

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI  
MUHASEBE VE FİNANSMAN PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

# **BİR MALİYET DÜŞÜRME TEKNİĞİ OLARAK DEMONTAJ ANALİZİ (TEAR-DOWN)**

**Gürsoy GÜÇ**

DANIŞMAN  
**Prof. Dr. Süleyman YÜKÇÜ**

2006

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Bir Maliyet Düşürme Tekniğı Olarak Demontaj Analizi (Tear-Down)**” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

.../.../.....

Gürsoy GÜÇ

**YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV TUTANAĞI / TEZSİZ YÜKSEK LİSANS PROJE  
SINAV TUTANAĞI**

**Öğrencinin**

**Adı ve Soyadı** : Gürsoy GÜÇ  
**Anabilim Dalı** : İşletme  
**Programı** : Muhasebe ve Finansman  
**Tez/Proje Konusu** : Bir Maliyet Düşürme Tekniği Olarak Demontaj  
**Analizi (Tear-Down)**  
**Sınav Tarihi ve Saati** :

Yukarıda kimlik bilgileri belirtilen öğrenci Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün ..... tarih ve ..... Sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisansüstü Yönetmeliğinin 18.maddesi gereğince yüksek lisans tez/proje sınavına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini/projesini ..... dakikalık süre içinde savunmasından sonra jüri üyelerince gerek tez/proje konusu gerekse tezin/projenin dayanağı olan Anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI	<input type="radio"/>	OY BİRLİĞİ ile	<input type="radio"/>
DÜZELTME	<input type="radio"/>	OY ÇOKLUĞU	<input type="radio"/>
RED edilmesine	<input type="radio"/>	ile karar verilmiştir.	

Jüri teşkil edilmediği için sınav yapılamamıştır. \*\*\*  
Öğrenci sınava gelmemiştir. \*\*

\* Bu halde adaya 3 ay süre verilir.  
\*\* Bu halde adayın kaydı silinir.  
\*\*\* Bu halde sınav için yeni bir tarih belirlenir.

Tez/Proje, burs, ödül veya teşvik programlarına (Tüba, Fullbright vb.) aday olabilir.

Evet	<input type="radio"/>
Tez/Proje, mevcut hali ile basılabilir.	<input type="radio"/>
Tez/Proje, gözden geçirildikten sonra basılabilir.	<input type="radio"/>
Tezin/Projenin, basımı gerekliliği yoktur.	<input type="radio"/>

**JÜRİ ÜYELERİ**

**İMZA**

.....	<input type="checkbox"/> Başarılı	<input type="checkbox"/> Düzeltme	<input type="checkbox"/> Red	.....
.....	<input type="checkbox"/> Başarılı	<input type="checkbox"/> Düzeltme	<input type="checkbox"/> Red	.....
.....	<input type="checkbox"/> Başarılı	<input type="checkbox"/> Düzeltme	<input type="checkbox"/> Red	.....

## **ÖNSÖZ**

Bu çalışma süresince her türlü destek ve yardımını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Doç. Dr. Süleyman Yükçü'ye teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca yaşamım boyunca benden güven ve desteklerini esirgemeyen aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**Temmuz 2006**  
**İzmir**

**Gürsoy GÜÇ**

## ÖZET

Tezli Yüksek Lisans Tezi

Bir Maliyet Düşürme Tekniği Olarak Demontaj Analizi  
(Tear-Down)  
Gürsoy GÜÇ

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü  
İşletme Anabilim Dalı  
Muhasebe ve Finansman Programı

Günümüzün rekabete dayalı ekonomik koşullarında işletmelerin amaçlarına ulaşabilmesinde ve varlıklarını sürdürebilmelerinde en önemli konuların başında maliyet ve maliyet düşürme gelmektedir. Maliyet düşürme mikro açıdan değerlendirildiğinde, işletmelerin ürünlerini minimum kaynakla üretmesine ve gereksinim duyulan kar hedeflerine ulaşmasına yardımcı olmaktadır. Makro boyutta değerlendirildiğinde ise ülke ekonomisinin rekabet gücünün artırımına ve sürdürülebilir bir ekonomik gelişmenin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Gerek mikro boyuttaki gerekse de makro boyuttaki önemi göz önüne alındığında maliyet düşürmenin başarılabilmesi için bilimsel yazında kavramla ilgili çok sayıda yöntem ve teknik geliştirilmiş bulunmaktadır. Hedef Maliyetleme, Değer Mühendisliği (Değer Analizi), Kaizen Maliyetleme, Dış Kaynak Kullanımı ve Tam Zamanlı Üretim, literatürde en yaygın şekilde kullanılan ve etkinliği ispatlanmış maliyet düşürme teknik ve yöntemleridir.

Yukarıda ifade edilen bu yöntem ve tekniklerden dışında literatürde Demontaj Analizi de yer almaktadır. Demontaj Analizi dışa odaklı bir maliyet düşürme tekniğidir ve rakiplerin ürünlerine odaklanmaktadır. Bu çalışmada Demontaj Analizi tekniğine ilişkin bilgiler verilmiş ve bir model önerisiyle bu tekniğin maliyet düşürmede etkinliğini gösterilmiştir.

1. Maliyet Düşürme
2. Maliyet Düşürme Teknikleri
3. Demontaj Analizi
4. Tersine Mühendislik

## **ABSTRACT**

**Master of Degree With Thesis**  
**Tear-Down Analysis As A Cost Reduction Technique**  
**Gürsoy GÜÇ**

**Dokuz Eylül University**  
**Institute of Social Sciences**  
**Department of Accounting and Finance**

In current economic circumstances based on competition, one of the leading issues which enterprises face while surviving and reaching their aims is cost and cost reduction. When cost reduction is evaluated at micro point of view, it leads enterprises to make product by minimum resources and to reach determined profit targets. Also when it is evaluated at macro point of view, it contributes to rise in competitiveness of national economies and to provide sustainable economic development. When considered the importance of cost reduction at both macro and micro dimensions, sufficient number of methods and techniques concerning this concept have been developed for achieving cost reduction. Target Costing, Value Engineering (Value Analysis), Kaizen Costing, Outsourcing and Just In Time Production are the cost reduction techniques and methods in literature that have been most commonly used and efficiency proved.

Tear-Down Analysis takes place in literature in addition to the methods and techniques that have been presented above. Tear-Down Analysis is an external cost reduction technique and this technique focuses on competitors products. Given information concerning Tear-Down Analysis, the efficiency of this technique at cost reduction has been shown by a model suggestion at this study.

