretim hattını bir bütün olarak ele almakta yarar vardır. İşçilik yükünün dengelenmesinde yapılabilcek şeylerden bazıları şunlardır (Kobu, 1996, s.135):

1. İki veya daha fazla tezgahta bir işçi çalıştırmak: Otomatik işlem süresi uzun olan iki veya daha fazla tezgah bir işçi tarafından kontrol edilebilecek şekilde yan yana getirilebilir.

2. İki kısa işlemin bir işçi tarafından yapılması: İki işlemin toplam süresi diğerleri kadar veya az ise bunlar bir işçiye verilir. İşçi bir işlemi gerçekleştirirken diğer işin yapıldığı tezgahın boş kalmasından ortaya çıkan kaybın işçilik tasarrufundan küçük olmasına dikkat edilmelidir.

3. İşçinin yükünü artırmak: İlk iki yoldan bir dengeleme olanağı yok ise yükü az olan işçiye muayene, çapak alma, temizleme gibi ikinci dereceden ek işler verilerek vaktinin doldurulmasına çalışılmalıdır.



4. İşçileri çalıma hızlarına göre dizmek: Üretim hattı üzerindeki daha kısa süreli işlere tecrübesi az veya çalışma hızı düşük işçiler yerleştirilmelidir.

Tüm makineler kapasitelerine yakın faaliyette buldukları zaman tesislerin en etkin kullanımından söz edilebildiğine göre fabrikayı öylesine tasarlamak gerekir ki makineler en yüksek kullanım seviyesinde faaliyet gösterebilirler. Bunun oluşturduğu bir üretim tesisi dengelenmiş olarak tanımlanır ve bunu gerçekleştiren işletme planını geliştirme sürecine hat dengeleme adı verilmektedir (Kobu, 1996, s.137).

Bir şekilde darboğazın ortadan kaldırılması darboğazı, bir sonraki en büyük kullanıma sahip istasyona transfer etmiş olacaktır. Eğer bu yeni darboğaz orijinal darboğaza kıyasla daha düşük bir kullanıma sahipse, gelen malzemeler için varış hızını artırarak fabrikanın üretim kapasitesini artırmak mümkün olabilir. Ancak eğer üretim hattı ilk başta iyi dengelenmiş, tüm istasyonların kullanımları yüksek ise darboğazın bir istasyondan diğerine hareketi, fabrikanın üretim düzeyini artırmak için fırsat tanımaz.

#### **4. Pazar Kısıtları**

İşletmenin faaliyette bulunduğu pazar da işletme açısından kısıt yaratabilmektedir. Bu kısıt işletmenin kendi içerisindeki işlemlerden kaynaklanmayıp tamamıyla dışsal bir kısıttır. Pazar, özellikle artan rekabet ile birlikte, ürünü, fiyatını, sipariş ile teslimat arasında geçen zamanı, sunulan ürünün veya hizmetin miktarını ve kalitesini kontrol etmekte ve aynı zamanda belirleyici olmaktadır. Kısıtlar Teorisi açısından Nakit Girdi (Throughput) sağlamak için gerekli koşulları da pazar yaratmaktadır (Stein, 1997, s.16).

Eğer işletmenin faaliyette bulunduğu pazardaki talep işletmenin kaynaklarının kapasitesi ile pazara sunabileceğinden daha az ise o zaman pazar kısıtı söz konusu olmaktadır. Pazar kısıtlarının pek çok nedeni olmakla birlikte, çoğu yönetim politikalarından kaynaklanmaktadır (Karamaraş, 2002, s.62).

#### **5. Lojistik Kısıtlar**

İşletme içerisindeki planlama ve kontrol sistemine ilişkin problemlerin çoğu genellikle lojistik kısıtlardan kaynaklanmaktadır. Kapasite duyarlılığı olan malzeme

gereksinim planlaması sistemleri, kaynakların doğru olarak akışının ve eşleştirmesinin yapılmasında problem yaratabilmekte; bu durum zaten varolan üretim ve stok miktarı sorunlarını daha da arttırmaktadır. Örneğin, düzgün planlanmamış üretim ile eş zamanlı olmayan, rasgele bir satın alma süreci Nakit Girdi'yi sınırlandırabilmektedir.

Lojistik kısıtları değerlendirirken, yalnızca üretim planlama ve kontrol açısından ve tek yönlü olarak, kısaca işletme açısından değil aynı zamanda işletmenin lojistik hizmet aldığı işletme söz konusu ise o işletme açısından, dolayısıyla Tedarik Zinciri açısından da olaya yaklaşmak gerekmektedir (Karamaraş, 2002, s.62).

## **B. KISITLAR TEORİSİ**

### **1. Kısıtlar Teorisi Tanımı**

İşletmeyi bağımsız süreçler topluluğu yerine bütün bir sistem olarak gören Kısıtlar Teorisi (Theory of Constraints) büyük bir kısmı Dr. Eliyahu M. Goldratt' ın çalışmalarına dayanan bir teoridir. Aynı zamanda, sistem kısıtlarının belirlenerek, amaçlara ulaşabilmesi için bu kısıtlar arasındaki ilişkinin ortaya konmasını sağlayan bütünlük bir yönetim felsefesidir (Goldratt ve Cox, 1992, s.45). Kısıtlar Teorisi, her sistemin en az bir kısıtı olduğu gerçeğinden yola çıkmaktadır. Eğer bu durum söz konusu olmasaydı, kar amaçlı bir örgütün sonsuz miktarda kar etmesi mümkün olabilirdi. Goldratt kısıtı “Bir sistemin amacına ulaşmasında yüksek performansa ulaşmasını engelleyen herhangi bir durumdur” olarak tanımlamaktadır (Goldratt, 1990, s.3).

Kısıtlar Teorisi'nin ikinci temeli ise, geleneksel düşüncenin tersine her kısıtın aslında birer ilerleme olanağı olmasıdır. Kısıtlar Teorisi, kısıtları pozitif olarak değerlendirir, kısıtlar bir sistemin performansını tanımlarlar ve sistem kısıtlarının derece derece yükseltilmesi sistemin performansını yükseltmektedir.

Goldratt, teorisini işletmeyi bir zincire benzeterek basit ve etkili bir şekilde açıklamaktadır. Bir zincirin halkaları büyük bir gücü ileten bir sistem oluşturmak için

birlikte çalışmaları gibi, bir işletmelerin çeşitli bölüm ve departmanlarının da hisse sahiplerine büyük karlar sağlamak için birlikte çalıştıklarını ifade etmektedir (Goldratt, 1990, s.14).

Kısıtlar Teorisi, her sistemin, sonsuz yüksek seviyelerde performans göstermesini engelleyen en az bir sınırı olduğunu söyler. Sistem olarak ele alınan bir işletme için, tıpkı bir zincirin en zayıf halkasının zincirin güç iletme yeteneğini sınırlaması gibi, sınırsız kararlar elde etmesini engelleyen çoğunlukla tanımlanmamış kısıtları vardır.

Zincirin performansını artırmak için en zayıf halkayı güçlendirmek gerekir. Diğer bir halkayı geliştirmek maliyete neden olur, fakat en zayıf halka göz ardı edildiği sürece tüm zincirin gücünü artırmaya bir katkıda bulunulamaz. En zayıf halka artık en zayıf olmayıncaya kadar güçlendirildiğinde yani kısıt kırıldığında, bir sonraki en zayıf halka sistemin performansını sınırlayan kısıt haline gelmektedir.

Kısıtlar Teorisi yaklaşımının en önemli faydası, tüm sistem performansı üzerinde az pozitif etkisi olan ya da hiç pozitif etkisi olmayan bileşenlere ayrı ayrı özen göstermek yerine, tüm sistemin çıktısına odaklanmasıdır. Bu şekilde bir odaklanma ile sistemin kısıtı kesin bir şekilde belirlenebilmektedir.

Kısıtlar Teorisi'nin geleneksel yönetim yaklaşımlarından farkı, maliyetlere odaklanmaktan çok kısıtlara odaklanması gerektiğini savunmasıdır (Blackstone, 2001, s.1053). Kısıtlar Teorisi'ne göre her firma en az bir kısıta sahiptir zira firmaların performansını sınırlayan kısıtlar olmasaydı firmalar sonsuz karlar elde edebilirlerdi. Kısıtlar Teorisi'ne göre firmaların hedefi karlılıklarını arttırmak olduğunda, bu hedeflerini başarabilmede, kısıt yönetimi -kısıtların belirlenip ortadan kaldırılması- oldukça önemlidir.

#### **a. Kısıtlar Teorisinin Genel Özellikleri**

Bir çok üretim ve hizmet işletmesi için amaç, şimdi ve gelecekte daha büyük karlılıktır. Amaç karlılık olduğu için sistemin daha yüksek düzeyde kar elde etmesini engelleyen kısıtlar ortadan kaldırılmalıdır. Her işletme kendi içerisinde bir sistemdir. Kısıtlar Teorisi de bu sistemi geliştirmek, daha iyiye ulaşmak amacıyla

kullanılmaktadır. Ancak Goldratt şunu da ifade etmektedir “Sistemin herhangi bir bölümünü geliştirmeden önce sistemin global amacını ve bu amacın üzerinde etkili olabilecek alt sistemler ile kararları tanımlamalıyız.” (Goldratt, 1990, s.10).

Teorileri betimleyici ve yol gösterici olarak ikiye ayırabiliriz. Kısıtlar Teorisi yol gösterici bir teoridir. Bu özelliği doğrultusunda da ortaya koyduğu temel ilkeleri şunlardır (Dettmer, 1997, s.13):

1. Problem çözmeye ve değişimi yönetmeye analitik düşünme yerine sistematik düşünme tercih edilmektedir.

2. Sistemin içinde bulunduğu çevre değiştikçe optimal sistem çözümü de değişmektedir. Bir çözümün etkinliğini arttırmak ve devamlılığı sağlamak için “sürekli gelişim” sürecine gerek vardır.

3. Sistemin performansının çok iyi olması, sistemin parçalarının her birinin performansının da iyi olduğunu; aynı şekilde tüm parçaların performansının bireysel olarak iyi olması tüm sistemin performansının iyi olduğunu göstermez. Bu noktadan hareketle denilebilir ki; sistemin optimumu, lokal optimumların toplamı değildir.

4. Sistemler zincirlere benzemektedir. Her sistemin performansını sınırlayan bir ‘en zayıf halkası’(kısıt) bulunmaktadır.

5. Sistemde zayıf olanın dışında herhangi bir halkayı güçlendirmeye yönelik yapılan işlemlerin sistemin bütününe geliştirmeye bir etkisi olmamaktadır.

6. Sistemde neyin değiştirileceğini bilmek sistemin şu anki gerçeğini, amacını, yönünü ve ikisi arasındaki farkın yönünü bütünüyle anlamayı sağlamaktadır.

7. Sistem içersindeki “istenmeyen etki”lerin çoğuna birkaç ana problem neden olmaktadır.

8. Bu ana problemler çoğunlukla görünür değildir. Bu problemler ‘neden-sonuç-neden’ ağıyla bağlı “istenmeyen etkiler” yoluyla kendilerini göstermektedirler.

9. “İstenmeyen etkiler” i tek tek ortadan kaldırmak yalnızca kısa vadeli bir çözüm getirerek yanıltıcı olabilmektedir. Ana problemin çözümü, aynı anda tüm “istenmeyen etkiler” in ortadan kaldırılmasını istemektedir.

10. Ana problemlerin altında genellikle onların sürekli olmasını sağlayan bir ‘çatışma’ yatmaktadır. Ana problemlerin çözümü çatışmanın altında yatan varsayımların değiştirilmesini ya da en az bir tanesinin geçersiz kılınmasını gerektirmektedir.

11. Sistem kısıtları fiziksel ya da politika kısıtları olabilir. Fiziksel kısıtlar genellikle belirlenmesi ve ortadan kaldırılması daha kolay kısıtlardır. Politika kısıtlarının ise belirlenmesi ve ortadan kaldırılması daha zordur ancak ortadan kaldırıldığında fiziksel kısıta oranla sistemde daha fazla gelişme görülmesi söz konusudur.

12. “Sürekli gelişim” sürecinin en büyük düşmanı atalettir.

13. Fikirler her zaman çözüm değildir.

Kısıtlar Teorisi’ndeki düşünme süreci, istenmeyen etkilere, diğer bir ifadeyle, sorunlara yoğunlaşarak çatışmaları çözmektedir. Dolayısıyla istenen etkileri ortaya çıkarmakta ve bunu sistemin varolan yapısı üzerinde yoğunlaşarak yapmaktadır. Kısıtlar Teorisi ele alındığında

- Üretim sürecinde kısıtları elimine etmek için bir yoldur.
- Hangi iş istasyonunun dar boğaz olduğunu belirlemektedir.
- Optimum Üretim Teknolojisi ile desteklenen bir üretim planlama ve kontrol sistemidir.

Kısıtlar Teorisi açısından bir üretin hattındaki kısıtların yani darboğaz noktaların nasıl belirlendiği aşağıda bir örnek ile gösterilmektedir (Shop Floor Control, [www.techniek.org](http://www.techniek.org), 2007):

Birkaç makine ile ürün montaj ve boyama işlemleri gerçekleştirilen bir fabrika ile ilgili veriler aşağıdaki gibidir:

Ürün başı montaj zamanı : 0.25 saat

Ürün başı boyama zamanı : 0.35 saat

Ürün başı muayene zamanı : 0.20 saat

Her bir üretim sürecinin haftada 40 saat çalıştığı varsayılmaktadır. Bir hafta içerisinde 100 birim üretildiği durumda veriler aşağıdaki gibi olmaktadır:

Montaj : 25 saat

Boyama : 35 saat

Muayene : 20 saat

Eğer haftalık talep 100 değil de 130 birim olarak gerçekleşirse veriler şu şekilde olacaktır:

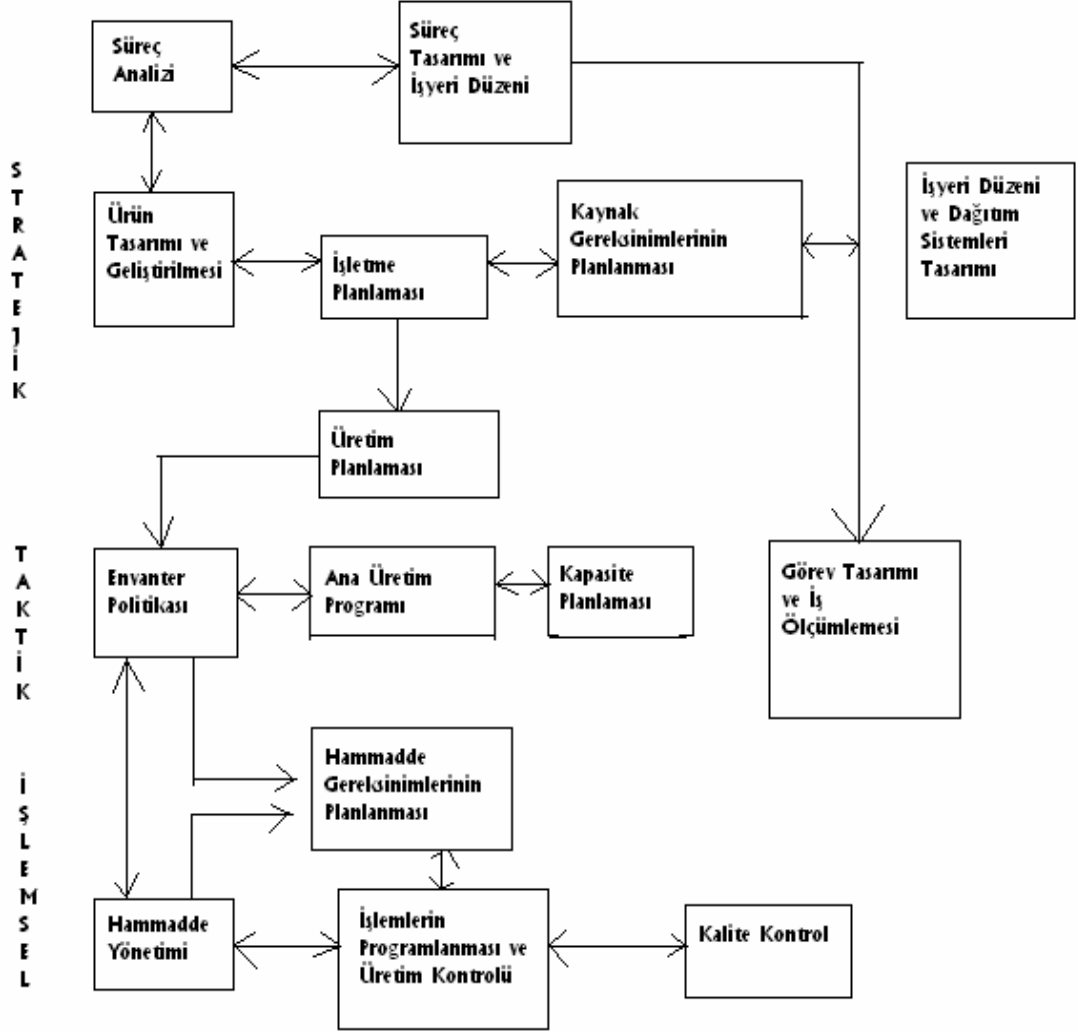
Montaj : 23.5 saat

Boyama : 46.5 saat

Muayene : 26 saat

Bu veriler göz önüne alındığında boyama süreci burada bir darboğazdır. Çünkü haftada 40 saat çalışırken 130 birim için 46.5 saat gereklidir.

Şekil 7: Üretim ve İşlemler Yönetimi Karar Alanları



**Kaynak:** Demir ve Gümüşoğlu, 1998, s.77

Üretim Yönetimi, çok aşamalı kararların alınmasını gerektiren bir süreç olarak düşünölmelidir. Şekil 7' de de göröldüğü üzere karar alanları üçe ayrılmaktadır.

1. Stratejik Karar Alanı

2. Taktik Karar Alanı

3. İşlemsel Karar Alanı

Kısıtlar Teorisi, üretim planlamasına ve yönetimine getirdiği farklı bakış açısı ve yaklaşımıyla taktik karar alanına yönelik kararların alınmasında yol gösterici olmaktadır. Ortaya koyduğu performans ölçütleri ile de yalnızca üretim yönetimine değil sistem performansını geliştirme kararlarına da yön vermektedir.

## **2. Kısıtlar Teorisinin Bölümleri**

Kısıtlar Teorisi felsefesi, sürekli gelişim çabaları çerçevesinde bütün günlük operasyonel kararlara uygulanabilmektedir. Lojistik (günlük operasyonlar) ve sürekli gelişim süreci olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır.

### **a. Lojistik Bölümü**

Lojistik bölümü üç elemandan oluşmaktadır; V-A-T analizi, süreçlerin programlanması ve performans ölçülmesi.

#### **a.a. V-A-T Analizi**

VAT Analizi, hammaddeden son ürüne doğru parça ve süreçlerin genel akışını belirlemek için bir kısıt yönetim sürecidir (mantıklı ürün yapısı- logical product structure) (Cox ve Spencer, 1998, s.105). VAT Analizi, geleneksel bariyerleri yıkan, organizasyonu ürün ve süreçlerin bütünleştiği bir yapı şeklinde ortaya koyan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, organizasyonu sistem bakış açısıyla görerek üç genel kategori belirlemiştir. Her kategori, yönetim planlama ve kontrolüne farklı bir yaklaşım getirmektedir. Bu üç yapı; V, A ve T yapılarıdır. V yapısı tek ya da birkaç hammadde ile başlayıp, üretim akışının sonlarına doğru yaklaştıkça ürün çeşidinin giderek arttığı bir yapıdır. A yapısı, yönlendirici noktalardan oluşmaktadır. Bir çok hammadde tek ya da birkaç ürüne dönüşmek üzere üretim sürece sokulur. T yapısı ise aynı montaj hattından gelen, aynı türden son ürünlerden oluşur. Bir kez genel parça akışı belirlendikten sonra sistemin kontrol noktaları (yönlendirme noktaları, farklılaştırma noktaları, kısıtlar ve nakliye noktaları) bulunabilir ve yönetilebilir (Cox ve Spencer, 1998, s.122).

Ayrıca bu analiz, ürün ve süreç akışının belirli bölümlere ayrılmasına dayanır. V yapısı oldukça az hammadde de ve birçok son üründür. A yapısı birçok hammadde ile



sınırlı sayıda son ürünler; T yapısı ise, alt bileşenler ve parçaların sınırlı sayıdaki değişik birleşiminden oluşan birçok son üründür. Bu analiz problemlerin tipini belirlemek için çok önemlidir (Karamaraş, 2002, s.72).

### **a.a.a. T Yapısı**

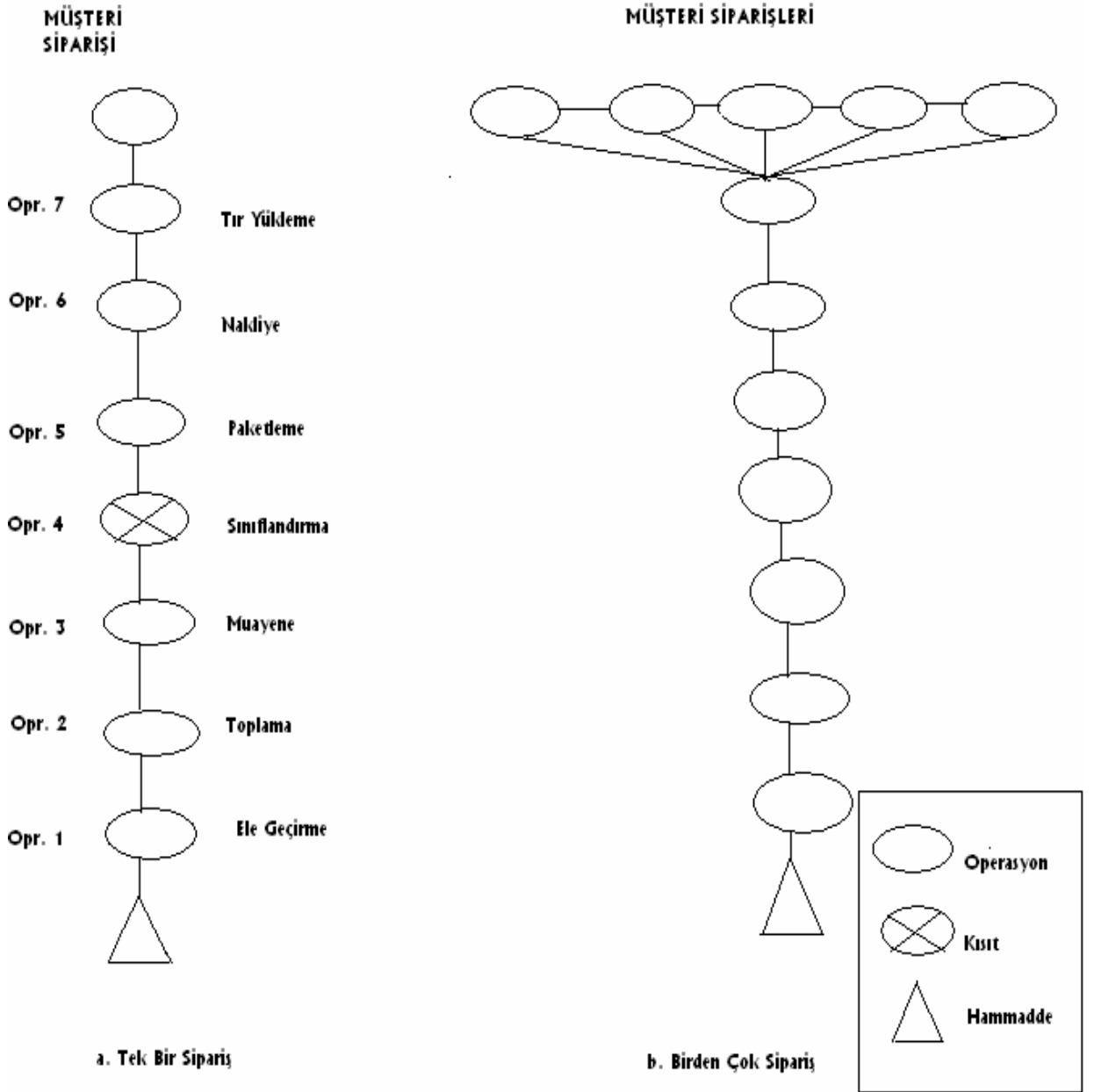
Modern üretim tesislerinde en fazla kullanılan yapı T yapısıdır. Şekil 4 de görüldüğü üzere üretim hattının akışı, son ürüne kadar uzanan 7 aşamalı bir süreci içermektedir. Aynı aşamalardan geçerek üretilen birden fazla ürün ortaya çıkmaktadır. T yapısının en belirgin özelliği de belirli sayıdaki benzer aşamalar sonucunda birden fazla son ürün yaratılabilmesidir.

T yapısında son montaj ve teslimat, tahminden çok gerçek müşteri siparişine dayanmaktadır. Talep olduğu anda, müşteri gereksinimlerini anında karşılayabilmek için yarı mamul ve son mamullerde güvenlik stokları hazır bulundurulmaktadır. Geriye kalan faaliyetler; toplama, montaj, paketleme gibi iş gücü yoğun faaliyetler olup bu faaliyetlerin gerçekleşmesi aşamasında üretim planının dışına çıkmamak için genellikle fazla mesai uygulanmaktadır (Karamaraş, 2002, s.70).

Ancak bu tür bir yapıda ortaya çıkan yönetsel bir problem, üretim programının dışına çıkmamak için ortak montaj hattının çıktılarının bir ürün yerine başka bir ürüne aktarılması ya da bir teslimatın bir müşteri siparişi yerine başka bir müşteri siparişine kaydırılmasıdır. Bu yanlış aktarmalar ancak geçici çareler olup, ileri aşamalarda tekrar yanlış aktarmalar ya da fazla mesai ile sonuçlanmaktadır.

VAT Analizi'nin yapılmasıyla yönetim; üretim sisteminde birkaç kontrol noktasına odaklanabilmekte, küçük tamponlar yaratılarak kısıt ortadan kaldırılıp, Nakit Girdi maksimize edilebilmektedir. T yapısındaki büyük bir problem de ortadan kaldırılabilir.

Şekil 8: Basitleştirilmiş Bir T Yapısı



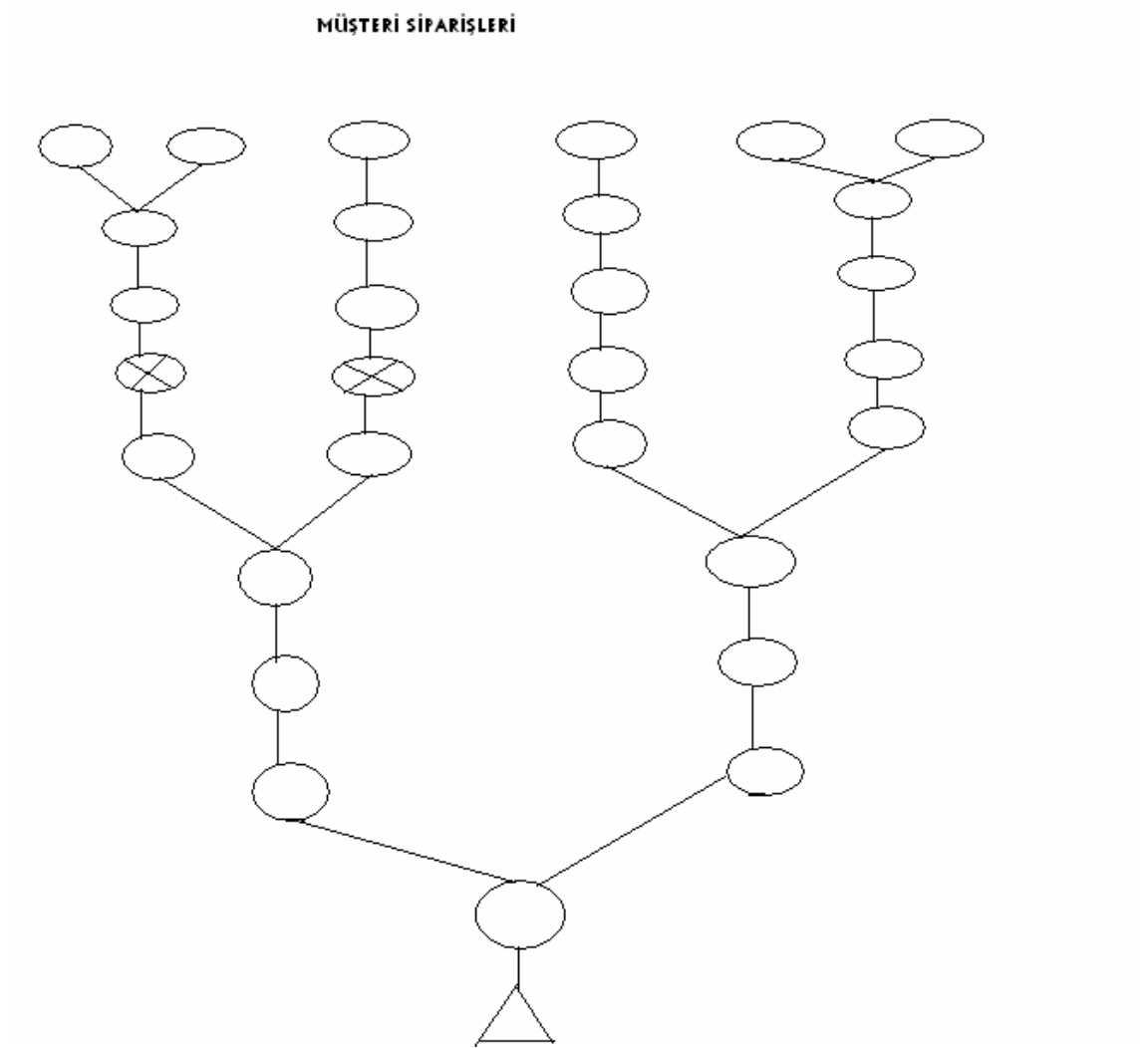
Kaynak: Cox ve Spencer, 1998, s.108

### **a.a.b. V Yapısı**

İkinci olarak en fazla kullanılan yapı V yapısıdır. V yapısının özellikleri T yapısından oldukça farklıdır. En önemli farklılık da kullanılan hammadde çeşidindedir. V yapısında; T yapısının tersine tek veya çok az çeşit hammadde kullanılmaktadır. Bir örnekle açıklarsak; ızgara et hazırlarken az pişmiş, orta pişmiş, iyi pişmiş tanımları V yapısında hazırlanan bu yemekte farklılaşma noktalarını oluşturmaktadır. Sonuçta üç ayrı tip ızgara et elde edilmektedir ancak ana hammadde tektir, o da bu olay için çiğ ettir. Çiğ etten üç ayrı tip ürün elde edilmiştir (Cox ve Spencer, 1998, s.107).

T yapısında yönlendirme noktaları ön planda iken, V yapısında farklılaştırma noktaları ön plandadır. Her iki yapıyı da bu noktalar şekillendirmektedir. V yapısında kısıt genellikle, farklılaştırma noktasında yer almaktadır. Kısıt herhangi bir aksamaya yol açmaması için, kısıtın öncesinde ve sonrasında tamponlar (buffer) yaratılmaktadır. Farklılaştırma noktası çok iyi yönetilmeli ve planlanmalıdır. Farklılaştırma noktasında yönetim, hammaddenin dağılımını kontrol etmelidir. İş istasyonları ön hazırlık zamanını kısaltmak ve departman verimliliklerini artırmak için hammaddeleri hatalı dağıtabilmektedir. Farklılaştırma noktalarında hammaddenin dağılımının kontrolü, siparişin farklı bir müşteriye yönlendirilmesine de engel olmaktadır (Karamaraş, 2002, 72).

**Şekil 9: V Yapısı**



**Kaynak:** Cox ve Spencer, 1998, s.113

### **a.a.c. A Yapısı**

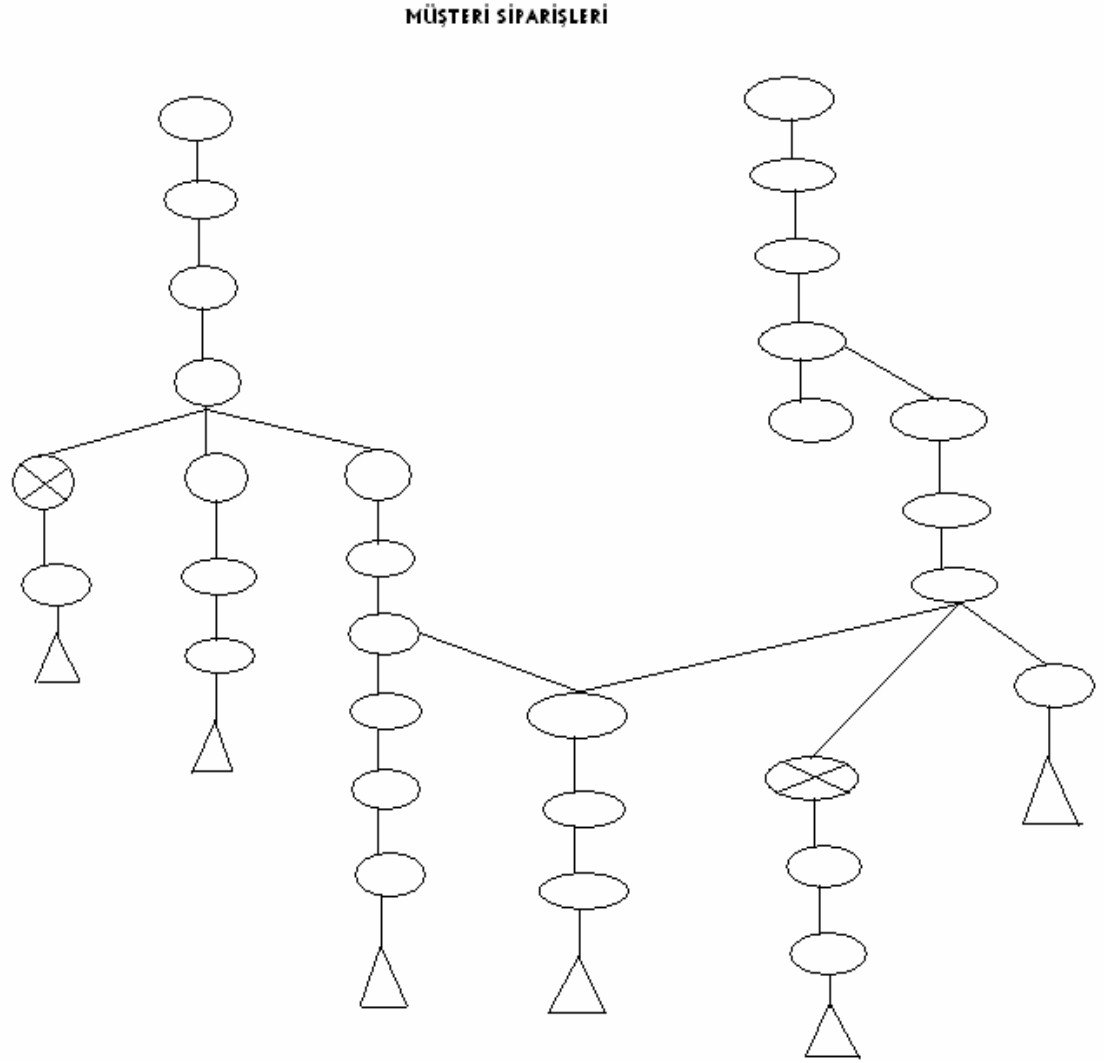
Üçüncü yapı ise A yapısıdır. A yapısı, bir çok faaliyetin kombinasyonuyla yalnızca birkaç ürünün üretildiği bir yapıdır. Müşteri siparişlerini karşılamak için bir çok farklı kaynağın kullanılması, bu yapının en belirgin özelliklerinden biridir. T yapısında olduğu gibi, farklı türde parçalar ve montaj hatları tek bir sipariş için yönlendirilmektedir. Ancak A yapısında kaynakların yönlendirilmesinden sonra da gerçekleşen bazı operasyonlar vardır ve A yapısı T yapısına göre son müşteriye daha az ürün sunmaktadır (Cox ve Spencer, 1998, s.107).