- 1. Cost Reduction**
- 2. Cost Reduction Techniques**
- 3. Tear-Down Analysis**
- 4. Reverse Engineering**

**BİR MALİYET DÜŞÜRME TEKNİĞİ OLARAK DEMONTAJ  
ANALİZİ (TEAR-DOWN)**

YEMİN METNİ _____	II
YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV TUTANAĞI / TEZSİZ YÜKSEK LİSANS PROJE SINAV TUTANAĞI _____	III
ÖNSÖZ _____	IV
ÖZET _____	V
ABSTRACT _____	VI
İÇİNDEKİLER _____	VII
KISALTMALAR _____	XII
TABLOLAR LİSTESİ _____	XIII
ŞEKİLLER LİSTESİ _____	XIV
GİRİŞ _____	XV

**BİRİNCİ BÖLÜM**

**MALİYET VE MALİYET DÜŞÜRME KONUSUNDA GENEL  
AÇIKLAMALAR**

1.1. MALİYET KAVRAMI VE MALİYET UNSURLARI _____	1
1.1.1. Maliyet Kavramı _____	1
1.1.1.1. Gider, Harcama ve Maliyet Kavramları Arasındaki İlişki _____	3
1.1.1.2. Yönetim Kararlarında Kullanılan Diğer Maliyet Kavramları _____	4
1.1.1.2.1. Fırsat Maliyeti Kavramı _____	5
1.1.1.2.2. Ek Maliyet (Marjinal Maliyet) Kavramı _____	5
1.1.1.2.3. Batık Maliyet Kavramı _____	6
1.1.1.2.4. Geçerli ve Geçersiz Maliyetler _____	7
1.1.1.2.5. Kontrol Edilebilir-Kontrol Edilemeyen Maliyet Giderleri _____	7
1.1.1.2.6. Standart Maliyet Kavramı _____	8
1.1.1.2.7. Tahmini Maliyet Kavramı _____	9
1.1.2. Maliyet Unsurları _____	9
1.1.2.1. Direkt İlk Madde Ve Malzeme Gideri _____	10

1.1.2.2.	Direkt İşçilik Gideri	10
1.1.2.3.	Genel Üretim Gideri	11
1.2.	MALİYET DÜŞÜRME	12
1.2.1.	Maliyet Düşürme Kavramı	12
1.2.1.1.	Maliyet İyileştirme, Maliyet Azaltımı ve Maliyet Değişirme Kavramları Arasındaki İlişki	13
1.2.1.1.1.	Maliyet İyileştirme	13
1.2.1.1.2.	Maliyet Azaltımı (Cost Cutting)	14
1.2.1.1.3.	Maliyet Değişirme	14
1.2.2.	Maliyet Düşürmenin Önemi	16
1.2.3.	Geleneksel Maliyet Düşürme	17
1.2.4.	Stratejik Maliyet Düşürme	19

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **MALİYET DÜŞÜRME TEKNİKLERİ**

2.1.	HEDEF MALİYETLEME (TARGET COSTING)	24
2.1.1.	Hedef Maliyetleme Kavramı	24
2.1.2.	Hedef Maliyetlemenin Temel İlkeleri	27
2.1.2.1.	Fiyata Dayalı Maliyetleme	27
2.1.2.2.	Müşteriler Üzerinde Odaklanma	28
2.1.2.3.	Ürün Tasarımına Odaklanma	29
2.1.2.4.	Geniş Çaplı Katılım	29
2.1.2.5.	Değer Zincirine Katılım	30
2.1.2.6.	Ürün Yaşam Döneminde Maliyet Düşürme	30
2.1.3.	Geleneksel Maliyet Yöntemleri İle Hedef Maliyetlemenin Karşılaştırılması	31
2.1.4.	Hedef Maliyetleme Süreci	32
2.1.5.	Hedef Maliyetlemenin Başarısını Etkileyen Faktörler	37
2.2.	DEĞER MÜHENDİSLİĞİ / DEĞER ANALİZİ	39
2.2.1.	Değer Kavramı	43



2.2.2. Değer Analizi Süreci	45
2.2.3. Değer Analizine İlişkin Bir Örnek	49
2.3. KAİZEN MALİYETLEME (KAİZEN COSTİNG)	53
2.3.1. Kaizen Kavramı	53
2.3.2. Kaizen Maliyetlemenin Özellikleri	55
2.3.3. Kaizen Maliyetleme ile Hedef Maliyetleme Arasındaki İlişki	56
2.3.4. Kaizen Maliyetleme İle Standart Maliyetlemenin Karşılaştırılması	57
2.4. DIŞ KAYNAK KULLANIMI (OUTSOURCING)	58
2.4.1. Dış Kaynak Kullanımı Kavramı	59
2.4.2. Dış Kaynak Kullanım Nedenleri	61
2.4.3. Dış Kaynak Kullanımı Uygulama Süreci	64
2.4.4. Dış Kaynak Kullanımının Başarısında Dikkat Edilecekler	65
2.5. TAM ZAMANINDA ÜRETİM (TZÜ)	66
2.5.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Felsefesi	67
2.5.2. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Amaçları	69
2.5.3. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Unsurları	70
2.5.3.1. Merkezileşmiş Fabrika	70
2.5.3.2. Hazırlık Sürelerinin Azaltılması	70
2.5.3.3. Grup Teknolojisi	71
2.5.3.4. Toplam Üretken Bakım	71
2.5.3.5. İyi Eğitimli ve Çok Fonksiyonlu Üretim Elemanları	71
2.5.3.6. Kanban Sistemi	72

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### DEMONTAJ ANALİZİ (TEAR-DOWN ANALYSIS)

3.1. Demontaj Analizi (Tear-Down Analysis) Kavramı	74
3.2. Tersine Mühendislik Kavramı	75
3.2. Demontaj Analizi (Tersine Mühendislik) Yapma Nedenleri	80
3.3. Benchmarking ve Demontaj Analizi	83