A yapısının diğer bir özelliği de, müşteri siparişlerini yerine getirmek için gerekli olan akışların çeşitliliği ve faaliyetlerin düzenliliğidir. Hem V yapısında hem de T yapısında daha az akış bulunmaktadır. A yapısında her müşteri siparişi tekrarlanmayan bir dizi faaliyet gerektirmektedir. A yapısına sahip bir işletmede çalışanlar işlerinde gerçekten uzman kişiler olmak durumundadırlar.

T yapısını yönetmekte kullanılan kontrol noktaları A yapısında da kullanılmaktadır. Ancak A yapısında kısıtı belirlemek daha zordur. Kısıt, neresinde tüm siparişlerin hazırlanmasında kullanılan bir grup ekipman ya da bir çalışanın o işi gerçekleştirmekteki becerisi olabilir. Bu yapıda da kısıt, diğer yapılarda olduğu gibi, öncesinde ve sonrasında tamponlar (buffer) yaratılması yoluyla giderilebilir (Karamaraş, 2002, s.75).

A yapısında; T yapısında olduğu gibi öncelikli kontrol noktası, yönlendirici nokta veya montaj noktasıdır. Farklılık, yönlendirici noktaların her iki yapıda farklı pozisyonda yer almasıdır. T yapısında yönlendirici noktalar montaj veya paketlemede yer almaktadır ve bu durum alt-montajların (subas sembly) spesifik bir müşteri siparişine yanlış yönlendirilmesine yol açmaktadır. A yapısında yönlendirici noktalar fabrikasyon alanlarında yer almaktadır ve bu durum kapasitenin bir bölümden diğerine yanlış aktarılmasına neden olmaktadır (Cox ve Spencer, 1998, s.109).

**Şekil 10: A Yapısı**



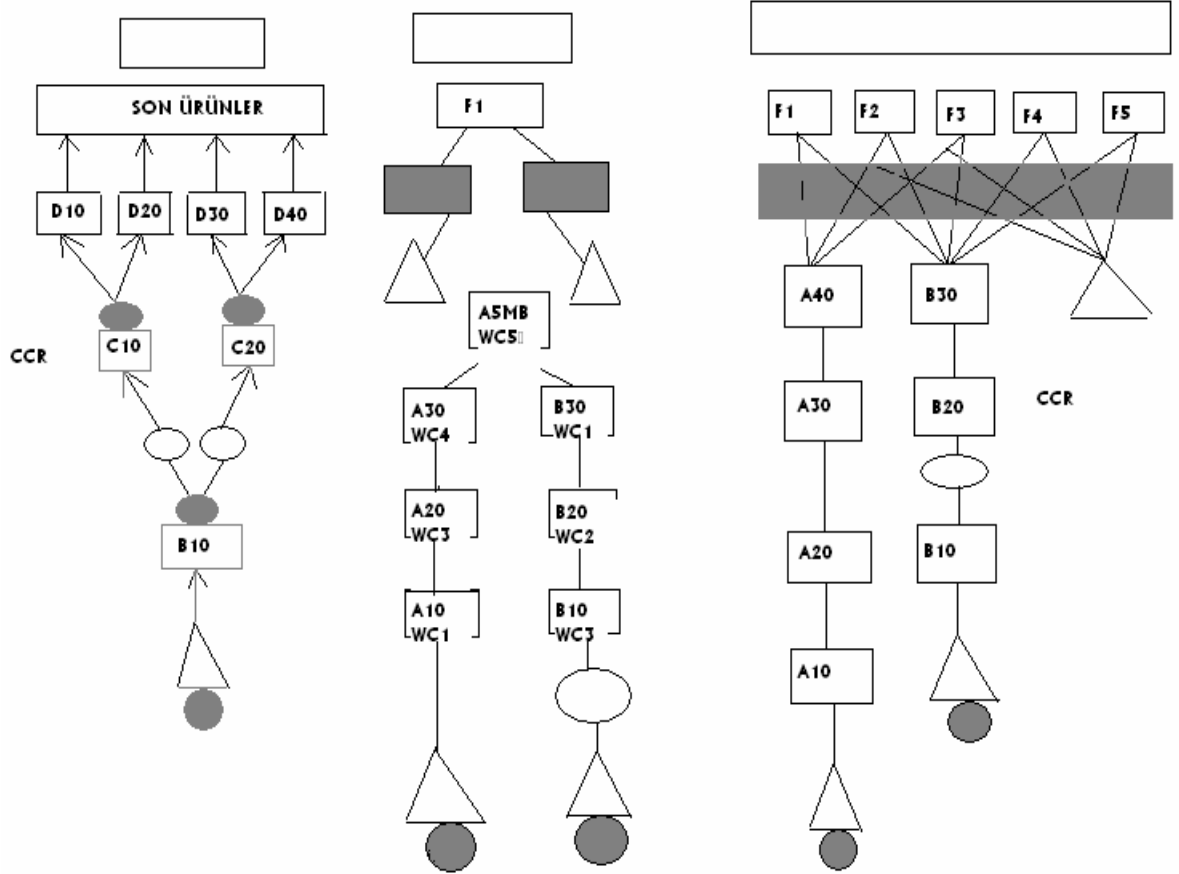
**Kaynak:** Cox ve Spencer, 1998, s.116

### **a.a.d. V-A-T Analizi İle Üretim Performansını Arttırmak**

VAT Analizi'ni kullanarak ve üretim sürecini bir sistem olarak ele alarak, kontrol noktalarını kullanarak, hammadde akışını planlayıp kontrol ederek üretim sürecinde belirgin ilerlemeler kaydedilebilir. Bir fabrikanın yönetimi tekdüze bir dizi faaliyetler grubu olmamakla birlikte, daha çok bir sürecin fonksiyonu olmalıdır. Kontrol noktalarını kullanarak planlama ve kontrolü gerçekleştirmek ve aynı zamanda tampon yönetimi (buffer management) uygulamak yöneticilere yönetimi geliştirici faaliyetlere

odaklanabilme yeteneğini sağlamaktadır. Her yapıya ilişkin kontrol noktaları Şekil 11’de gösterilmektedir (Karamaraş, 2002, s.76).

**Şekil 11: V-A-T Yapılarında Kontrol Noktaları**



a- V Yapısı

b- A Yapısı

c- T Yapısı

**Kaynak:** Cox ve Spencer, 1998, s.127

Tüm süreç bir bütün olarak ele alınarak kısıtlar izole edilebilir ve geliştirilmesi gereken noktalar üzerinde odaklanılabilir.

### a.b. Süreçlerin Programlanması (Akış Hızı-Tampon- Kontrol)

Geleneksel hat tasarımı, bir üretim sürecindeki tüm iş istasyonlarının üretim kapasitelerinin dengelenmesine odaklanmaktadır. Örneğin, her iş istasyonunun üretim kapasitesi 1 saatte 10 birim ise, üretim hattının çıktısı da saat başına 10 birim olacaktır.

Ancak teorik bir yaklaşımdır ve nadiren böyle bir durum olmaktadır. Genellikle her iş istasyonunun üretim kapasitesi birbirinden farklıdır.

Kısıtlar Teorisi, kısıtlar ile süreçlerin programlanması için tek yöntemdir bu da Akış Hızı- Tampon- Kontrol (Drum-Buffer-Rope) olarak adlandırılır (Karamaraş, 2002, s.77). Bir sistem, kapasite kısıtlarının maksimumda kullanılacağı şekilde programlanmalıdır. Çünkü kısıtlar yüzünden sistem her zaman maksimum kapasitede çalışamaz. Eğer çalışsaydı ve her sistemin en az bir kısıtı olduğu gerçeği kabul edilmeseydi, o zaman üretim miktarlarının da sınırsız olması gerekirdi. Oysa üretim miktarı kapasite kısıtları ile sınırlıdır.

Kısıtlar Teorisi'nin üretime yaklaşımı içerisinde, kısıtı kırmaya yönelik plan akış hızı (drum) olarak adlandırılır. Malzemeler, Akış Hızı tarafından tüketildiği hızla gönderilirler. Malzemelerin ne zaman gönderileceği, malzemenin kısıta gelmesi için gereken zamanın uzunluğu ile belirlenir. Bu Tampon (buffer) zamanıdır. Bu operasyon kontrolüne de Kontrol (rope) adı verilir.

Akış Hızı bir kapasite kısıtıdır. Nasıl bir davul askerin yürüyüş hızını ayarluyorsa kapasite kısıtı da sistemin hızını ayarlar. Tampon sistemin geriye kalanının yarattığı negatif etkilerden kapasite kısıtlarını ayırır. Kontrol, kapasite kısıtına bu kısıtın maksimum düzeyde çalışacak hammadde akışını sağlar.

Kısıt yönetiminde Akış Hızı'nın amacı yönetimin "kısıtın Nakit Girdisini maksimize etme" hedefine ulaşmasını kolaylaştırmaktadır. Akış Hızı kısıtın "Ana Üretim Programı" (Master Planning Schedule) olarak da nitelendirilebilmektedir. Ana Üretim Programı ne üretileceğini, ne kadar üretileceğini, üretilenlerin ne zaman tamamlanacağını gösteren bir planlama şeklidir (Demir ve Gümüšoğlu, 1998, s.404). Ana Üretim Programı, üretim için mevcut kapasite olanakları içerisinde gerçekleştirilebildiğinde üretim kısıtları bu noktada büyük önem kazanmaktadır. Akış Hızı, kapasite kısıtını kırmaya yönelik bir plan olarak üretim planının ayrıntılarını belirler, kapasite miktarlarının kontrolünü sağlar.

Tampon, üretim sürecinde koruyucu bir "zaman dilimi"ni ifade etmektedir. Hammadde akışı ile kısıt arasında bir zaman tamponu olması gerekmektedir. Bu tampon



dengeleyici görevi görmekte; kısıtı kontrol altına alarak kısıt olamayan noktalara etkin hammadde akışının olmasını sağlamaktadır. Zaman tamponu üretime sunulan ek bir hazırlık zamanıdır. Kısıt olan noktadan önce ve sonra birer tampon yer almaktadır. Kısıtın öncesinde yer alan yeterli miktarda bir tampon, kısıtın sürekli meşgul tutularak hammadde akışının kesilmemesini ve etkinliğini sağlamaktadır. Bu noktada sorulması gereken iki soru bulunmaktadır:

1. Yeterli miktarda ne?

2. Yeterli miktarda ne kadar?

1. Zaman: Tampon için ölçü birimi zamandır. Üretim süreci açısından bakıldığında; bu zaman dilimi, kısıtın çalışmasını sağlayacak kadar erken bir zamanda hammaddeyi akışa vermek olarak nitelendirilebilmektedir.

2. Tamponun üç alanda oluştuğu düşünülebilir. Birinci alan kısıta en yakın alandır.

Bu noktadan sonra sorulması gereken soru şudur: Toplam güvenlik için bu tamponun ne kadar kullanılmalıdır? Yalnızca en dış alan diğer bir ifade ile üçüncü alan kullanılmalıdır. Eğer ikinci alana gelindiye, neler olduğu beklenen hammaddenin niye gelmediği araştırılmalıdır. Eğer birinci alana gelindiye o zaman anında önlem alınması gerekmektedir. Aksi takdirde olay, Naki Girdi kaybıyla sonuçlanacaktır.

Tamponun uzunluğu, tahminleme yoluyla ya da kısıtı etkileyen içsel kontrol süreçlerindeki sapmaların aralığına göre belirlenmektedir. Sapma ne kadar yüksekse tampon süresi de o kadar uzun olmaktadır. İyi tasarlanmış bir içsel kontrol süreci üçüncü alana gereksinim duymamaktadır. Aynı paralelde, kontrol dışı bir süreçte üçüncü alan, birinci alana eşit olmaktadır. Bu durumda, tampon yönetiminden en yüksek faydayı sağlamak için;

- Kısıtı etkileyen bütün önemli süreçlerin değişime uğramayacağından,
- Kısıtı etkileyen bütün önemli süreçlerin sapma aralıklarının kontrol edilebilir bir seviyede olduğundan,

emin olunmalıdır (Karamaraş, 2002, s.78).

Üretim sistemindeki süreçler, sapmalardan etkilenmektedir. Bu süreçler birbiriyle güçlü bir şekilde bağlantılı olduğundan bu sapsmalar kaçınılmaz olarak, kısıtın performansını ve dolayısıyla de sistem çıktısını (aynı zamanda Nakit Girdiyi) etkilemektedir. Kısıtta kaybedilen 1 saatlik zaman, sistemin kaybettiği 1 saat olacağı için, kısıtın, öngörülen zamanda, yapabileceğinin en iyisini yaparak kapasitesini mutlaka maksimumda kullanması gerekmektedir.

Tampon yönetimi, süreçteki sapmalardan kısıtı koruyan bir kontrol mekanizmasıdır. Kontrolde olmayan alanların belirlenmesi ve kısıtın performansını garanti altına almayı sağlar. Bu kontrol mekanizması sayesinde üretimin hangi aşamasında, ne zaman bir aksaklığın oluşabileceği belirlenebilmektedir.

Kısıtın sonrasında yer alan ise yükleme (shipping) tamponu olarak adlandırılmakta ve teslimat günlerinin performansını düzenlemektedir. Tamponlar, kısıta yani akış hızına uygun olarak belirlenmektedir. Ancak hazırlık zamanı geçip, üretim süreci başladığında tamponların kompozisyonu değişebilmektedir. Hammaddelerin akışı kısıttaki tüketime göre ayarlanmaktadır. Bu ayarlamayı sağlayan da operasyon kontrolüdür (Ünal, 2006, s.55).

### **a.c. Performans Ölçütleri**

Sistemin amacıyla bağlantılı olarak sistemin performansını açıkça belirleyen performans ölçütleri kullanılmalıdır. Goldratt ve Cox tarafından üç global ölçüt belirlenmiştir. Bunlar (Karamaraş, 2002, s.79);

1. Faaliyet giderleri ( Operating expenses): Faaliyet giderleri, stoğu çıktıya dönüştürmek için sistemin harcadığı tüm fonlar olarak tanımlanmaktadır. İşçilik, harcanabilir malzemeler bu kavram içinde yer almaktadır.

2. Stoklar (Inventory): Stoklar, sistemin satışa yönelik olarak yatırdığı tüm para olarak tanımlanabilir. Üretimde kullanılan malzemelerin yanı sıra işletmenin sahip olduğu donanım ve tesisler de birer stoktur.

3. Nakit Girdi (Throughput): Nakit Girdi, sistemin satışlar yoluyla elde ettiği para olarak tanımlanabilir. Kar amaçlı olmayan işletmelerde ise örgütün müşterilere ulaştırdığı ürün miktarıdır.

Nakit Girdi = Satışlar – Satılan mallar için kullanılan hammadde, direkt işçilik ve genel üretim gideri maliyetlerinin toplamıdır. Bu formülden hareketle

$$\text{Net Kar} = \text{Nakit Girdi} - \text{Faaliyet Giderleri}$$

olarak formüle edilebilir.