3.4. Hedef Maliyetleme Ve Demontaj Analizi	85
3.5. Demontaj Analizi Süreci	86
3.5.1. Planlama Aşaması	87
3.5.2. Demontaj Analizi Ekibinin Oluşturulması	89
3.5.3. Demontaj Analizi İçin Ürünlerin Seçimi	90
3.5.4. Ürünlerin Elde Edilmesi	92
3.5.5. Ürün Ambalajının ve Belgelerinin Analizi	92
3.5.6. Demontaj Analizi Öncesi Analiz ve Testler	94
3.5.6.1. Ürünlerin Ömür Deneylerinin (Life Test) Yapılması	94
3.5.6.2. Güvenlik Katsayısı Analizinin Yapılması	94
3.5.6.3. Çevre Testlerinin Yapılması	95
3.5.6.4. Performans Sonuçlarının Karşılaştırılması	95
3.5.7. Demontaj Aşaması	96
3.5.8. Demontaj Sonrası Analiz Aşaması	98
3.6. Demontaj Analizi Türleri	99
3.6.1. Dinamik Demontaj Analizi (Dynamic Tear-Down Analysis)	100
3.6.1.1. Dinamik Demontaj Analizi' nin Esasları	102
3.6.2. Maliyet Odaklı Demontaj Analizi (Cost Tear-Down Analysis)	104
3.6.3. Malzeme Odaklı Demontaj Analizi(Material Tear-Down Analysis)	106
3.6.4. Matris Demontaj Analizi (Matrix Tear-Down Analysis)	108
3.6.5. Süreç Odaklı Demontaj Analizi (Process Tear-Down Analysis)	109
3.6.6. Statik Demontaj Analizi (Static Tear-Down Analysis)	111

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **MALİYET DÜŞÜRME TEKNİĞİ OLARAK DEMONTAJ ANALİZİ'NİN UYGULANMASINA İLİŞKİN BİR MODEL ÖNERİSİ**

4.1. Çalışmanın Amacı	113
4.2. Çalışmanın Kapsamı	113
4.3. Modele Konu Olan Örnek İşletmeye İlişkin Veriler	114
4.3.1. Örnek İşletmenin Demontaj Analizi Öncesi Toplam Üretim Maliyeti	114
4.3.1.1. Demontaj Analizi Öncesi Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	114

4.3.1.2. Demontaj Analizi Öncesi Direkt İşçilik Giderleri _____	115
4.3.1.3. Demontaj Analizi Öncesi Genel Üretim Giderleri _____	116
4.3.2. Örnek İşletmenin Demontaj Analizini Uygulaması _____	118
4.3.3. Örnek İşletmenin Demontaj Analizi Sonrası Toplam Üretim Maliyeti _	128
4.3.3.1. Demontaj Analizi Sonrası Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	128
4.3.3.2. Demontaj Analizi Sonrası Direkt İşçilik Giderleri _____	129
4.3.3.3. Demontaj Analizi Sonrası Genel Üretim Giderleri _____	130
4.4. Toplam Üretim Maliyetlerinin Karşılaştırılması _____	130
4.5. Çalışmanın Değerlendirilmesi _____	131
SONUÇ _____	132
KAYNAKLAR _____	134

## KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ARGE	: Araştırma ve Geliştirme
DA	: Değer Analizi
DD	: Dinamik Demontaj
DİMM	: Direkt İlk Madde ve Malzeme
DİS	: Direkt İşçilik Saati
DKK	: Dış Kaynak Kullanımı
DM	: Değer Mühendisliği
GÜG	: Genel Üretim Giderleri
KKK	: Küresel Kaynak Kullanımı
MD	: Matris Demontaj
SOD	: Süreç Odaklı Demontaj
TZÜ	: Tam Zamanında Üretim

## TABLolar LİSTESİ

TABLO 1.1: GELENEKSEL MALİYET DÜŞÜRME İLE STRATEJİK MALİYET DÜŞÜRMEİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	21
TABLO 2.1: GELENEKSEL MALİYETLEME İLE HEDEF MALİYETLEMENİN KARŞILAŞTIRILMASI	32
TABLO 2.2: MODEMDE YER ALAN BİLEŞENLER VE BU BİLEŞENLERİN MALİYETİ	49
TABLO 2.3: MODEMDE MÜŞTERİLER TARAFINDAN İSTENEN FONKSİYONLAR VE BU FONKSİYONLARIN ÖNEM DERECESESİ	50
TABLO 2.4: DEĞER ENDEKSİ TABLOSU	51
TABLO 2.5: YENİLİK KAVRAMI İLE KAİZEN KAVRAMININ KARŞILAŞTIRILMASI	54
TABLO 2.6: KAİZEN MALİYETLEME İLE STANDART MALİYETLEMENİN KARŞILAŞTIRILMASI	58
TABLO 4.1. ÖRNEK İŞLETMENİN DEMONTAJ ANALİZİ ÖNCESİ D.İ.M.M. GİDERLERİ	115
TABLO 4.2: DEMONTAJ ANALİZİ ÖNCESİ DİREKT İŞÇİLİK GİDERLERİ	116
TABLO 4.3: İŞLETMENİN GEÇMİŞ DÖNEME İLİŞKİN GENEL ÜRETİM GİDERLERİ	117
TABLO 4.4: DEMONTAJ ANALİZİ ÖNCESİ TOPLAM ÜRÜN MALİYETİ	117
TABLO 4.5: ÜRÜN BİLEŞENLERİNİN MALİYET YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI	118
TABLO 4.6. ÜRÜNLERİN DİREKT İLK MADDE VE MALZEME YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI	119
TABLO 4.7: MALİYET ODAKLI DEMONTAJ ANALİZİ RAPORU	127
TABLO 4.8: ÖRNEK İŞLETMENİN DEMONTAJ ANALİZ ÖNCESİ VE ANALİZ SONRASI D.İ.M.M. GİDERLERİ	129
TABLO 4.9: DEMONTAJ ANALİZİ SONRASI TOPLAM ÜRÜN MALİYETİ	130
TABLO 4.10: ÜRETİM MALİYETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	131

## ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL 1.1: GİDER, HARCAMA VE MALİYET İLİŞKİSİ	4
ŞEKİL 1.2: MALİYET UNSURLARININ SINIFLANDIRILMASI	9
ŞEKİL 1.3: MALİYET AZATLIMI İLE MALİYET DEĞİŞTİRMENİN KARŞILAŞTIRILMASI	16
ŞEKİL 1.4: ÜRÜN MALİYET TRENDİ	18
ŞEKİL 1.5: MALİYET DÜŞÜRMEDE KUM KONİSİ MODELİ	20
ŞEKİL 1.6: ÜRÜN YAŞAM BOYUNCA MALİYETLEME	21
ŞEKİL 1.7: JAPON İŞLETMELERİN MALİYET DÜŞÜRME TEKNİK VE STRATEJİLERİ	22
ŞEKİL 2.1: HEDEF MALİYETLEME SÜRECİ	34
ŞEKİL 2.2 : HEDEF MALİYETİN BELİRLENMESİNDE KULLANILAN YAKLAŞIMLAR	35
ŞEKİL 2.3: FONKSİYON / MALİYET İLİŞKİSİ	44
ŞEKİL 2.4: DEĞER ENDEKSİNİN GRAFİĞİ	52
ŞEKİL 2.5: KAİZEN MALİYETLEME UYGULAMASI	56
ŞEKİL 2.6: DIŞ KAYNAK KULLANIM ALANLARI	61
ŞEKİL 2.7: DIŞ KAYNAK KULLANIMI UYGULAMA SÜRECİ	64
ŞEKİL 3.1: GELENEKSEL TASARIM SÜRECİ VE TERSİNE MÜHENDİSLİK SÜRECİ	77
ŞEKİL 3.2: HEDEF MALİYETLEMEDE HEDEF SATIŞ FİYATININ BELİRLENMESİ	86
ŞEKİL 3.3: KARŞILAŞTIRMA VE ANALİZ İÇİN ÜRÜNLERİN SEÇİMİ	91
ŞEKİL 3.4: DEMONTAJ ANALİZİ TÜRLERİ	100
ŞEKİL 3.5: DİNAMİK DEMONTAJ SÜRECİNİN TEMEL AŞAMALARI	104
ŞEKİL 4.1: DİREKT İŞÇİLİK SAATLERİ KARŞILAŞTIRMASI	128