Ayrıca yatırımların geri dönüşü;

$$\text{ROI (Return of Investments)} = (\text{Nakit Girdi} - \text{Faaliyet Giderleri}) / (\text{yatırımlar})$$

olarak verilebilir.

Goldratt bu kavramların birbiriyle ilişkili olduğunu ve biri değişince otomatik olarak diğerinin de değişeceğini belirtmektedir. Bir işletmenin amacı Nakit Girdiyi arttırmaktır. Nakit Girdiyi artırırken, aynı stok maliyetlerini ve faaliyet giderlerini de düşünmek gerekmektedir. Kısıtlar Teorisinin temel prensibi olan beş odaklanma adımının uygulanma nedeni de bu amaçlara ulaşmayı sağlayabilmektir (Ünal, 2006, s.58)

## **b. Sürekli Gelişme Bölümü**

Sürekli gelişme bölümü iki elemandan oluşur; neden-sonuç-neden diyagramları ve beş odaklanma adımı.

### **b.a. Neden- Sonuç- Neden Diyagramları**

Gelişme sürecinde bu diyagramlarla yöneticiler, problemlerin gerçek nedenlerini bulup onlar üzerinde odaklanabilirler. Kritik düşünce ve Sokrat yöntemleri kullanılarak problemin ana nedeni belirlenir. Ortaya koyulan planda, semptomlarının tedavisi yerine problemin ana nedenlerinin ortadan kaldırılması tercih edilmektedir (Tezcan, 2001, s.57).

Bu yaklaşım üç soruyu cevaplamaktadır.

- Ne değiştirilecek? (What to change?)
- Neyle değiştirilecek? (What to change to?)
- Değişim minimum hatayla nasıl yapılacak? (How to change?)

### **b.b. Beş Odaklanma Adımı**

Goldratt tarafından, Kısıtlar Teorisi'nin çalışma yöntemi olarak sürekli ilerleme için beş adımlı bir yapı ortaya konmuştur.

#### **b.b.a. Sistem Kısıtlarının Belirlenmesi**

Kısıt, işletmenin çıktısını arttırmasına engel olan herhangi bir kaynak olarak adlandırılabilir. İstedğimiz sonuçları almamızı engelleyen tüm durumlar birer kısıt olarak değerlendirilebilir. Bir sistemi etkin biçimde yönetmenin yolu kısıtlarını etkin bir biçimde yönetmekten geçmektedir. Kısıtlar sistemin içinde olabileceği gibi sistemin dışında da yer alabilir. Sistem içindeki kısıtlar, fiziksel kısıtlar (malzeme, makine, vb) olabileceği gibi yönetsel kısıtlar da olabilir. Örgütler genellikle fiziksel kısıtlardan çok yönetsel kısıtlara sahiptirler. Nitekim Goldratt'ın geliştirdiği “Şu anki gerçekler ağacı” politika kısıtlarını tanımlar. Bu kısıtların tanımlanması ve örgüt amaçlarına göre önceliklendirilmesi önemlidir (Kartal, 2006, s.17).

#### **b.b.b. Sistemin Kısıtlarının Örgüt Çıkarları İçin Nasıl Kullanılabileceğine Karar Verilmesi**

Örgüt, kısıtı her zaman üretken halde tutmak için gereken önlemleri almalıdır. Kısıt fiziksel bir kısıtsa amaç, bu kısıtı mümkün olduğunca etkin hale getirmek olmalıdır. Ek vardiyalar koymak, tam kapasite üretim için ekipmanları hep hazırda bulundurmak, kalite kontrol noktalarını kısıtlardan önceye koyarak kaliteli parçalarla çalışmasını sağlamak gibi önlemler alınabilir. Yönetsel bir kısıt etkin bir hale

getirilemez fakat ortadan kaldırılıp değiştirilerek sistem çıktılarını destekleyecek hale getirilebilir (Karamaraş, 2002, s.81).

### **b.b.c. Her Kaynağın Bu Karara Uygun Olarak Yönlendirilmesi**

Sistemin kısıt olmayan diğer bileşenleri kısıtı etkin ve çalışır duruma getirmek için ayarlanmalıdır. Kısıt, sınırlayıcı durumda bulunduğundan, onu genişletmeden diğer alanlarda gelişme sağlamak bir işe yaramaz. Çünkü kısıt bir işletmenin çıktısını belirleyen öğedir. Tüm çabalar kısıtın performansını geliştirmek için harcanmalıdır.

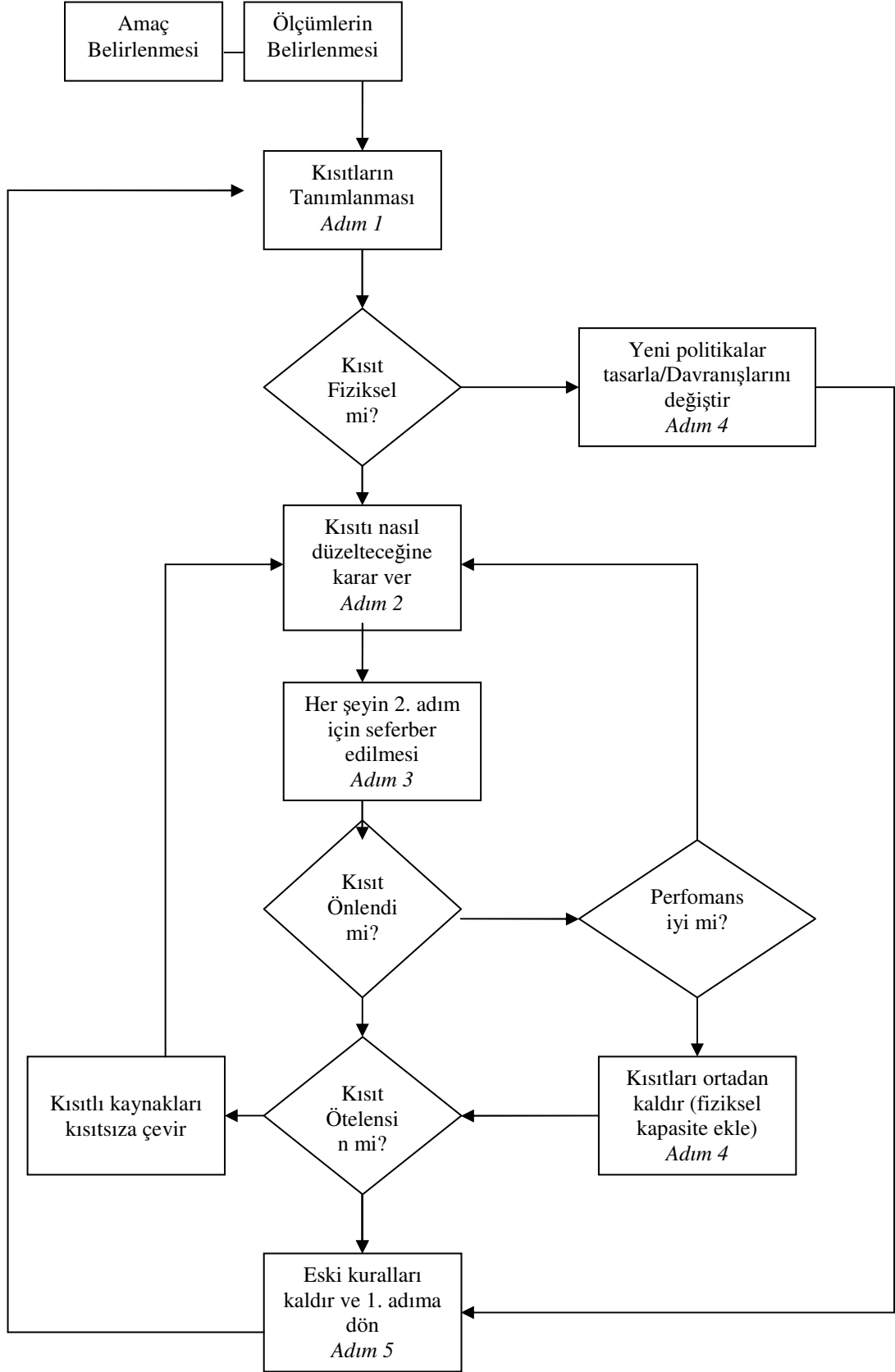
### **b.b.d. Sistemin Kısıtının Ortadan Kaldırılması**

Kapasitesini ve çıktısını arttırmak amacıyla kısıta yatırım yapılır. En önemli amaç, kısıtın kapasitesini artık kısıt olmayacağı noktaya kadar arttırmaktır. Bu, mühendislik değişiklikleri, ek kapasite satın alma, ya da kısıtın performansını arttırmak için başka tezgahlar kullanma gibi faaliyetleri gerektirebilir. Kısıtların performansı arttığında, kısıt olmayan kaynakların ve dolayısı ile sistemin de verimi artacaktır. Ancak sonuç olarak sistem başka bir kısıtla karşı karşıya kalabilecektir (Saatçioğlu, 1999, s.67).

### **b.b.e. Eğer Bu Dört Aşama Kısıtın Ortadan Kaldırılması İçin Yeterli Olduysa Birinci Adıma Dönerek Bir Sonraki Kısıtla Devam Edilmesi**

Durağanlık da bir sistem kısıtıdır. Bu nedenle yukarıda açıklanan bu adımlar bir döngü haline getirilmelidir. Bir kısıt ortadan kaldırıldığında bir sonraki kısıt belirlenerek bu çalışma sürdürülmelidir. Şekil 8'de Kısıtlar Teorisi ve bölümleri ayrıntılı bir şekilde görülmektedir (Kartal, 2006, s.22)

Şekil 12: Kısıtlar Teorisi Şeması



### III. BÖLÜM

## İŞLETMELERDE MALİYET MİNİMİZASYONU AÇISINDAN KISITLAR TEORİSİ UYGULAMALARI

### A. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNERMELERİ

#### 1. Araştırmanın Amacı

Zamana karşı yarışan ve teknoloji çağı olarak bilinen günümüzde işletmelerin varlıklarını sürdürmeleri için yeni yönetim anlayış ve teknikleri geliştirmeleri gerekmektedir. Kısıtlı kaynakların en verimli biçimde ürüne dönüşmesi ve optimum koşullarda yerine ulaştırılması, işletmelerin değerini arttırarak rekabet üstünlüğü elde etmeleri açısından önem kazanmaktadır.

İşletmelerin faaliyetlerini sürdürürken davranışsal, yönetsel, kapasite, pazar ve lojistik alanlarında kısıtları vardır. Bu nedenle ki, Kısıtlar teorisi (Theory of Constraints), işletme performansını etkileyen kısıtları konu edinmiş bir yönetim felsefesidir. İşletmelerin hedeflerine ulaşmasını engelleyen bu kısıtları belirlemek ve ortadan kaldırmak için gerekli değişiklikleri uygulamayı amaçlayan bir yönetsel disiplin olarak ortaya konmuştur. Bu teori, işletmeleri bağımsız süreçler birlikteliği yerine bütün bir sistem olarak ele alır ve arzulanan hedeflere ulaşılması için işletme kısıtlarının belirlenmesi ve bu kısıtların birlikte ele alınarak ortadan kaldırılabilmeleri amacıyla bütünleşik bir çaba sarf edilmesi gerekliliğini savunur. Başlangıçta işletmelerin üretim performansını arttırmak için Eliyahu M. Goldratt tarafından geliştirilmiş olan Kısıtlar Teorisi daha sonra yönetim ve maliyet muhasebesi ile birlikte kullanılan bir yöntem özelliğini kazanmıştır.

İşletmelerin üretim sürecinde yaşadığı her kısıt, giderilmesi veya işletmeler açısından optimum hale dönüştürülmesi gereken bir darboğaz olarak kabul edilir. Darboğazlar (Bottlenecks), işletmelerin üretim kapasitelerini sınırlayan unsurlardır. Başka bir ifade ile üretim hattında üretime katkıda bulunan birimlerden birinin diğerlerinden farklılık göstererek üretim kapasitesini sınırlandırması sorundur. Üretim süreçlerini darboğazlar belirler. Bu nedenle Kısıtlar Teorisi, darboğazları, işletmenin hedeflerine giden yolda önemli bir engel olarak tanımlamıştır.

Her işletmenin en önemli amaçlarından biri, sürekliliği sağlamanın yanı sıra kar elde etmektir. Bu amaca ulaşmak için de üretimde verimliliğin artırılması, varolan kapasitenin en etkin biçimde kullanımı, gerektiğinde yeni yatırımlarda bulunulması gerekir. Bu nedenle işletme, maliyet giderlerini kendisine fayda sağlayacak en uygun ve minimum seviyede tutmak isteyecektir. Maliyetlerini düşürmek isteyen yani maliyet minimizasyonu (Cost Minimization) sağlamak isteyen işletmeler öncelikle varolan yapılarını yeniden gözden geçirmeli ve satın alma, üretim, pazarlama, stoklama, yönetim gibi temel birimlerinde maliyetlerini arttıran unsurları tespit etmelidir. Bu maliyet arttırıcı unsurlar işletmenin darboğazlarını oluşturacaktır. İşletmenin darboğazları giderildiğinde ise maliyetler bundan etkilenecek ve değişime uğrayacaktır.

Çalışmanın amacı; bir üretim işletmesinde varolan kısıtların giderilmesinin, o işletmenin maliyet giderlerinin ve ürün maliyetlerini nasıl etkilediğinin tespitini yapmak, bunun yanı sıra kısıtların giderilmesi durumunda üretim verimliliğinin ve işletme karlılığının ne ölçüde değiştiğini ortaya koymaktır.

## **2. Araştırmanın Ön Kabulleri ve Sınırlılıkları**

Uygulama ve söz konusu işletmede yapılan görüşmeler öncesinde, veri toplama sürecinde verilecek cevapların sadece araştırmanın amacına uygun olarak kullanılacağı açıklanmış, toplanacak verilerin örgütlere zarar verecek biçimde başka kişi ve kurumlarca kullanılmayacağı konusunda güvence verilmiştir. Bu nedenle cevaplayıcıların uygulama ile ilgili ifadeleri doğru bir biçimde algılayıp yorumladıkları varsayılmaktadır.



İşletmenin üretim yönetiminin ve kısıtlarının gerekli bilgilere sahip olması beklenen kişiler tarafından değerlendirilmesini sağlamak amacıyla, sorular işletmelerdeki karar ve sorumluluk alma yetkisine sahip kişilerce cevaplanmıştır. Bu gurubun içinde idari kadroda çalışanların tümü ile üretim bölümünde çalışanlardan ustabaşı ve formen düzeyindeki çalışanlar bulunmaktadır. Bu nedenle görüşmede cevap verenlerin, ifadeleri değerlendirme becerisine sahip oldukları varsayılmaktadır.

Araştırma, İzmir ili sınırları içinde üretim yapan, Türkiye’ de 28 ilde 62 bayii ile yurt dışında 4 ülkeye ihracat yapan, Mobilya (profil, süpürgelik, panel) sektöründe faaliyet gösteren Al-fa Profil şirketi ve toplam 72 çalışan ile sınırlıdır. Ayrıca sosyal bilimlerdeki araştırmalara özgü genel sınırlılıklar bu araştırma içinde geçerli olup, zaman ve mekan sınırlılıkları yanında toplam sayısal verilerin güvenilirliği veri toplamada kullanılan görüşme tekniğinin özellikleriyle sınırlıdır.

## **B. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ**

### **1. Araştırmanın Örneklem Grubu**

Araştırmanın örnekleme, İzmir’ de mobilya sektörde faaliyet gösteren Al-fa Profil işletmesini kapsamaktadır. Görüşmede sorulara yanıt veren kişiler arasında; idari kadroda çalışanların tümü ile üretim bölümünde çalışan sorumluluk ve karar yetkisine sahip ustabaşılar ve formenler bulunmaktadır. Her endüstriden seçilen kişilerin sayılarının eşit ağırlıklı olmasına dikkat edilmeye çalışılmıştır. Araştırma, Ağustos 2007’de yapılmaya başlanmış, “yüz yüze görüşme tekniği” uygulanarak Ocak 2008’de tamamlanmıştır.

### **2. Verilerin Toplanması**

Araştırma süreci boyunca literatür taraması yapılarak, ikincil kaynaklardan veri toplanmıştır. Elde edilen verilerin işlenmesi, çözümü ve yorumlanması söz konusudur. Araştırmanın uygulama bölümünde ise ikincil kaynaklardan veri toplama yöntemine ek

olarak, üretim işletmesinde bulunan uzman kişilerle derinlemesine görüşme ve işletme bünyesinde araştırma konusu ile ilgili dışarıdan gözlem yapılmıştır.

Araştırma ilk olarak İzmir’de mobilya sanayi sektöründe faaliyette bulunan bir işletme üzerinde yapıldıktan sonra alınan yanıtların güvenilirliği test edilmiş ve anlamlı bir ilişki görülmüştür. Daha sonra diğer sektörlerdeki ilgili kuruluşla yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak yapılmıştır. Soruların objektif ve amacına uygun olarak cevaplandırılmasını sağlamak amacıyla önce işletmelerin üst düzey yöneticileriyle daha sonra cevaplayıcılarla ön görüşme yapılmış, araştırmanın amacı ve bilgilerin gizli kalacağı hakkında bilgi verilmiştir. Görüşme sorularının işletmelerdeki çalışanlar arasından karar ve sorumluluk alma yetkisine sahip kişilerce cevaplandırılması amaçlanmış ve bunun için titizlik gösterilmiştir.