## GİRİŞ

Günümüzün endüstriyel pazarlarının küresel bir hal alması sonucunda yüksek kaliteli, düşük fiyatlı ve oldukça geniş boyuttaki özelliklere sahip ürünleri tüketicilerin seçimine sunan işletmelerin sayısı artmıştır. Bunun bir sonucu olarak da pazardaki rekabet oldukça çetin ve yoğun bir şekilde hissedilmeye başlanmıştır. Bu yoğun rekabet ortamında pazarda faaliyet gösteren işletmelerin varlıklarını sürdürebilmek için arzu ettikleri kar hedeflerine ulaşmaları güçleşmiştir. Bugün işletmelerin kar hedeflerine ulaşabilmesinin, maliyet ve maliyet düşürme konusuna önem vermelerine bağlı olduğu söylenebilir. Bu nedenle, maliyet düşürme konusu, üzerinde en çok tartışılan bir konu olmakta, gerek mikro açıdan gerekse de makro açıdan dikkatleri sürekli üzerine çekmektedir.

Maliyetlerin düşürülmesinin kaçınılmaz olduğu bu ekonomik koşullarda işletmelerin maliyetlerini nasıl düşüreceği de önemli bir noktadır. Bu amaçla bilimsel yazında maliyet düşürme ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış ve bu çalışmalarda çok sayıda maliyet düşürme araç ve tekniği açıklanmıştır. Bu maliyet düşürme araç ve tekniklerinin her biri, işletmelerin maliyet düşürme amacına önemli dercede katkılar sağlayan, başarısı kanıtlanmış tekniklerdir. Literatürde bu araç ve teknikler arasında çalışmamızın konusunu oluşturan Demontaj Analizi (Tear Down Analysis) de yer almaktadır. Demontaj Analiz literatürde yeni bir kavram olarak değerlendirilmektedir. Demontaj Analizi maliyetlerin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için, işletmenin ürünlere, süreçlere, fonksiyonlara odaklanmasının dışında oldukça geniş çaplı ve dışa yönelik bir odaklanmayı ifade eden bir kavramdır. Dışa yönelik bu odaklanmanın temelinde işletmenin rakiplerinin ürünleri yer almaktadır. Bu çalışmada Demontaj Analizi kavramının ne olduğu ve işletmelerin analizi uygulayarak maliyetlerini sistemli bir biçimde ne şekilde düşürdüğü ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışmamız dört bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde; “Maliyet kavramı”, “Gider, harcama ve maliyet kavramları arasındaki ilişki”, “Yönetim kararlarındaki diğer maliyet kavramları”, “Maliyet

unsurları”, “Maliyet düşürme kavramı” ve “Maliyet düşürmenin önemi” incelenmiştir.

İkinci Bölümde; literatürde yer alan ve uygulama alanı oldukça yaygın olan maliyet düşürme yöntem ve teknikleri açıklanmıştır. Bu teknikler arasında “Hedef Maliyetleme”, “Değer Analizi/ Değer Mühendisliği”, “Kaizen Maliyetleme”, “Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing)” ve “Tam Zamanlı Üretim Kavramları” incelenmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde önce; “Demontaj Analizi Kavramı” “Demontaj Analizi Yapma Nedenleri”, “Benchmarking Ve Demontaj Analizi”, “Hedef Maliyetleme Ve Demontaj Analizi” incelenmiş ve daha sonra “Demontaj Analizi Süreci” ve “Demonta Analizi Türleri” ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde Demontaj Analizinin maliyetleri nasıl düşüreceğine ilişkin bir model önerisi geliştirilmiştir. Demontaj Analizi’nin literatürde yeni bir kavram olması ve bununla ilgili özellikle Türkçe literatürde detaylı bir çalışmanın yapılmamış olması nedeniyle, analizi uygulayacaklara yol gösterme açısından bu model önerisi geliştirilmiştir.

Çalışmanın sonuç bölümünde ise, ulaşılan sonuçlar teorik olarak değerlendirilmiş ve bazı açıklamalarda bulunulmuştur.



**BİRİNCİ BÖLÜM**  
**MALİYET VE MALİYET DÜŞÜRME KONUSUNDA GENEL**  
**AÇIKLAMALAR**

**1.1. MALİYET KAVRAMI VE MALİYET UNSURLARI**

**1.1.1. Maliyet Kavramı**

İşletmeler hem toplum tarafından hem de bireyler tarafından ihtiyaç duyulan değerleri yaratan ekonomik birimlerdir ve bu ekonomik birimlerin faaliyet alanlarının farklı olması, yaratılan değerlerin de farklı olması gibi bir sonuç doğurur. Örneğin bir tarım işletmesi doğrudan doğruya doğadan tarım ürünleri elde ederken, bir sanayi işletmesi de kullandıkları maddelerin niteliğini ve şeklini değiştirerek bunlardan çeşitli mamuller elde eder. İşletmeler ve yaratılan bu değerler ne kadar farklı olsa da hepsinin ortak noktası; ihtiyaca cevap verecek nitelikteki bu mal ve hizmetleri üretmek için, bu işletmelerin emek, hammadde ve sermaye gibi üretim faktörlerini bir dönüşüm sürecinde kullanmaları, daha açık bir ifade ile belirli fedakarlıklara katlanmalarıdır.