## **C. ARAŞTIRMANIN BULGULARI VE DEĞERLENDİRME**

### **1. Araştırma Örneklemine İlişkin Temel Bulgular**

#### **a. İşletmenin Tanıtımı**

Tez çalışmasının gerçekleştirileceği uygulama alanı olarak Al-fa İnş. Otom. Tur. San. ve Tic. Ltd. Şti. seçilmiştir. 2001 yılından bu yana ahşap sektöründe profil, süpürgelik ve panel grubunda hizmet vermekte olan Al-fa Profil, şu anda İzmir Pınarbaşı’ndaki 30.000 m<sup>2</sup> kapalı alana sahip fabrikasında üretimini sürdürmektedir. İki katlı fabrika binasının birinci katında üretim alanı, üretim planlama departmanı, üretim yönetimi departmanı, sevkiyat departmanı ve fabrika showroom, ikinci katında ise yönetim departmanı, muhasebe departmanı, satış departmanı ve yemekhane bulunmaktadır. Üretim süreci CNC ve NC makineler ile güçlendirilmiş olan Al-fa Profil yılda 300.000 m<sup>2</sup> ahşap yüzey işleme kapasitesine sahiptir. Al-fa Profil’de çalışan toplam personel sayısı 72 kişidir.

Toplam kalite yönetimi sistemini benimseyen Al-fa Profil, kalite anlayışını daha da ileriye taşımak amacıyla uluslararası kalite sertifikası için hazırlık sürecini

başlatmıştır. Ayrıca mevcut üretim süreçlerinin sürekli olarak geliştirilebilmesi amacıyla bilimsel temellere dayanan çalışmalara büyük önem verilmekte, üniversite ile sanayi arasında güçlü bir işbirliğinin kurulması ve geliştirilmesi anlayışını benimsemekte ve bu amaçla üniversiteler ile işbirliği yapılmaktadır.

Al-fa Profil’de üretilen ürünlerin % 48’i 15 farklı ülkeye ihraç edilmekte, iç pazara sunulan ürünler ise ülke geneline yayılan bayi ağı ile son kullanıcılara ulaştırılmaktadır. Al-fa Profil’nin üretim hattında, bir CNC levha ebatlama, iki adet düz kenar bantlama, iki adet CNC frezeleme ve delik, bir adet NC çoklu delik makinesi, iki adet yatar daire testere, iki adet eğri kenar bantlama, bir adet tutkal makinesi ve sıcak pres, iki adet postforming, ve iki adet ambalajlama makinesi olmak üzere toplam 16 adet makine bulunmaktadır. Ayrıca bir adet benzinli, iki adet elektrikli olmak üzere toplam 3 adet forklift, farklı kapasitelerde üç adet toz emme sistemi ve bir adet kompresörden oluşan yardımcı makine ve tesisler de mevcuttur. Bunların yanı sıra muhtelif sayı ve büyüklükte çeşitli el aletleri de üretim esnasında kullanılmaktadır.

Mevcut fabrika binasının alt katında 2500 m<sup>2</sup>’lik yeni bir depo alanının yanı sıra yeni bir düz kenar bantlama makinesinin işletme kaynaklarına katılması çalışmalarını sürdürülmektedir.

### **b. İşletmede Ürün Gamının Seçimi**

Al-fa Profil’de üretilen ürünler, üst ve alt gelir grubuna hitap eden profil, süpürgelik ve paneller, üst, orta ve alt kademe yöneticiler ile diğer personele hitap eden ürünler, toplantı masaları, bilgisayar masaları, bankolar, belli bir ürün grubuna dahil olmayıp çeşitli ürün grupları ile birlikte kullanılabilen çeşitli dolaplar ve sehpa gibi standart ürünler ile müşteri talebine bağlı olarak üretilen özel ürünlerden oluşmaktadır. İşletmede üretimi gerçekleştirilen bu grupları oluşturan ürünler birbirinden oldukça farklı özellikler göstermektedir. Bu tez çalışmasında örnek ürünler olarak işletmenin ana üretim kolunu oluşturan ve üst gelir grubuna hitap eden profillerden Al-fa Serisi, ve süpürgelik seçilmiştir. Bu ürünlerin seçiminde, söz konusu ürünlerin satış oranları ve üretim özellikleri göz önünde bulundurulmuştur.

### c. İşletmede Kullanılan Hammadde ve Malzemeler

Örnek olarak seçilen ürünlerin üretiminde kullanılan temel hammadde melamin kaplı yonga levhadır (MYL). Bu levhalar farklı renklerde ve farklı kalınlıklarda olabilmektedir. MYL fiyatları kalınlık değişimine bağlı olarak değişmekte, belli bir kalınlıktaki MYL için renk değişimi, söz konusu MYL’de bir fiyat değişimine sebep olmamaktadır. Seçilen örnek ürünler için 30 mm, 18 mm, ve 8 mm kalınlıklarında MYL kullanılmaktadır. 8 mm MYL dolap ve keson arkalıkları için, diğer kalınlıklardaki MYL’ler ise ürünün tasarım özelliklerine bağlı olarak değişik parçalarda kullanılmıştır. Ürünlerde MYL dışında yonga levha (YL) ve lif levha (MDF) gibi levha ürünleri de kullanılmaktadır. Ancak bu levha ürünlerinin kullanım oranları MYL’ye kıyasla düşük miktarlarda kalmaktadır. YL, 18 mm kalınlıkta olacak şekilde ve sadece Be-ta Profil’ e ait ürünlerde orta tablada kullanılmaktadır. MDF ise 4 mm kalınlıkta ve beyaz yüzeye sahip olacak şekilde sadece çekmece altlıklarında kullanılmaktadır.

Literatürde bazı kaynaklarda, belli bir ürünün üretiminde tüketilen miktarları kesin olarak saptanamaması sebebiyle yardımcı hammaddeler kapsamında tanımlanan tutkallar, günümüzün teknolojik koşulları ile, bu çalışmanın konusu olan endüstri dalında hangi ürün için ne miktarda kullanıldıkları kolaylıkla tespit edilebilmekte hatta üretim öncesinde birim alan için tüketilmesi gereken miktarları önceden ayarlanabilmektedir. Bu sebeple tutkallar yardımcı hammadde olarak değil, dolaysız hammadde olarak kabul edilmiş ve tüketilen tutkal miktarlarına ait maliyet hesaplamaları bu kabul doğrultusunda yapılmıştır. Üretimde kullanılan tutkallar pres tutkalı ve kenar bandı tutkalı olarak ikiye ayrılmaktadır. Kenar bandı tutkalı olarak hotmelt tutkalı, pres tutkalı olarak da PVA tutkalı kullanılmaktadır.

Kenar bandı olarak 2 mm, 1 mm ve 0,4 mm kalınlıklarda olmak üzere üç kalınlıkta ve 22 mm ve 33 mm olmak üzere iki farklı genişlikte kenar bandı kullanılmaktadır. Üretimde kullanılan diğer dolaysız hammaddeler ise çeşitli boyutlarda minifixler ve vidalar, menteşeler, tekerlekler, kulplar, değişik tipte camlar, çeşitli bağlantı elemanları olarak sıralanabilir.

Ambalaj malzemelerinin de bazı kaynaklarda dolaylı madde olarak, bazı kaynaklarda ise özel maddeler olarak dolaysız maddeler kapsamında ele alındığı

görülmektedir. Bu konuda mobilya sektöründe çeşitli fabrikalarda yönetici konumunda görev yapan kimseler ile yapılan görüşmelerde, maliyet hesaplamalarında, ambalaj maddelerinin de dolaysız hammadde ve malzemeler olarak ele alınması gerektiği anlaşılmış ve bu doğrultuda hareket edilmiştir. Üretilen ürünlerin ambalajlanmasında öncelikle ambalaj makinelerinde shlink naylonu ile ambalajlama işlemi gerçekleştirilmekte, daha sonra her ürün koli ambalaj içine koyulmaktadır. Ayrıca ambalaj malzemesi kapsamında her pakette köşe kartonu ve etiket kullanılmaktadır.

Üretimde kullanılan hammadde ve malzemeler yurt içinden tedarik edilmektedir. Satın alınan hammadde ve malzemelerin birim fiyatları satın alış fiyatından, satın alma esnasında sağlanan iskontoların düşülmesi, elde edilen tutara nakliye bedellerinin eklenmesi ile ortaya çıkmaktadır.

Hammadde ve malzemelerden levha ürünleri ve kenar bantları bir haftalık, diğer hammadde ve malzemeler bir aylık ihtiyacı karşılayacak miktarda stok edilmektedir.

Stok kontrolü, bilgisayarlı stok kontrolü yöntemi ile yapılmaktadır. Gerek hammadde ve malzeme, gerekse yarımamul ve ürün depolarındaki stok düzeyleri depolardan sorumlu personel tarafından bilgisayar ortamında kontrol edilmektedir. Levha ürünleri ve kenar bantları iki günlük ihtiyacı karşılayacak düzeye indiği zaman, diğer hammadde ve malzemeler ise bir haftalık ihtiyacı karşılayacak düzeye indiği zaman yeni siparişler verilmektedir. Sipariş miktarı depodaki eksik hammaddeyi tespit edilmiş olan stok düzeyine tamamlayacak miktarda verilmektedir.

Stoklardan üretime aktarılan hammadde ve malzemelerin değerlendirilmesinde gerçek maliyet yöntemi uygulanmaktadır. Dolayısıyla üretime aktarılan hammadde ve malzemelerin maliyeti hesaplanırken, satın alma esnasında ait oldukları partinin toplam maliyetine dayanarak hesaplanan birim maliyetleri üzerinden hareket edilmektedir.

Al-fa Profil’de hammadde ve malzeme depolarının yanı sıra yarımamul ve ürün depoları da mevcuttur. Belli bir ürüne ait bir sipariş alındığında bu siparişler öncelikle ürün depolarından karşılanmakta, daha sonra ürün deposunda oluşan eksiklikleri gidermek amacıyla yarımamul depolarında stok edilen ürünler eksik kalan işlemleri tamamlanarak nihai ürün haline getirilmektedir. Yarımamul depolarında oluşan

eksiklikler tamamlamak amacıyla yeni üretim planları yapılmakta ve böylelikle alınan siparişin en kısa sürede sipariş sahibine teslim edilmesi sağlanmaktadır. Bu çalışma sistemi stoklar için gerekli depo alanı ihtiyacını arttırmasına karşılık herhangi bir sebepten dolayı üretimin aksamasından kaynaklanan sipariş teslim süresi uzamalarının ortadan kaldırılması mümkün olmakta müşteride işletmeye karşı oluşabilecek olası bir güven kaybının önüne geçilmiş olmaktadır.

**Tablo 2: Profil Ürününde Kullanılan Malzeme ve Aksesuarların Listesi**

ÜRÜN GRUBU	PROFİL			
	MALZEME	BİRİM	BİRİM /ADET	FİRE
22/2 mm HUŞ	PVC	m	6,61	0,05
22/0.4 mm HUŞ	PVC	m	1,19	0,05
22/0.4 mm KREM	PVC	m	1,04	0,05
KENAR TUTKALI	HOLT-MELT	kg	0,04	0,09
15x13h MİNİFİX	METAL	Takım	8	0,02
MİNİFİX TAPA	PVC	Adet	8	0,02
SHİLİNK	NAYLON	kg	1,74	0,05
KOLİ AMBALAJI	KARTON	Adet	1	0,05
KÖŞE KARTONU	KARTON	Adet	8	0,08
ETİKET	KAĞIT	Adet	1	0,05

**Tablo 3: Süpürgelik Ürününde Kullanılan Malzeme ve Aksesuarların Listesi**

ÜRÜN GRUBU	SÜPÜRGELİK			
	MALZEME	BİRİM	BİRİM /ADET	FİRE
22/2 mm HUŞ	PVC	m	5,71	0,05
22/0.4 mm HUŞ	PVC	m	3,22	0,05
22/0.4 mm KREM	PVC	m	0,64	0,05
KENAR TUTKALI	HOLT-MELT	kg	0,04	0,09
15x13h MİNİFİX	METAL	Takım	8	0,02
MİNİFİX TAPA	PVC	Adet	8	0,02
SHİLİNK	NAYLON	kg	1,20	0,05
KOLİ AMBALAJI	KARTON	Adet	1	0,05
KÖŞE KARTONU	KARTON	Adet	8	0,08
ETİKET	KAĞIT	Adet	1	0,05

#### **d. İşletmede Uygulanan Çalışma Zamanları**

Fabrika hafta içi beş gün, günde dokuz saat, çalışmakta, resmi tatiller ile hafta sonu tatillerinde işletme kapalı bulunmakta, ihtiyaç duyulması durumunda fazla mesai uygulaması gerçekleştirilmektedir. Çalışma saatleri; 8:00-12:30, 13:30-18:00 arası olup öğle yemeği için kırk beş dakika ara verilmekte ayrıca günde iki defa onbeşer dakikalık çay araları bulunmaktadır.

#### **e. İşletmede Uygulanan Ücret Sistemi**

Al-fa Profil’de zaman esasına dayanan ücret sistemi uygulanmaktadır. Fabrikada çalışan personel belli bir sürede ürettiği ürün miktarından bağımsız olarak, işletmede bulunduğu süre esas alınarak, işe giriş esnasında anlaştığı ücret üzerinden her ay sabit olacak şekilde belli bir maaş almaktadır.

## **f. Seçilen Ürünlerin Maliyetini Hesaplama Kullanılan Yöntemler**

Seçilen ürünlerin maliyetleri doğrudan dağıtım yöntemine uygun olarak Microsoft Excel XP'de hazırlanan maliyet hesaplama programı ile belirlenmiştir.

Üretilen ürünlerin maliyetlerini etkileyen diğer bir önemli konu da üretim esnasında kullanılan makinelerin yerleşim düzenidir. İşletmede üretim esnasında parça hareketlerinin en düşük düzeyde olması gerekir. Fabrikadaki yerleşim düzeni Gezi Çizelgesi Yöntemi ile sınımlanmıştır.

Ayrıca ürünlerin temel hammaddesini oluşturan melamin kaplı yonga levhaların ebatlanması esnasında optimizasyon da incelenmiştir. Maliyetlerin hesaplanması için hazırlanan programda öncelikle üretimde kullanılan unsurlar direkt hammadde ve malzeme giderleri, direkt işçilik giderleri ve genel üretim giderleri olarak ayrılmıştır.

Doğrudan dağıtım yönteminde, yardımcı üretim gider yerleri ile hizmet gider yerlerinde birinci dağıtım sonucu toplanan gider tutarları, doğrudan doğruya ana gider yerlerine dağıtılır. Dağıtım esnasında, yardımcı üretim gider yerleri ile hizmet gider yerlerinin birbirlerinden aldıkları hizmetlerin karşılığı olan gider tutarları dikkate alınmaz.

Doğrudan dağıtım yönteminin uygulanması kolay olmakla birlikte, yöntemin en büyük sakıncası yardımcı üretim gider yerleri ile hizmet gider yerleri arasında meydana gelen gider alışverişlerinin dikkate alınmamasıdır.

Dağıtım katsayısı, dağıtılacak genel üretim gideri tutarının, dağıtımdan pay alacak gider yerlerinin dağıtım ölçütleri toplamına bölünmesi ile hesaplanır. Bu işlemde pay kısmı daima YTL olarak alınır. Payda kısmı ise, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, ampul sayısı, kwh, petek sayısı, işçi sayısı vb. bir dağıtım ölçütü verisi olabilir.

### **f.a. Gezi Çizelgesi Yöntemi**

Bir fabrikadaki makineler veya bölümler arasında malzeme, araç gereç ve işçilerin belli bir zaman dilimindeki hareketlerini sayısal olarak gösteren çizelge gezi çizelgesi olarak adlandırılır. Gezi çizelgesinde ilk ve son sıra ile sütun hariç her satırdaki sayısal değerlerin toplamı o satıra karşılık gelen sütundaki sayısal değerlerin



toplamına eşit olmalıdır. Aksi takdirde hesaplamalarda bir yanlışlık yapılmış demektir. Bu yöntemin uygulanabilmesi için belli bir zaman aralığında üretilecek ürün ya da parçaların işlem rotaları ile söz konusu zaman aralığında üretilecekleri miktarların bilinmesi gerekir.

Üretim esnasında kullanılan makine ve bölümler gezi çizelgesinin satır ve sütunlarına yazılır. Makineler arasındaki parça hareketlerine ait sayısal değerler gezi çizelgesinde ilgili hücrelere işlenir. Gezi çizelgesinin ortasındaki köşegenin üst kısmı ileri hareketleri, alt kısmı geri hareketleri göstermektedir. İleri hareket momenti köşegene paralel yörüngelerdeki sayısal değerlerin yörünge numarasıyla çarpılması suretiyle elde edilir. Geri hareket momenti ise köşegenin altındaki sayısal değerler ile yörünge numarasının çarpılmasıyla elde edilen değerlerin iki ile çarpılması suretiyle elde edilir. Geri harekette iki ile çarpmanın sebebi geri hareketten sonra tekrar bir ileri hareketin gerçekleşmesidir.

Makinelerin ideal yerleşimi geri hareketlerin olmadığı veya en az olduğu, parça hareketlerine ait sayısal değerlerin tamamının gezi çizelgesinin üst kısmında yer aldığı yerleşimdir.

### **g. Seçilen Ürünlerin Maliyetlerinin Hesaplanması**

Her bir ürüne ait direkt ilkmadde ve malzeme giderleri, ürüne ilişkin maliyet analiz formunda söz konusu ürünün bünyesine katılan direkt hammadde miktarlarına bağlı olarak hesaplanmıştır.

Direkt işçilik giderlerinin hesaplanmasında ise üretim sürecinde gerçekleştirilen her bir faaliyetin kendi özelliklerine uygun olarak hazırlanmış olan direkt işçilik hesaplama tablolarından yararlanılmaktadır.

Üretilen her bir ürünün payına düşen genel üretim giderleri paylarının hesaplanmasında ise doğrudan dağıtım yönteminin prensiplerine uygun olarak hazırlanmış olan genel üretim giderleri birinci dağıtım tablosu, genel üretim giderleri ikinci dağıtım tablosu ve genel üretim giderleri üçüncü dağıtım tablosundan yararlanılmaktadır.

İşletmede, ürünlerin maliyetinin hesaplanmasında ilk olarak talep formundan maliyeti hesaplanacak ürün seçilmektedir. Talep formunda herhangi bir ürün grubuna ait bir ürün seçildiğinde ebatlar bölümünün altında standart yazısının karşısına söz konusu ürünün standart ölçüleri gelir. Bu ölçüler söz konusu ürüne ait boy, en ve yükseklik ölçüleridir. Eğer istenirse bu ölçülerden herhangi birinde veya tamamında değişiklik yapılabilir. Ölçüsü değiştirilmek istenen boyuta ait yeni değer, ebatlar bölümünde değişen adlı bölümün karşısına yazılmalıdır. Daha sonra ilgili üründen kaç adet için maliyet hesaplanması isteniyorsa adet bölümünün altına maliyeti hesaplanmak istenen ürün miktarı yazılır. Talep formundan istenilen ürüne ait rengi, kenar bandı türünü, kesonlar için kilitsiz olma tekli kilitli olma ya da merkezi kilitli olma seçeneklerinden biri seçilebilir. Birden fazla üründen oluşan kombine ürünler için, ölçülerde yapılan değişikliğin bu kombine ürününün yapısında bulunan hangi ürünün ölçüsünde yapılmak istendiğinin belirtebileceği bölümler mevcuttur. Talep formundan bu ürünlerin seçilmesi durumunda, sözü edilen durumlardan hangi seçeneğin seçileceğine dair tercihte bulunma bölümleri de talep formunda mevcuttur. Ürünlerin üretiminde kullanılan hammadde ve malzemelerin bir kısmı döviz bedelleri ile satın alınmaktadır. Ürünün maliyetinin hassas bir şekilde hesaplanabilmesi amacıyla günün döviz kurunun yazılabileceği bir bölüm de talep formuna eklenmiştir. Ayrıca talep edilen ürünün toplam üretim süresinin normal kapasite koşullarını aşması durumunda fazla mesai yapılması düşünülürse fazla mesai bölümü işaretlenmek suretiyle fazla mesai yapılması durumunda oluşacak maliyetler de hesaplanabilmektedir. Buna göre seçilen 2 ürün olan profil ve süpürgeliğin direkt ilk madde malzeme, direkt işçilik ve genel üretim giderlerinden birim başına aldığı paylar aşağıdaki gibidir:

**Tablo 4: Al-fa Profil Genel Üretim Giderleri Dağıtım Tablosu**

ÜRÜNLER ESAS ÜRETİM GİDER YERİ	Gider Toplamı YTL	Dağıtım Anahtarı	İşlem Süresi	Üretilen ürünün Payına Düşen Genel Üretim Gideri Tutarı YTL	Günlük Mesai Süresi		Aylık Çalışma Günü
	2.Dağıtım Toplamı				s	dk	
Levha Ebatlama	10.878	d i s	16.22	15	9	540	22
Düz Kenar Bantlama	10.466	d i s	15.49	7			
CNC Freze	29.342	d i s					
CNC Delik	29.342	d i s	16.10	20			
Çoklu Delik	12.551	d i s	17.10	18			
Eğri Kenar Bantlama	5.830	d i s					
Yatar Daire Testere	8.074	d i s					
Tutkal Sürme Ve Presleme	7.431	d i s					
Postforming	3.160	d i s					
Montaj	23.843	d i s					
Paketleme	14.937	d i s	22.20	14			
Keson Montaj	10.918	d i s					

**Tablo 5: Al-fa Profil Direkt İşçilik Gideri Hesaplama Tablosu**

İşlem						
Makinenin Çalışma Hızı		0.5	Metre/dakika			
	Sayısı	Brüt maaş YTL	Günlük Mesai Süresi		Bir Dakikalık Dolaysız İşçilik Gideri	
Operatör	1	1.013 YTL	saat	dakika		0.19
			9	540		
Yard operatör	1	810 YTL				
Vasıfsız Eleman	1	472,50 YTL				
<b>Toplam</b>	<b>3</b>	<b>2.295 YTL</b>				
İşlenecek Parça Sayısı			1	Adet		
Makine Hazırlık süresi			15	Dakika		
Parça Yükleme Süresi			0.5	Dakika		
Parça Boşaltma Süresi			0.1	Dakika		
Toplam işlem Süresi			16.10	Dakika		
Toplam Direkt İşçilik Gid			3.11	YTL		

**Tablo 6: Üretim Maliyetlerini Oluşturan Gider Çeşitlerinin Gider Türleri Ve Toplam Maliyetteki Oranları**

ÜRETİM MALİYETİNİ OLUŞTURAN GİDERLER	HER BİR GİDER TÜRÜNE AİT BAŞLICA GİDER ÇEŞİTLERİ	GİDER TÜRLERİNİN TOPLAM MALİYETTEKİ ORANLARI (%)	GİDER ÇEŞİTLERİNİN GİDER TÜRLERİNDEKİ ORANLARI	GİDER ÇEŞİTLERİNİN TOPLAM MALİYETTEKİ ORANLARI	
<b>DİREKT İLK MADDE MALZEME GİDERLERİ</b>	Levha Ürünleri Giderleri	55-60	73-83	40.15-49.80	
	Tutkal Giderleri		0,3-0,5	0.17-0.30	
	Aksesuar Giderleri		13-17	7.15-10.20	
<b>DİREKT İŞÇİLİK GİDERLERİ</b>	Levha Ebatlama İşlemi Giderleri	8-13	6,54	0.52-0.85	
	Düz Kenar Bantlama İşlemi Giderleri		8,46	0.68-1.10	
	CNC Frezeleme ve Delik İşlemi Giderleri		6,54	0.52-0.85	
	Çoklu Delik İşlemi Giderleri		4,23	0.34-0.55	
	Eğri Kenar Bantlama İşlemi Giderleri		5,77	0.46-0.75	
	Yatar Daire T. ile Ebatlama İşlemi Giderleri		5,77	0.46-0.75	
	Presleme İşlemi Giderleri		7,88	0.63-1.03	
	Postforming İşlemi Giderleri		2,88	0.23-0.38	
	Keson Montaj İşlemi Giderleri		12,31	0.98-1.60	
	Ambalajlama İşlemi Giderleri		12,69	1.02-1.65	
	Montaj İşlemi Giderleri		26,92	2.15-3.50	
<b>GENEL ÜRETİM GİDERLERİ</b>	Endirekt M.	30-35	Matkap Ucu Gideri	4,91	1.47-1.72
			Kesici Bıçak Gideri	13,78	4.13-4.82
			İş Elbisesi Gideri	0,08	0.02-0.03
			Büro Makineleri Gideri	0,83	0.25-0.29
			Büro sarf malzemesi Gideri	1,32	0.40-0.46
	Endirekt İşçilik		Bakım Onarım Giderleri	1,51	0.45-0.53
			Makinelerin Temizlenmesi Giderleri	9,84	2.95-3.45
			Sevkiyat Departman Personel Giderleri	4,64	1.39-1.63
			Üretim Planlama Depart. Personel Giderleri	3,19	0.96-1.12
			Üretim Yönetimi Depart. Personel Giderleri	3,12	0.93-1.09
			Muhasebe Depart. Personel Giderleri	4,64	1.39-1.62
			Satış Depart. Personel Giderleri	4,42	1.33-1.55
			Yönetim Personel Giderleri	10,31	3.09-3.61
			Diğer Endirekt İşçilik Giderleri	1,08	0.32-0.38
	Diğer Genel Üretim Giderleri		Yemek Giderleri	3,78	1.13-1.32
			Servis Giderleri	0,83	0.25-0.29
			Haberleşme Giderleri	1,13	0.34-0.40
			Bina Kirası ve Amort. Gid.	11,33	3.40-3.97
			Bina Sigortası Giderleri	0,38	0.11-0.13
			Temizlik Giderleri	0,23	0.07-0.08
			Makineler Amort. Giderleri	7,43	2.23-2.60
			Enerji Giderleri	3,44	1.03-1.20
			Aydınlatma Giderleri	0,54	0.16-0.19
			Isınma Giderleri	0,76	0.23-2.60
			Su Sarfıyatı Giderleri	0,08	0.02-0.03
			Kamyonların Giderleri	4,15	1.25-1.45
			Diğer Araçların Giderleri	1,51	0.45-0.53
			Diğer Yönetim Giderleri	0,76	0.23-0.26

Tablo 6’da görüldüğü gibi, GÜG, toplam maliyet içerisinde %30 ila 35 oranında yer almaktadır. Tablo 4’de ise GÜG’nin birim başına maliyetinin 74 YTL olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle; GÜG’nin toplam maliyetin %35’ini oluşturduğu kabul edilirse;

$$74 \div 35 = 2,11$$

$$2,11 \times 100 = 211 \text{ YTL toplam birim maliyetin tutarını verecektir}$$

$$211 \times 0,10 = 21,1 \text{ YTL Birim Direkt İşçilik Gideri}$$

$$211 \times 0,55 = 116,05 \text{ YTL Birim Direkt İlk Madde Malzeme Gideri olarak bulunacaktır}$$

## **2. Araştırmanın Önermelerine Yönelik Yapılan Analiz Sonuçlarının Genel Bulguları ve Değerlendirilmesi**

### **a. İşletmenin Üretim Maliyetleri Minimizasyonu Açısından Kısıtlar Teorisi Uygulaması**

#### **1. Aşama: Kısıtların Tespit Edilmesi**

Sistem kısıtının nerede olduğunu belirlemek için taleplere göre iş merkezlerinin haftalık iş yükleri belirlenir. Haftalık iş yükleri mevcut kapasiteyle karşılaştırılarak, mevcut kapasitesi gereken kapasitenin gerisinde olan iş merkezleri kısıt olarak belirlenir. Bu şekilde Tablo 7’de, Al-fa Profil İşletmesi’nde frezeleme kaynağının yetersiz kapasiteye sahip olduğu yani kısıtlı kaynak olduğu belirlenmiştir.

Görüldüğü gibi, Kısıtlar Teorisi’ne göre kısıt tespiti için öncelikle her bir kaynağın mevcut kapasitesi belirlenmelidir. Al-fa Profil uygulamasında haftalık toplam kapasiteleri 2.700 dk (5 gün x 9 saat x 60 dakika) olarak alınmıştır. Daha sonra her bir kaynağın taleplere göre iş yükleri belirlenir. Aşağıdaki tabloda kaynakların işyükleri ve haftalık işyükü yüzdeleri belirlenmiştir.

**Tablo 7: Al -fa Profil İşletmesi Kaynak İşyüklerinin Belirlenmesi**

<b>Kaynak</b>	<b>Profil (Dk/Hafta)</b>	<b>Süpürgelik (Dk/Hafta)</b>	<b>Haftalık İşyükü Topl.</b>	<b>Mevcut Kapasite</b>	<b>Haftalık İşyükü % 'si</b>
<b>Kesme</b>	1.500 (15x100)	500 (10x50)	2.000	2.700	74 (2.000÷2.700)
<b>Freze</b>	1.500 (15x100)	1.500 (30x50)	3.000	2.700	111 (3.000÷2.700)
<b>Zımpara</b>	1.500 (15x100)	250 (5x50)	1.750	2.700	65 (1.750÷2.700)
<b>Tutkal</b>	1.000 (10x100)	250 (5x50)	1.250	2.700	46 (1.250÷2.700)

Kaynakların mevcut kapasiteleri ve talepler için gereken kapasiteleri (işyükleri) karşılaştırılarak kapasite kısıtlı kaynak belirlenir. Bu örnekte Freze kaynağı kısıttır zira kapasitesinin üzerinde işyükü vardır (% 111)

Doğrusal programlama modelini kullanarak ise öncelikle amaç fonksiyonu ve sistem kısıtlarını belirleyerek problem formüle edilmelidir. Doğrusal programlama formülasyonu aşağıdaki gibidir;

$$\text{Max. Z (Süreç Katkısı)} = 45 P + 60 S$$

Kısıtlar

$$15 P + 10 S \leq 2.700 \text{ Kaynak Kesme için Kısıt}$$

$$15 P + 30 S \leq 2.700 \text{ Kaynak Freze için Kısıt}$$

$$15 P + 5 S \leq 2.700 \text{ Kaynak Zımpara için Kısıt}$$

$$10 P + 5 S \leq 2.700 \text{ Kaynak Tutkal için Kısıt}$$

$$0 \leq P \leq 100 \text{ P için Talep Kısıtı}$$

$$0 \leq S \leq 50 \text{ S için Talep Kısıtı}$$

Profil ürünü için birim süreç katkısı 45 YTL, Süpürgelik ürünü için birim süreç katkısı 60 YTL, işletmede haftada 100 birim profil 40 birim süpürgelik üretilmektedir. Üretim gideri haftalık 29.540 YTL olduğundan (100 +40 = 140, 140 x 211 = 29.540 YTL) amaç fonksiyonunda bu getirilerin maksimize edilmeye çalışılacağı belirtilmektedir. İlk dört kısıt kaynak kısıtıdır. Öyle ki profil ve süpürgelik ürününün her kaynaktaki birim işleme süreleri dikkate alınarak, her kaynaktaki haftalık işleme

kapasitesi 2.700 dakikadan küçük veya eşit olacak şekilde kaynak kısıtları belirlenmelidir. Ayrıca P ve S ürünleri için üretim miktarlarının talepten büyük olmaması için talep kısıtları da formülasyona dahil edilmektedir.

Doğrusal programlama modeli çözüm sonucu;

P = 100 birim, S = 40 birim olarak belirlenmektedir. Bu ürün karması ile,

Toplam Süreç Katkısı = 6.900 YTL (45 YTL x 100 br + 60 YTL x 40 br) olmaktadır.

## 2. Aşama: Kısıtların Nasıl Düzeltileceğine Karar Verilmesi

Kısıtların nasıl düzeltileceğine karar verilmesi, yani kısıtların en iyi şekilde nasıl kullanılacağını belirleme aşamasında, öncelikle her bir ürün için süreç katkısı hesaplanır. Daha sonra kısıtlı kaynak dakikası başına süreç katkısı belirlenerek, en yüksek süreç katkısına sahip ürüne üretim önceliği verilir ve kalan kapasite kadar diğer üründen üretilir. Bu şekilde belirlenen ürün karması ile elde edilen toplam süreç katkısından toplam faaliyet giderlerini de düşmek yoluyla net kar hesaplanır. Kısaca bu aşamada kısıt söz konusu iken karı maksimize edecek ürün karması belirlenmelidir. Aşağıdaki tabloda her bir ürün için süreç katkısı ve kısıtlı kaynak dakikası başına süreç katkısı hesaplanmıştır;

**Tablo 8: Al-fa Profil İşletmesinde Kısıtlı Kaynak Dakikası Başına Süreç Katkısı Hesaplanması**

Ürünler	P	S
Satış Fiyatı (YTL)	256	271
-Üretim Gideri (YTL)	211 (74+116+21)	211 (74+116+21)
Süreç Katkısı (YTL)	45	60
Kısıtlı Kaynak Dakikası (Freze) (dk)	15	30
Kıs.Kay.Dak.Baş.Süreç Katkısı (YTL/dk)	3	2

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere, P ürünü için süreç katkısı 45 YTL, S ürünü için ise 60 YTL dir. Bu durumda S ürününün daha fazla süreç katkısı sağladığı

görülmektedir ancak dikkate alınması gereken, kısıtlı kaynaktaki dakika başına süreç katkısıdır. Bu doğrultuda kısıtlı kaynaktaki birim işleme süreleri dikkate alınarak hesaplanan kısıtlı kaynaktaki dakika başına süreç katkıları; P ürünü için 3 YTL/dk iken, S ürünü için 2 YTL/dk'dir. Bu durumda öncelikle P ürünü üretilecek, kalan kapasite kadar S ürünü üretilecektir. Dolayısıyla ürün karması aşağıdaki şekilde belirlenecektir;

$$15 \text{ dk} \times 100 \text{ br} = 1.500 \text{ dk}$$

$$2.700 \text{ dk (Mevcut kap.)} - 1.500 \text{ dk (Kullanılan kapasite)} = 1.200 \text{ dk (Kalan kapasite.)}$$

$$1.200 \text{ dk} \div 30 \text{ dk} = 40 \text{ birim}$$

$$\text{Kısaca P} = 100 \text{ birim}$$

S = 40 birim olacak şekilde ürün karması belirlenecektir. Bu durumda;

$$\text{Toplam Süreç Katkısı} = 100 \text{ br} \times 45 \text{ YTL} + 40 \text{ br} \times 60 \text{ YTL} = 6.900 \text{ YTL}$$

olacaktır.