En geniş anlamı ile maliyet kavramı, bir iktisadi kıymeti elde etmek amacıyla yapılan harcama ya da katlanılan fedakarlıklar toplamı olarak tanımlanabilir. Başka bir ifade ile maliyet; üretim işletmelerinin kendi faaliyet konusunu oluşturan mal ve hizmetleri elde edebilmek amacıyla harcadığı üretim faktörlerinin parasal değeridir. Bu tanımda özellikle şu üç nokta önemlidir (Bursal ve Ercan, 2002; 3-4):

1. Bir faktör harcamasının ürün maliyetine girebilmesi için, bunun o işletmenin faaliyet konusunu oluşturan mamul ve hizmeti elde etmek amacıyla yapılmış olması gerekir. Örneğin, işletmenin ana faaliyet konusunu icra ettiği faaliyetleri dışında sahip olduğu binaların bakımı için harcanan işçilik üretim maliyetine girmez.

2. Bir üretim faktörü harcamasının maliyet sayılabilmesi için, onun para ile ölçülebilecek bir değere sahip olması gerekir. Örneğin, azot üretiminde hava çok önemli bir faktör olmasına karşın, belirli bir fiyata sahip ekonomik bir mal niteliği taşımadığı için, üretim maliyeti içinde yer almaz.

3. Üretim maliyeti faktör harcamalarının bir fonksiyonu olarak ele alınır ise üretim faktörü kapsamının yeteri kadar geniş belirlenmesi gereklidir. Yalnızca belirli üretim faktörlerinin harcanması değil, belirli bir üretim faaliyetini sürdürebilmek için gerekli diğer bazı maliyetleri de maliyet kapsamına dahil etmek gerekir. İşletmenin faaliyetleri ve varlığı üzerinden alınan vergiler ile sigorta primleri buna örnek gösterilebilir.

Yukarıdaki maliyet kavramı incelendiğinde maliyetin sadece üretim işletmelerinde mamulün tamamlanmasına kadarki süreçte gerçekleşen mal ve hizmet tüketimi olduğu şeklinde yanlış anlama ortaya çıkabilir. Fakat maliyet sadece üretim işletmeleri için değil, hizmet işletmeleri ile ticari işletmeler için de söz konusu olmaktadır. Ticari işletmelerde maliyet, bu işletmelerin satın aldıkları mal bedeline ilaveten bu malın elde edilmesi için yapmış oldukları stoklama, sigorta ve nakliye gibi giderlerden oluşmaktadır. Üretim işletmeleri ticari işletmelere ek olarak satın aldıkları malları belirli bir dönüşüm sürecine soktukları ve bu süreçte ticari işletmelerden daha çok sayıda maliyet unsuruna katlandıkları için maliyet kavramının üretim işletmeleri temel alınarak açıklanması uygun görülmüştür.

Maliyet kavramının daha iyi anlaşılması için bu kavrama yakın olan diğer kavramların açıklanması ve bunların maliyet kavramı ile olan ilişkilerinin incelenmesi gerekmektedir.

### 1.1.1.1. Gider, Harcama ve Maliyet Kavramları Arasındaki İlişki

Gider kavramı da maliyet kavramında olduğu gibi bir mal ve hizmet tüketimini ifade etmektedir; fakat gider, maliyetin aksine üretime bağlı olmayan mal ve hizmet tüketimini kapsamaktadır.

Gider, işletmenin normal faaliyetlerini ve varlığını devam ettirebilmesi için ve gelir elde edebilmesi için belirli bir hesap döneminde kullandığı ve tükettiği mal ve hizmetlerin parasal değeridir biçiminde tanımlanabilir. Tanıma dikkat edildiğinde giderler (Yükçü, 1999; 40);

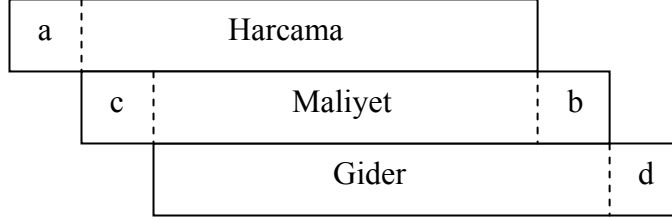
- Normal faaliyet seyri içerisinde ortaya çıkmış olmalı,
- Belirli bir dönemi ilgilendirmiş olmalıdır.

Pazarlama, satış ve dağıtım giderleri, Araştırma ve Geliştirme (ARGE) giderleri ve genel yönetim giderleri, normal faaliyet seyri içerisinde ortaya çıktığından ve gelir tablosundaki dönemle ilişkili olduklarından gider kavramı içerisinde yer alırlar.

Gideri gelir yaklaşımına göre tanımladığımızda ise onun faydası tükenmiş bir maliyet olduğunu söylebiliriz. Buna göre maliyetin gidere dönüşebilmesi için yararının belirli bir dönemde tükenmiş olması gerekmektedir (Akdoğan, 2000; 11). Örneğin üretimi tamamlanan ve stokta bekleyen mamullerin faydasının tükenmiş olması için bu mamullerin satılıp, müşteriye teslim edilmesi gerekmektedir. Bu mamuller satılmamış ise bir hasılat doğamayacak ve mamullerin maliyeti gider olarak nitelendirilemeyecektir.

Harcama ise herhangi bir amaçla işletme tarafından ödenen naktin, transfer edilen varlığın, katlanılan borcun veya sunulan hizmetin para cinsinden ölçülmüş tutarıdır (Bursal ve Ercan, 2002; 4). Maliyetin doğabilmesi için bir ödemenin değil mal tüketimin olması gerektiğinden her harcama bir gider veya maliyet oluşturmamaktadır. Ayrıca her maliyet veya giderin de bir harcama oluşturmayacağı açıktır. Örneğin maddi duran varlıklar için ayrılan amortismanlar birer gider veya

maliyet olmasına karşılık harcama niteliği taşımaz. Bazı durumlarda da harcama ve maliyet kavramları içerik bakımından aynı olabilirler, fakat bu durumda zaman bakımından ayrılabilirler.



**Şekil 1.1:** Gider, Harcama ve Maliyet İlişkisi

(Kaynak: Bursal ve Ercan, 2002; 7)

Bu üç kavram arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılabilmesi açısından **Şekil 1.1** oldukça yararlı olacaktır. Şekil 1’de harcama-maliyet-gider sırası temel olarak alınmıştır Şekildeki **a** kısmı herhangi bir mal ve hizmet girişi olmaksızın yapılan harcamayı ortaya koymaktadır. Maliyetin harcamaları aştığı **b** kısmı ise herhangi bir harcama doğmaksızın oluşan maliyeti kapsamaktadır. Şeklin **c** kısmı faydası henüz tükenmemiş olan maliyetleri, **d** kısmı da dönem gideri olarak adlandırabileceğimiz genel yönetim ve satış giderleri kapsamaktadır.

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

Daha önce belirtildiği üzere maliyet, belirli bir amaca ulaşmak için katlanılan fedakarlıkların parasal olarak ölçülen değeridir. Ancak yönetimin karar alma aşamasında göz önünde bulundurması gereken bazı maliyet kavramları da mevcuttur.

Yönetim kararlarına ışık tutacak bu maliyet kavramlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

#### **1.1.1.2.1. Fırsat Maliyeti Kavramı**

Bir iktisadi kıymet belirli bir amaç için kullanılabilir ve bu amaç için kullanımı sonucunda bu iktisadi kıymetin daha başka birçok alanda veya daha başka birçok amaç için kullanımından vazgeçilmektedir. İşte bu vazgeçilen seçeneklerden birinin seçilmesi durumunda sağlayacağı fayda fırsat maliyetidir.

Maliyet “yapılan” (veya yapılacak) işlemlerden, fırsat maliyeti ise “yapılmayan” (veya yapılmayacak) işlemlerden kaynaklanmaktadır. Yapılan işlemler ve bunların yol açtığı giderler nispeten kolaylıkla ve objektif biçimde saptanıp, sistematik olarak kayda alınabilir. Oysa, yapılmayan işlemler ve bu nedenle kaçırılan kazançlar için aynı şey söylenemez. Çünkü böyle bir uygulama, her işlemin yapılmasıyla birlikte, onun yerine daha başka nelerin yapılabileceğinin belirlenmesini, bunlardan her birisinin net kazançlarının araştırılmasını ve en yüksek net kazancın saptanıp, bir maliyet olarak kayda geçirilmesini gerektirir. İşletmede her gün yapılan yüzlerce işlemle ilgili binlerce seçeneğin belirlenip incelenmesini gerektirecek böyle bir uygulamanın zorluğu ve buna göre tutulacak kayıtların sübjektifliği meydandadır. Ayrıca muhasebe açısından bu kaçırılan kazançların, bir maliyet olarak kaydedilmesi olanaklı değildir (Büyükmirza, 2000; 53). Muhasebe kayıtlarında yer almayan bu maliyet, yönetimin vereceği kararlarda çok önemli rol oynamaktadır. Örneğin, işletmenin üretim yönteminin değiştirilmesi, yeni ve üstün bir teknolojinin üretimde kullanılması, mamuldeki herhangi bir parçanın yerine başka bir parçanın konması gibi durumlarda fırsat maliyeti hesaplanır.

#### **1.1.1.2.2. Ek Maliyet (Marjinal Maliyet) Kavramı**

Marjinal maliyet olarak da bilinen bu kavram, ekonomi literatüründe üretimdeki bir birimlik artış sonucunda toplam maliyetlerde meydana gelen artış olarak ifade edilmektedir. Fakat uygulamada işletmeler üretimlerini bir birim artırmak yerine, genellikle belirli büyüklükler halinde artırmaktadırlar. Bu nedenle ek maliyeti şu şekilde tanımlamak daha uygun olabilir: “birden fazla seçenek olması durumunda; bir seçenek diğer bir seçeneğe tercih edildiğinde, tercih edilen seçenek

nedeniyle toplam maliyette meydana gelen artıştır”. Bir başka ifadeyle ek maliyet, bir karar seçeneğinin diğer karar seçeneğine yeğlenmesi durumunda toplam maliyetlere yansıyan artıştır.

Ek maliyetler değişken maliyetlerle aynı anlamda değildirler. Bu maliyetler belirli seçeneklerle ilgilidirler ve bir seçeneğin seçilmesi sonucunda işletmenin üretim kapasitesi aşıyor ise ek maliyetler değişken maliyetlere ilave olarak sabit maliyetleri de içine alacaktır. Tam tersi bir durumda, yani üretim kapasitesinin aşılmadığı durumda ise değişken maliyetlerle aynı olacaktır.

### **1.1.1.2.3. Batık Maliyet Kavramı**

Batık maliyetler, bir varlığın ya da bir kaynağın elde edilmesi amacıyla geçmişte katlanılan maliyetlerdir. Bu nedenle bu maliyetler tarihi maliyetler olarak karşımıza çıkmaktadır. Batık maliyetler alınacak kararlar sonucunda değiştirilemezler, çünkü mevcut koşullar ne olursa olsun geçmişteki giderler asla geri alınamaz. Örneğin işletmenin tasarrufundaki bir varlığın elden çıkarılması veya elde tutulmasına ilişkin bir kararda, varlığın mevcut satış fiyatı veya gelecekteki satış fiyatı saptanabilir. Fakat bu satış fiyatı mevcut koşulların ya da gelecekteki koşulların bir sonucu olduğundan dolayı tarihi maliyetleri etkileyemez. (Barfield vd. 2001; 502). Batık maliyetler alınacak kararlardan etkilenmediğine göre, karar alma sırasında bu maliyetlerin göz önünde bulundurulmasına gerek yoktur.

Sabit maliyetler, batık maliyetlere girebileceği gibi, değişken maliyetler de batık maliyet özelliği gösterebilir. Örneğin, üretimin artırılmasına ilişkin bir kararda; sabit maliyetler batık, değişken maliyetler ise ek maliyet kabul edilmektedir. Buna karşılık, tam kapasitede çalıştığı halde talebi karşılamayan bir işletmede, satış fiyatının artırılması kararı, faaliyet hacminde herhangi bir değişikliğe yol açmıyorsa, böyle bir kararda hem sabit hem de değişken maliyetler batık maliyet olarak değerlendirilir. (Kartal vd, 2003; 330-331).

#### **1.1.1.2.4. Geçerli ve Geçersiz Maliyetler**

Geçerli maliyetler, batık maliyetlerin aksine, geleceğe ilişkin olan ve farklı seçenekler arasında farklılık gösteren maliyetlerdir. Farklı seçenekler arasında farklılık göstermeyen maliyet ise geçersiz maliyet olarak ifade edilir. Geçerli maliyet, karar alma esnasında alınacak kararları etkilemeyecek bir çok veri yığından sadece önemli olanının dikkate alınmasında büyük rol oynayan ve bu sayede alınacak karar için harcanacak çaba ve zamanın minimize edilmesine olanak veren önemli bir kavramdır. Bu nedenle bu maliyetler karar alma ve planlama sürecinde asla göz ardı edilmemelidirler ve eğer bu maliyetler göz ardı edilir ise en uygun seçenek yerine belki de en hatalı seçenek yeğlenmiş olacaktır. Zaten alınmış hatalı kararların büyük bir çoğunluğu seçenekler analiz edilirken, analiz aşamasına geçerli maliyetlerin yerine geçersiz maliyet verilerinin dahil edilmesiyle gerçekleşmektedir.