Kısıtlar teorisine göre sistemin performansını kısıtlar belirlediğinden, karı maksimize etme amacını gerçekleştirmek için kısıtı maksimum düzeyde kullanmaya odaklanılmalıdır. İşletme de kısıtlı kaynak frezeyi düzeltmek, frezenin tükettiği her bir birimin getirisini maksimum yapmak durumundadır. Her bir birim frezenin getirisi kısıtlı kaynak dakikası başına getiri (süreç katkısı) olarak hesaplanmaktadır. Yukarıdaki tabloda her iki ürün için kısıtlı kaynak dakikası başına süreç katkıları hesaplanmıştır. Bu durumda üretim önceliği P ürününe verilmekte olup, kalan kapasite kadar S ürününden üretmek gerekmektedir. Sonuç olarak görülmektedir ki en karlı ürün karması P ürününden 100 birim, S ürününden 40 birimdir.

Üretim hattında darboğaz olan nokta, frezeleme olduğundan, iş akışında bu noktada değişiklik yapılacaktır. Mevcut durumda, maliyet minimizasyonu için freze makinesinde teknoloji yenileme veya kapasite artırma amacıyla 1996 yılı üretim tarihli CNC marka eski freze makinesi satılacak onun yerine yeni bir freze makinesi alınacaktır. Bunun sonucunda üretim hattında akış hızının artırılması ve sonucunda üretim miktarında artış sağlanması planlanmaktadır.



### **3. Aşama: İlgili Herşeyin İkinci Aşamının Uygulanması İçin Seferber Edilmesi**

Bu aşamada alınacak tüm kararlar -hammadde alımı, diğer iş merkezlerinin çizelgelenmesi gibi- kısıtı düzeltme kararına uygun olarak alınmalıdır. Amaç sadece kısıtlı kaynağı sürekli çalıştırmak değil, kısıtlı kaynağın doğru şeyleri işliyor olması ve kısıtlı olmayan kaynağın önünde stokların artmasını engellemek olmalıdır. Diğer kaynakların (burada Kesme, Zımpara, Tutkal kaynaklarının) istenilenden fazla çalışmaması gerekmektedir. Zira bu ancak gereksiz yarı mamul stoklarının ve dolayısıyla maliyetlerin artmasına neden olacaktır. Bu yüzden performans ölçümlerinin belirlenen ürün karmasına uygun şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

Bu amaçla, öncelikle alınacak yeni freze makinesinin diğer üretim makineleri ile uyumlu çalışıp çalışmayacağı denenmeli ve teknik olarak bir sorunla karşılaşılmayacağı kesinleştirilmelidir. Sonrasında ise, makine için çeşitli firmalardan fiyat teklifleri alınmalı işletme bütçesine en uygun olan freze makinesinin siparişi verilmelidir. Ayrıca, elde bulundurulmuş eski freze makinesinin satışı da gerçekleştirilmelidir. Buna göre;

Normal amortisman usulüne göre birikmiş amortismanı 3.000.-YTL, maliyet bedeli 6.000.-YTL olan yeniden değerlemeye tabi tutulmamış bulunan bir makine, yenisi alınmak üzere, peşin bedelle 15.000.-YTL'ye satılıp, yeni makine peşin bedelle 36.000.-YTL'ye satın alınmalıdır. Yeni alınan makinenin amortisman ömrü 3 yıldır. İlgili uygulamanın yevmiye defter kayıtları şu şekilde olacaktır:

A) Tekdüzen Muhasebe Sistemi'ne göre eski makineye ait satış kaydı.

A/1 _____ 2008 _____		
100 KASA	17.250	
257 BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR	3.000	
253 MAKİNA, TESİS VE CİHAZLAR		6.000
391 HESAPLANAN KDV		2.250
679 DİĞER OLAĞANDIŞI GELİR VE KARLAR		12.000
Eski Makinenin Satılması		
A/2 _____ 2008 _____		
960 VERGİYE TABİ OLMAYAN GEL. VE KARLAR	12.000	
961 VERGİYE TABİ OLMAYAN GELİRLER		12.000
Vergi Mevzuatı ile uyum sağlanması		
A/3 _____ 31/12/2008 _____		
679 DİĞER OLAĞANDIŞI GELİR VE KARLAR	12.000	
690 DÖNEM KAR VE ZARARI		12.000
Makine Satış Karının 6 Nolu Gruptaki İlgili hesaplara alınması		
A4 _____ 31/12/2008 _____		
692 DÖNEM NET KARI VEYA ZARARI	12.000	
590 DÖNEM NET KARI		12.000
5 Nolu Gruptaki ilgili hesapta net karın belirlenmesi		
A5 _____ 31/12/2008 _____		
590 DÖNEM NET KARI	12.000	
549 ÖZEL FONLAR		12.000
Makina satış karı kadar tutarın ilgili fon hesabına alınması		
_____ / _____		

B) Tekdüzen Muhasebe Sistemi'ne göre yeni makinenin alış kaydı

B _____ 2008 _____		
253 MAKİNA, TESİS VE CİHAZLAR	36.000	
191 İNDİRİLECEK KDV	1.800	
291 GELECEK YILLAR İND. KDV	3.600	
100 KASA		41.400
Yeni Makinenin Satın Alınması		
_____ 2008 _____		

C) Tek Düzen Muhasebe Sistemi'ne göre yeni makineye amortisman ayırma kaydı

C/1 _____ 31/12/2008 _____ 730 GENEL ÜRETİM GİDERİ 257 BİRİKMİŞ AMORTİSMANLAR Yeni makinaya amortisman ayrılması	12.000	12.000
C/2 _____ 31/12/2008 _____ 549 ÖZEL FONLAR 671 ÖNCEKİ DÖNEM GELİR VE KARLAR Vergi Mevzuatı ile uyum sağlama	12.000	12.000
<hr/>		
Diğer yıllar 31/12/2009 ve 31/12/2010 tarihlerinde de C/1 maddesi tekrarlanacaktır. Ancak özel fon tutarı olan 12.000 YTL'nin tamamı ilk yıl tükendiği için C/2 maddesindeki kayıt tekrarlanmayacaktır.		

Yeni bir freze makinesi alımı ile, işletme 24.000 YTL maliyet ile karşı karşıyadır.

Yeni freze makinesinin maliyeti : 36.000 YTL

Eski freze makinesinin satışından elde edilen net kar: 12.000 YTL

36.000 YTL- 12.000 YTL= 24.000 YTL dir.

Meydana gelen bu maliyet, yeni makine – teçhizat alımı ile gerçekleştiğinden üretilen ürünlerin birim maliyetlerine genel üretim gideri olarak yansıtılacak, aynı zamanda direkt işçilik maliyetlerinde de düşüşe neden olacaktır.

#### 4. Aşama: Kısıtların Ortadan Kaldırılması

Bu aşamada kısıtları ortadan kaldırmak yoluyla, karı maksimize etme amacını gerçekleştirmek üzere sistem performansı artırılmalıdır. Kısıtlı kaynaktaki hazırlık zamanını kısaltmak, önleyici bakım çalışmaları ile bozulmaları azaltmak ve işgücü becerilerini arttırmak gibi iyileştirmeler, Kısıtlar Teorisi'ne odaklanmak yoluyla elde edilir. Kısıtlar Teorisi kullanılarak yapılan analizde kısıtlı kaynak dakikası başına süreç katkısı dikkate alınır.

Freze makinesinin alınmasından önce, işletmenin yıllık maliyet yapısını göz önüne almakta fayda görülmektedir. Buna göre, Al-fa Profil işletmesinin de birim maliyetleri 211 YTL olan profil ve süpürgeliklerden 1 haftada  $100 + 40 = 140$  adet üretilmektedir. Birim maliyet 74 YTL ile GÜG, 116 YTL ile DİMM ve 21 YTL ile DİG dir.

$$\text{Haftalık toplam maliyet} = 140 \text{ adet} \times 211 \text{ YTL} = 29.540 \text{ YTL}$$

$$\text{Yıllık Toplam maliyet ise} = 52 \text{ hafta} \times 29.540 \text{ YTL} = 1.536.080 \text{ YTL dir.}$$

$$\text{Profil Yıllık Satış Geliri} = 256 \text{ YTL} \times 100 \times 52 = 1.331.200 \text{ YTL}$$

$$\text{Süpürgelik yıllık Satış Geliri} = 271 \text{ YTL} \times 40 \times 52 = 563.680 \text{ YTL}$$

Toplam satış geliri 1,894.880 YTL olacak, yıllık kar ise

$$1.894.880 \text{ YTL} - 1.536.080 \text{ YTL} = 358.800 \text{ YTL dir.}$$

Freze makinesinin alınması ile 24.000 YTL lik bir maliyet ortaya çıkmıştır. Ancak bu maliyeti, makinenin alındığı ilk yıla değil, makinenin kendisini amorte etmesi beklenen 3 yıla yaymak maliyetler açısından daha sağlıklı olacaktır. Bu durumda makinenin alındığı ilk yıl getirdiği maliyet  $24.000 \div 3 = 8.000$  YTL olacaktır.

Yeni makinenin alımı ile üretim kapasitesinde artış meydana gelecektir. İşletmede var olan darboğaz giderilecek hem üretim hattındaki daralma aşılacaktır hem de kapasite artışının yanı sıra maliyetlerde de düşüş meydana gelecektir. Yapılan fizibilite çalışması sonucu yeni freze makinesinin üretim hattına dahil olmasıyla haftalık 140 adet olan süpürgelik ve profil üretim miktarının 200 adete çıkması beklenmektedir. Bu durumda; DİMM maliyetleri etkilenmeyecek ancak DİG ve GÜG'nde değişim meydana gelecektir. Buna göre öncelikle yeni makine alımı ile değişen GÜG'ni tespit etmek gerekir.

$$\text{Birim GÜG maliyeti} = 74 \text{ YTL} + \frac{8.000}{200 \times 52} = 74,77 \text{ YTL}$$

olacaktır. Ancak DİG maliyetinin azalması söz konusudur. İşçinin bekleme süresi azalacak ve verimliliği artacaktır. Freze makinesinin yenilenmesi ile en önemli maliyet minimizasyonu DİG'nin düşmesi sonucu meydana gelmektedir. DİG' nin birim başına 18 YTL ye düşmesi beklenmektedir. Ayrıca GÜG'lerinde eski makine nedeniyle ortaya çıkan bakım-onarım giderleri de azalacak veya hiç ortaya çıkmayacaktır, yeni freze makinesi eski makineye oranla daha az elektrik harcamaktadır. Bu da yine, GÜG'lerinde düşüşe neden olacaktır Yeni birim maliyetin şu şekilde olması beklenmektedir: 74, 94 YTL ile GÜG, 116 YTL ile DİMM ve 18 YTL ile DİG dir.

$$\text{Toplam Birim Maliyet} = 74,77 \text{ YTL} + 116 \text{ YTL} + 18 \text{ YTL} = 208,77 \text{ YTL}$$

$$\text{Haftalık toplam maliyet} = 200 \text{ adet} \times 208,77 \text{ YTL} = 41.754 \text{ YTL}$$

$$\text{Yıllık Toplam maliyet ise} = 52 \text{ hafta} \times 41.754 \text{ YTL} = 2,171.208 \text{ YTL dir.}$$

$$\text{Profil Yıllık Satış Geliri} = 256 \text{ YTL} \times 140 \times 52 = 1,863.680 \text{ YTL}$$

$$\text{Süpürgelik Yıllık Satış Geliri} = 271 \text{ YTL} \times 60 \times 52 = 845.520 \text{ YTL}$$

Toplam satış geliri 2,709.200 YTL olacak, yıllık kar ise

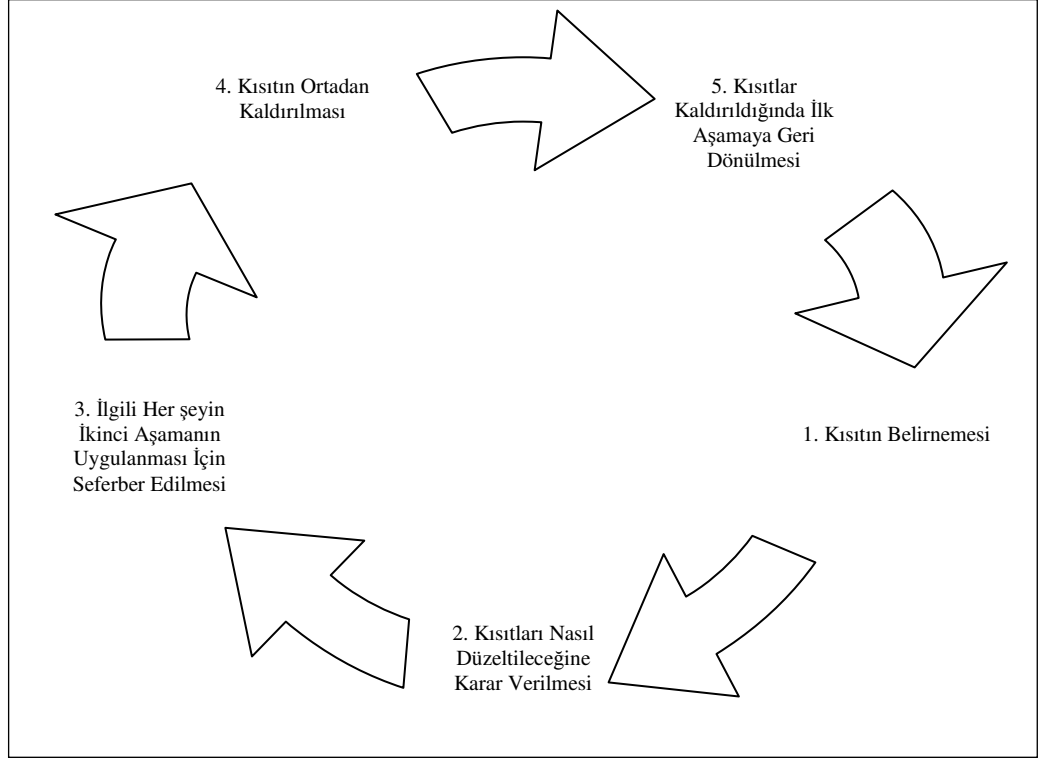
$$2,709.200 - 2,171.208 \text{ YTL} = 537.992 \text{ YTL olacaktır.}$$

Maliyetlerin düşmesi aynı zamanda profil ve süpürgeliğin süreç katkı oranlarını da arttırmıştır. Profil için; makine alımından önce süreç katkısı  $256 \text{ YTL} - 211 \text{ YTL} = 45 \text{ YTL}$  iken makine alımı ile bu  $256 \text{ YTL} - 208,77 \text{ YTL} = 47,23 \text{ YTL}$  ye, süpürgelik için ise  $271 - 211 = 60 \text{ YTL}$  den,  $271 - 208,77 \text{ YTL} = 62,23 \text{ YTL}$  ye çıkmıştır.

### **5. Aşama: Kısıtlar Kaldırıldığında İlk Aşamaya Geri Dönülmesi**

Kısıtlar Teorisi, beş aşamalı kısıt yönetim sürecine göre kısıt kaldırıldıktan sonra, birinci aşamaya geri dönülmektedir. Bu aşama olmadan tembellik (inertia) söz konusu olup, sanki kısıt değişmemiş gibi üretim çizelgelemesi devam edecek ve sonuçta iyileşme süreci duracaktır. Dolayısıyla yönetim mevcut kısıt kaldırıldıktan sonra tembelliğe kapılmadan, süreci dikkate alarak yeni kısıtları tespit etmeli ve yeni duruma göre kararlar almalıdır.

**Şekil 13: Sürekli İyileşme Süreci**



## D. SONUÇ VE ÖNERİLER

Modern üretim anlayışı çerçevesinde, günümüz işletmelerinin karşılaştıkları en büyük sorunlardan birisi kaynakların kısıtlı olmasıdır. Bu yüzden var olan kaynakları en iyi biçimde değerlendirerek, etkin olarak kullanmak oldukça büyük önem taşımaktadır. Belli bir malın üretimi yapılırken verimlilik ve düşük maliyet kaçınılmaz birer konu olarak işletmenin karşısına çıkmaktadır. Etkin üretim planlaması ve kontrolüne duyulan ihtiyaç arttıkça, yeni maliyet ve yönetim muhasebesi yaklaşımlarına duyulan gereksinim de bu doğrultuda artmaktadır.

Rekabetin artmasıyla birlikte, bir talebin eksiksiz olarak ve tam zamanında karşılanmasının önemi, bir başka deyişle satılan malların doğru miktarda, doğru zamanda ve doğru yerde olmasının önemi daha da artmaktadır.