Kaçınılabılır maliyet, verilen seçeneklerden birinin seçimi durumunda tasarruf edilebilecek maliyet olduğundan dolayı, bu maliyeti geçerli maliyet olarak kabul edilebiliriz (Garrison & Folk 2002; 436). İşletmenin aldığı karar uyguladığında, katlanılan maliyet gelecekte alınacak kararlarda bir etkiye sahip olamayacak ve bu kararlardan etkilenmeyeceği için geçerli bir maliyetin potansiyel olarak batık bir maliyet olduğunu da söyleyebiliriz.

#### **1.1.1.2.5. Kontrol Edilebilir-Kontrol Edilemeyen Maliyet Giderleri**

Kontrol edilebilen maliyet giderleri kavramı bir sorumluluk merkezi yöneticisinin inisiyatifinde bulunan maliyet giderleri için söz konusudur. Başka bir ifade ile, bir sorumluluk merkezi yönetici kendi sorumluluk merkezinin konusuna giren faaliyetlere ilişkin ortaya çıkan maliyet giderlerinin satın alınmasından ve kullanılmasından yetkili kılınmış ise, bu maliyet gideri o sorumluluk merkezi yöneticisi için kontrol edilebilir maliyettir (Yükçü, 1999; 67). Burada kontrol edilebilirlikten amaç, maliyet giderlerinin ortadan kaldırılması değil, maliyet giderlerinin standartlara ve istenilen düzeylere mümkün olduğunca yakın

tutulmasıdır (Akıncı ve Erdoğan, 1995; 35). Kontrol edilebilir maliyet giderleri, belirli bir zaman periyodunda, sorumluluk merkezi yöneticisinin performansının değerlendirilmesinde büyük bir önem arz ederler.

Yöneticinin karar ve sorumluluk alanı dışındaki giderler (yönetici için) “kontrol edilemeyen giderlerdir”. Örgüt bir bütün olarak alındığında tüm giderler kontrol edilebilir giderlerdir. Bu nedenle kontrol edilemeyen giderlere “Başkaları tarafından kontrol edilen giderler” de denilir (Hacıüstemoğlu, 1997; 24). Maliyetlerin kontrol edilebilirliği ya da kontrol edilemezliği, yönetimdeki sorumluluk derecesi ve zaman sürecine bağlı olarak değişmektedir. Yönetimdeki sorumluluk derecesi artıkça, yani belirli bir kademedeki sorumluluk merkezinden bir üst kademeye doğru çıkıldıkça, kontrol edilemeyen maliyetler kontrol edilebilir bir niteliğe dönüşebilir. Örneğin, işletmenin montaj bölümünden sorumlu yöneticisi, işletme binasının satın alınmasında ya da kiralanmasında inisiyatif sahibi değildir, ve bu inisiyatif daha üst kademede yer alan genel müdüre aittir. Bu işletme binasına ilişkin maliyetler, genel müdür için kontrol edilebilir iken montaj bölümü yöneticisi için kontrol edilemez maliyet özelliğindedir.

#### **1.1.1.2.6. Standart Maliyet Kavramı**

Standart maliyetler, hem geçmişteki deneyimleri, hem de denetlenmiş üretim koşullarındaki verileri kullanan, bilimsel incelemelere dayanan ve belirli bir üretim döneminden önce saptanmış maliyetlerdir. Standart maliyetler önceden saptanan direkt ilk madde malzeme, direkt işçilik ve genel üretim giderleri standartlarına göre hesaplanır (Yükçü, 1999; 665). Bu maliyetler bir çeşit yönetim tarafından olması zorunlu görülmüş maliyetlerdir. Standart maliyetler fiili maliyetlerle karşılaştırılır, arasındaki farklar belirlenir ve bunların nedenleri araştırılarak, değerlendirilir. Bu açıdan bakıldığında geri bildirim sisteminin temelini oluşturmaktadırlar.

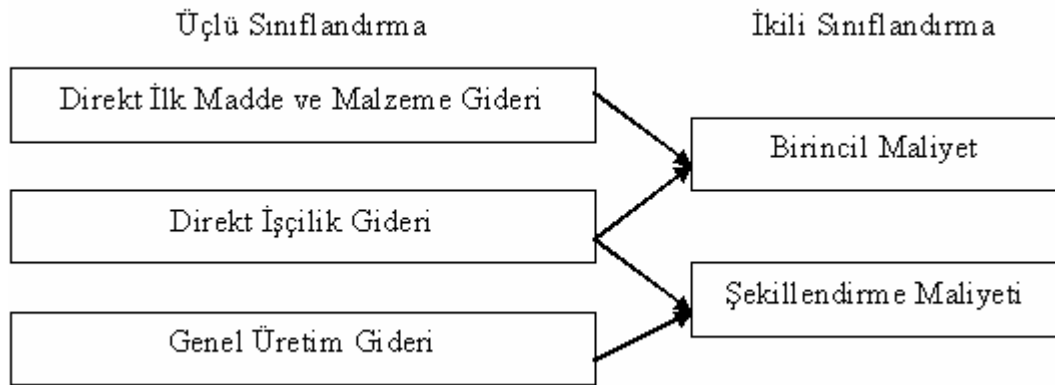


### 1.1.1.2.7. Tahmini Maliyet Kavramı

Geçmiş dönemlerin sonuçlarına ve gelecekteki olası gelişmelere göre, bir takım istatistiksel yöntem ve hesaplamalara bağlı olarak önceden saptanan maliyetlere tahmini maliyetler denir (Kartal v.d. 2003; 11). Tahmini maliyet kavramı, fiili olmayan rakamlara dayanan maliyetleri ifade etmektedir. İşletmeler fiili maliyetlerini, ancak faaliyetleri sonucunda elde edebilmektedirler. Zamanında önlem alma olanağı açısından fiili maliyetler yetersiz kalmaktadır, bu nedenle işletmeler maliyetleri tahmin etmek zorunda kalabilirler. Bu tür maliyetler, işletmeler için olması beklenen bir tür ortalama maliyet niteliğinde olduğundan, standart maliyetlere göre planlama ve kontrol değerleri yüksek olmamaktadır.

### 1.1.2. Maliyet Unsurları

Maliyet unsurlarını, (1) Direkt ilk madde ve malzeme gideri, (2) Direkt işçilik gideri ve (3) Genel üretim gideri olmak üzere üçe ayırabiliriz.