Bu nedenle, çalışmada, bu amaca hizmet eden Kısıtlar Teorisi'nin aynı zamanda maliyetlere de etki ettiği ve maliyetleri düşürdüğü Al-fa Profil Uygulaması ile görülmüştür.

Kısıtlar Teorisi yalnızca tedarik zinciri optimizasyonunu sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda işletme kararlarının alınmasında da yol gösterici olmaktadır.

Özellikle lojistik planlama aşamasında işletme, dış kaynak kullanımı kararlarını Kısıtlar Teorisinin düşünme araçları ve üretim planlaması yaklaşımı doğrultusunda verebilmektedir. Özellikle hizmet performansını ve maliyetleri etkileyen lojistik faaliyetlerinin belirlenmesi yoluyla işletme hangi faaliyetlerini işletme içi kaynaklarla, hangilerini işletme dışı kaynaklarla karşılayacağına karar verebilmektedir. Bu noktada doğru kaynağın doğru noktalara yönlendirilmesinde Kısıtlar Teorisi önemli ölçüde etkili olabilmektedir. Bu bağlamda, tüm bunların ortaya konulabilmesi için işletme çok detaylı bir analiz yaparak;

- İşletme misyonunu gözden geçirmeli
- İşletme vizyonunu incelemeli
- Kapasite ve yeterliliklerini belirlemeli

- Müşteri beklentilerini dikkate almalı
- Verilen hizmetlerin performansını ölçmeli
- Kullanılan teknolojiyi değerlendirmeli
- Maliyet kalemlerini tek tek ortaya koymalıdır.

İşletmenin kısa-uzun vadede başarılı olabilmesi ve amaçlarına ulaşabilmesi için tek başına operasyonel performansını artırması yeterli değildir. Önemli olan nokta, bu performans artışının yanı sıra bunu perçinleyecek maliyetlerini de düşürebilmesidir.

Yönetimde, üretimde, dağıtımda ve muhasebede geliştirilen yeni teknik ve yöntemlerle işletmelerin maliyet düşürme, verimliliği artırma gibi amaçlarına ulaşma gibi potansiyelleri de artmış, Kısıtlar Teorisi bu yaklaşımlar içerisinde yerini almıştır.

Sistem kısıtlarının belirlenerek, amaçlara ulaşabilmesi için bu kısıtlar arasındaki ilişkinin ortaya konmasını sağlayan bütünlük bir yönetim felsefesi olarak Goldratt tarafından geliştirilen Kısıtlar Teorisi aynı zamanda işletmenin taktiksel kararlarına da yol gösterici olmaktadır. Teorinin temelinde geleneksel düşüncenin tersine her kısıtın aslında birer ilerleme olanağı sağladığı yer almaktadır. Kısıtlar pozitif olarak değerlendirilmekte sistem kısıtlarının derece yükseltilmesinin sistemin performansını yükselteceği öngörülmektedir. Her işletme kendi içerisinde bir sistemdir. Kısıtlar Teorisi de bu sistemi geliştirmek daha iyiye ulaşmak amacıyla kullanılmaktadır. Ancak sistemin herhangi bir bölümü geliştirilmeden önce sistemin global amacı ve bu amacın üzerinde etkili olabilecek kararlar ortaya konmalıdır. Bu noktada Kısıtlar Teorisinin sistematik düşünce araçları yol gösterici olmaktadır.

İşletmelerde maliyet minimizasyonu için genel maliyet bilgisinin ötesinde bir maliyet bilgisine gereksinim vardır. Yalnızca cirolar ve toplam maliyetler müşteri gereksinimleri ya da daha fazla kar sağlayan faaliyetler konusunda yeterli bilgi sağlayamamaktadır.

Kısıtlar Teorisi hem üretim planlamasına hem de yönetim muhasebesine getirdiği farklı bakış açısıyla, işletmenin operasyonel ve finansal performansını



arttırmakta, etkin bir yönetim anlayışı, bir felsefe, çağdaş bir yaklaşım olarak işletmelere büyük olanaklar sağlamakta, rekabet üstünlüğü açısından da giderek önem kazanmaktadır.

## KAYNAKÇA

### KİTAPLAR

ACAR, Nesime, **Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları**, Milli Produktivite Merkezi Yayınları No. 280, Ankara, 1989

AKDOĞAN, Nalan, **Tekdüzen Muhasebe Sisteminde Maliyet Muhasebesi Uygulamaları**, Gazi Kitabevi, Ankara, 2000

AKESEN, Aytuğ, **Maliyet Muhasebesi Genel Bilgiler ve Orman Ürünleri Endüstri Uygulama Örnekleri**, İstanbul Üniversitesi Yayınları Yayın No: 3634, İstanbul, 1991

AKINCI, Erdoğan, ERDOĞAN, Necmettin, **Maliyet Muhasebesi**, Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi, İzmir, 1995

AKŞİT, Bigutay, **Maliyet Muhasebesi Teori ve Problemleri**, Der Yayınları, İstanbul, 1996

ALLEN, P. Carl, MORIATY, Shane, **Cost Accounting**, Harper & Row Publishers, New York, 1988

ALTUĞ, Osman, **Maliyet Muhasebesi İlkeleri ve Uygulamaları**, Merter Matbaası, İstanbul, 1982

ALTUĞ, Osman, **Maliyet Muhasebesi**, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 1995

ATKINSON, A. Anthony, KAPLAN, S. Robert, YOUNG, S. Mark. **Management Accounting: The Robert S.Kaplan Series In Management Accounting**, Pearson Prentice-Hall, New Jersey, 2004

BIERMAN, Haarold, DYCKMAN, Thomas R., HILTON, Ronald W., **Cost Accounting**, PWS-KENT Publishing Company, Boston, 1990

BLACKSTONE, John H., Jr., **Theory of Constraints – A status Report**, International Journal of Production Research, Vol.39, No. 6, USA, 2001

BOZKURT Rıdvan, **Süreç İyileştirme**, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Yayın NO:661, Ankara, 2003

BURSAL, Nasuhi, ERCAN, Yücel, **Maliyet Muhasebesi İlkeler ve Uygulama**, Kardeşler Matbaa, İstanbul, 2002

BÜYÜKMİRZA, Kamil, **Maliyet ve Yönetim Muhasebesi**, Barış Kitap Basın Yay. Dağ. Ltd. Şti., Ankara, 2000

BÜYÜKMİRZA, Kamil, **Maliyet ve Yönetim Muhasebesi**, Gazi Yayınevi, Ankara, 2007

CHERRINGTON, J. Owen, HUBBARD, Dee E., LUTHY, Davit H., **Cost And Managerial Accounting**, Wm.c.Brown Publishers, Iowa Chicago U.S.A., 1985

COX, James F., SPENCER, Micheal S., **The Contraints Management Handbook**, The St. Luice Pres, Florida, 1998

ÇETİNER, Ertuğrul, **Üretimde Maliyet (Teori ve Uygulama)**, Gazi Kitabevi, Ankara, 2001

DETTMER, William H., **Goldratt's Theory of Constraints: A Systems Approach to Continous Improvement**, American Society for Quality Pres, USA, 1997

DEMİR M. Hulusi, GÜMÜŞOĞLU Şevkinaz, **Üretim Yönetimi**, Beta Yayınları, 5. Basım, 1998

ELMACI, Orhan, **İmalat Endüstrisi İşletmelerinde Maliyet Azaltımı ve Bir Uygulama**, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1990

ERDOĞAN, Necmettin, **Maliyet Muhasebesi**, Barış Yayınları, İzmir, 2002

ERKUT, Haluk, BAŞKAK, Murat, **Stratejiden Uygulamaya Tesis Tasarımı**, İrfan Yayıncılık, İstanbul, 1997

ERTUNA, İ.Özer, **Maliyet Muhasebesi**, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları Yayın No: 74 , İstanbul, 1974

GARRISON, H.Ray, JEANNIE, M.Folk, NOREEN, W.Eric, **Introduction To Managerial Accounting**, McGraw- Hill Irwin Pres, New York, 2002

GOLDRATT, Eliyahu M., **What is This Think Called Theory of Constraints and How Should It Be Implemented**, North River Press, Great Barrington, 1990

GOLDRATT, Eliyahu M., COX Jeff, **The Goal: A Process of Ongoing Improvement**, 2nd Revised Edition, North River Press Inc., USA, 1992

GÜRSOY, Cudi Tuncer, **Yönetim ve Maliyet Muhasebesi**, Lebib Yalkın Yayınları, 1997

GÜRSOY, Cudi Tuncer, **Yönetim ve Maliyet Muhasebesi**, Beta Basım Yayım ve Dağıtım A.Ş., 1999

HACİRÜSTEMOĞLU, Rüstem, **Maliyet Muhasebesi**, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 1978

HACİRÜSTEMOĞLU, Rüstem, **Maliyet Muhasebesi**, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 2000

- HAFTACI, Vasfi, Maliyet Muhasebesi, Derya Kitabevi, 3.Baskı, İstanbul, 1999
- HATIPOĞLU, Zeyyat, **Özel Yönetim ve Maliyet Muhasebesi**, Lebib Yalkın Yayınları ve Basım İşleri A.Ş., İstanbul, 1997
- HEITGER Lester E., MATULICH Serge S., Cost Accounting, McGraw-Hill Book Company, New York, 1985
- HORNGERN Charles T., GEORGE Foster, **Cost Accounting- A Managerial Emphasis**, Sixth Edition, New Jersey, 1987
- JAEDIKE, K.Robert, MOORE, L.Carl, **Managerial Accounting**, South-Western Publishing Co., USA, 1980
- KANAWATY, Geoerge, **İş Etüdü**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Yayın No:29, Ankara, 2004
- KARCIOĞLU, Reşat, **Sanayi İşletmelerinde Üretim Kayıpları**, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Yayın No:759, Erzurum, 1993
- KAYACIKLI, Tamer, EMİL, Taluy, **Dünyada ve Türkiye’de Mobilya Sektörü**, İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 19, İstanbul, 2003
- KİŞHALI Yunus, IŞIKLAR S. Sadi, **Maliyet Muhasebesi ve Maliyet Hesaplamaları**, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul, 1999
- KOBU, Bülent, **Üretim Yönetimi**, Dokuzuncu Baskı, Avcıol Basım Yayın, İstanbul, 1996
- KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry, **Operations Managment**, Addison- Wesley Publishing Company, 4th Edition, 1996
- LOUDERBACK, Joseph G., PATTERSON J., Wayne, **Theory of Constraints Versus Traditional Management Accounting**, Accounting Education, Vol.1, Issue.2, 1996
- MALİYE HESAP UZMANLARI DERNEĞİ, **Denetim İlke ve Esasları**, Yıldız Ofset, İstanbul, 1999
- ÖNCER, Mustafa, ASİL, Nilüfer, **İş Örnekleme Yöntemiyle Dört Modern Mobilya Fabrikasında Kayıp Zamanların Saptanması ve Önleme Yolları**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Yayın No:458, Ankara, 1992
- PEKER, Alparslan, **Yönetim Muhasebesi**, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:2542, Fakülteler Matbaası, İstanbul, 1978
- PINNAGODA, Chandra, **Ergonomik Kontrol Noktaları**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Yayın No: 682, Ankara, 2005

RISON, R., TOWER, J. , **How to Reduce the Cost of HR and Continue to Provide Value**, ABI/INFORM Global, 2005

ŞENER, Recep, **Maliyet Yöntemleri Muhasebesi**, Gazi Yayınları, Ankara, 1993

STEIN, Robert E., **The Theory of Constraints Applications in Quality and Manufacturing**, 2nd Edition, Marcel Dekker Inc., USA, 1997

TEK, Ömer Baybars, **Pazarlama İlkeleri Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları**, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 1999

UPCHURCH, Alan, **Cost Accounting; Principles and Practices**, Pearson Education, UK, 2002

USLU, M.Selçuk, **“Planlama ve Kontrol Açısından” Maliyet Muhasebesi**, Gazi Üniversitesi Basın Yayın Yüksekokulu, Ankara, 1991

ÜSTÜN, Rıfat, **“İmalat İşletmelerinde Çözümlü” Maliyet Muhasebesi Problemleri**, Bilim Teknik, 4. Basım, İstanbul, 1996

YÜKÇÜ, Süleyman, **Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi**, Anadolu Matbaacılık, İzmir, 1998

## **TEZLER**

ARABACI, Mehmet, **Giyim sektöründe Üretim Kayıplarının (Fire, Artık, Kusurlu Üretim ve Bozuk Ürün) Değerlendirilmesi, Maliyetlenmesi ve Maliyetlere Etkisi Bir Uygulama Çalışması**, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Muhasebe-Denetim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2001

BAYRAKTAR, Bora, **Bir Mobilya Fabrikasında Üretim Maliyetinin Analizi ve Minimizasyonu**, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Orman Endüstrisi Makineleri ve İşletme Programı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006

COŞKUN ARSLAN, Mihriban, **Merkezkaç Yönetimi Açısından, Sorumluluk Muhasebesi ve Transfer Fiyatlamasının Üretim İşletmelerinin Performansına Etkisi ve Bir Uygulama**, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Tokat, 2006

HÜSEYİNZADE, Senan, **Bir Maliyet Düşürme Yaklaşımı Olarak Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing): Örnek Bir Uygulama**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Muhasebe ve Finansman Bölümü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006

KARAMARAŞ, Banu Esra, **Kısıtlar Teorisi ve Muhasebe Uygulamaları**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Doktora Tezi, İzmir, 2002

KARTAL, Zühal, **Kısıtlar Teorisi İle Senkronize Üretim Sistemi Ve Bir Uygulama**, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 2006

SAATÇIOĞLU Mehmet, **Bir Yönetim Aracı Olarak Kısıtlar Teorisi Ve Uygulaması**, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1999

TEZCAN, Murat Özgür, **Kısıtlar Teorisi Yaklaşımı İle Darboğaz Kaynak Yönetimi**, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 2001

ÜNAL, Elif Nur, **Optimal Ürün Karması Belirlemede Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi ve Kısıtlar Teorisi Uygulaması**, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, 2006

## MAKALELER

AKAL, Zuhul, **İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Yayın No: 473, 6.Baskı, Ankara, 2005

BAYAZITLI Ercan, GÜREL Eymen, YAYLA Hilmi Erdoğan, **Yönetim Muhasebesinde Güncel Bir Yaklaşım: Dönüşüm Muhasebesi**, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11, 2006

BURSAL, Nasuhi, **Maliyet Hesaplamalarında Fire ve Artık Sorunu**, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Muhasebe Enstitüsü Dergisi, Sayı:9, İstanbul, 1977

FIRAT, Aytakin, TANYERİ, Mustafa, **Rekabet Değişkeni Olarak Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing)**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 7, 2005

İPÇİ, Mustafa Ömer, **Sorumluluk Muhasebesi**, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 4, 1986

KASNAKLI, Burcu, **Stratejiler ile Performans Göstergelerinin Bütünlüğünü Sağlayan Bir Model: Dengeli Puan Kartı (Balanced Scorecard)**, Verimlilik Dergisi, 2002

KURTOĞLU, Ahmet, TANRITANIR, Ercan, AKBULUT Metin, **Mobilya Üretimi Yapan Bir Fabrikada Makine Alanlarının Belirlenmesi, Üretim ve Hizmet Sektöründe Bilgi Teknolojisi**, İstanbul Teknik Üniversitesi Yöneylem Araştırması Derneği Yayınları, İstanbul, 1996

KAYGUSUZ, Y. Sait, **İşletmelerde Stratejik Tabanlı Sorumluluk Muhasebesi Sistemi**, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5, 2005

PIENAAR, Wessel J., **Logistics: It's Origin, Conceptual Evolution and Meaning As a Contemporary Management Discipline**, Loder-International Logistics Congress, Dokuz Eylül University School of Maritime Business and Management Vol:1, 2004

YILDIRIM, Muhsin, **İş Etüdü ve Planlaması**, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:3556, İstanbul, 1989

## İNTERNET

ÇANCI Metin, **Lojistik Analiz**

[http://www2.dunyagazetesi.com.tr/news\\_display.asp?upsale\\_id=303979](http://www2.dunyagazetesi.com.tr/news_display.asp?upsale_id=303979), (Erişim Tarihi: 04.12.2007 21:15).

FOX, Robert E., **The Theory of Constraints - Fad or Future?** [www.tocc.com/articles/fadfuture.pdf](http://www.tocc.com/articles/fadfuture.pdf) (Erişim Tarihi: 12.09.2007 14:20).

KÖSE Yaşar, **Teknolojik Gelişmeler ve Maliyet Sistemleri İlişkisi** [http://www.kho.edu.tr/yayinlar/btym/yayinlistesi/yayinlar/Yayin2001/251\\_teknolojik\\_gelismeler\\_ve\\_maliyet\\_sistemleri\\_iliskisi.html](http://www.kho.edu.tr/yayinlar/btym/yayinlistesi/yayinlar/Yayin2001/251_teknolojik_gelismeler_ve_maliyet_sistemleri_iliskisi.html) (Erişim Tarihi: 01.09.2007 11:20).

Shop Floor Control, **Goals for TOC**, <http://www.techniek.fontys.nl/to/planning/bottle.html>, (Erişim Tarihi: 12.10.2007 20:35).