**Şekil 1.2:** Maliyet Unsurlarının Sınıflandırılması

(Kaynak: Horngren ve Foster, 1991; 37)

Burada şunu belirtmeliyiz ki; maliyet terminolojisinde yukarıda belirttiğimiz bu üç maliyet unsurunun birleştirilerek ikili bir sınıflandırmanın da yer aldığı görülebilmektedir. Bu sınıflandırma **Şekil 1.2'** de görüldüğü üzere, direkt ilk madde

ve direkt işçilik giderlerini kapsayan bütün direkt üretim maliyetleri birincil maliyet (prime cost) olarak ifade edilmektedir. Direkt ilk madde ve malzeme dışındaki bütün üretim maliyetleri de şekillendirme maliyeti (conversion cost) olarak adlandırılmaktadır.

#### **1.1.2.1. Direkt İlk Madde Ve Malzeme Gideri**

Direkt ilk madde ve malzeme gideri, üretilen mamulün önemli bir parçasını oluşturan ve kolaylıkla tespit edilebilen maddelerdir. İlk madde ve malzeme giderleri teorik olarak bir ürünün üretiminde veya bir hizmetin yerine getirilmesinde kullanılan bütün hammadde maliyetlerini kapsamalıdır. Fakat muhasebe bakış açısı ile değerlendirildiğinde bazı malzeme maliyetlerinin kolaylıkla ve ekonomik bir şekilde izlenemeyeceği söylenebilir (Barfield v.d. 2001; 90). Burada ekonomik bir şekilde izlenebileceğinden kasıt maliyet etkinliğidir (Hornngren ve Foster, 1991., 27). Yani bu maliyetleri izlemenin beklenen getirisi, bu maliyetleri izlemenin maliyetinden yüksek olmalıdır. Örneğin yüzlerce hatta binlerce malzemenin bir teknolojik cihazın üretiminde kullanıldığı düşünüldüğünde, bu malzemelerin her birinin izlenebilmesi için ayrılan zaman ve görevli personele bu iş için yapılan ödeme, bu işten sağlanan faydadan yüksek olacaktır. Bu noktada mamulün önemli parçasını oluşturmayan ve kolaylıkla izlenemeyen malzemelerin endirekt malzeme olarak değerlendirilmesi daha uygun olacaktır. Endirekt malzeme giderleri daha sonra açıklanacağı gibi genel üretim giderleri içerisinde yer alır.

#### **1.1.2.2. Direkt İşçilik Gideri**

Mamul maliyetinin temel unsurlarından birisi de direkt işçilik giderleridir. Direkt işçilik gideri, üretilen mamullerle direkt ilişki kurulabilen tüm işçilik giderlerini kapsamaktadır. İşletmenin montaj hattı gibi esas üretim yerlerinde mamulü meydana getirmek amacıyla şeklini ve niteliğini değiştiren işçilere yapılan temel ücretler bu giderlere örnek gösterilebilir. Üretimde kullanılan işçilik (a) işletmenin temel üretim konusunu oluşturan ürün ya da hizmetin üretilmesinde kullanılıyorsa ve (b) üretilen ürün ya da hizmetin maliyetine doğrudan doğruya

yüklenebiliyorsa, direkt işçilik olarak nitelendirilebilir (Kartal v.d. 2003; 53). Üretilen mamullerle ilişkilendirilmesi ekonomik anlamda zor olan, yani direkt işçilik dışında kalan işçilik giderleri ise endirekt işçilik gideri kapsamına girer.

### **1.1.2.3. Genel Üretim Gideri**

Maliyet unsurlarından sonuncu olan genel üretim gideri, direkt ilk madde ve malzeme gideri ile direkt işçilik gideri dışındaki bütün üretim giderlerini kapsamaktadır. Genel üretim giderleri birbirinden farklı nitelikteki bir çok maliyet unsurundan oluşmaktadır. Endirekt malzeme, endirekt işçilik, üretimde kullanılan duran varlıkların amortisman giderleri, enerji ve yakıt giderleri, üretimde kullanılan sabit kıymetlerin; sigorta, vergi, resim, harç ve kira giderleri gibi çok sayıda maliyet unsuru buna örnek olarak gösterilebilir. Genel üretim giderleri, direkt üretim giderlerinin aksine, üretilen mamulle ilişkilendirilmesi ekonomik olarak zor olan giderlerdir. Bundan dolayı bu giderlerin üretilen mamullerle ilişkilendirilmesinde çeşitli maliyet dağıtım yöntemlerine ve dağıtım anahtarlarına (cost driver) ihtiyaç duyulur.

Genel üretim giderlerinin özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz (Hacırüstemoğlu, 1997; 123; Kartal v.d. 2003; 73):

- Genel üretim giderleri ile üretilen mamul ve hizmet arasında çoğu kez doğrudan bağıntı yoktur.
- Genel üretim gideri içersinde birbirinden farklı gider türleri yer alır. Bunlardan bir kısmı değişken, bir kısmı sabit, bir kısmı da karma nitelik gösteren giderlerdir.
- Genel üretim giderlerinin bir kısmı zaman içersinde düzensiz seyir gösterebilir (Aydınlatma ve yakıt giderleri gibi).
- Genel üretim giderlerinin bir kısmının kesin tutarları ancak yıl sonunda belli olabilir (örneğin bakım onarım maliyetleri gibi).
- Genel üretim giderlerinin bir kısmının fiili rakamları ile işlem yapmak kısa vadede maliyet, stok ve sonuç hesaplarında yanılgılara sebep olabilir.

Böyle bir durumda öngörülen G.Ü.G. ile mamul ve hizmet maliyetlerine yükleme yapılması uygundur.

Genel üretim giderinin kapsamına endirekt malzeme ve endirekt işçiliğin girdiği daha önce belirtilmişti. Endirekt malzeme, yardımcı madde ve işletme malzemesi olarak ikiye ayrılır. Yardımcı madde, mamulün bir parçasını oluşturan ve mamulün üretiminde direkt malzemeye oranla daha az kullanılan maddelerdir. Yardımcı madde direkt malzemeyle kıyaslandığında çok küçük bir değer ifade etmektedir. İşletme malzemesi ise, nihai mamulün esasını oluşturmayan fakat mamulün üretiminde kullanılan maddelerdir. Endirekt işçilik ise üretilen mamullerle direkt ilişki kurulamayan tüm işçilik giderleri kapsamaktadır. Fazla çalışma primleri, ikramiyeler, kıdem tazminatları, bakım onarım işçilik ücretleri ve güvenlik görevlisinin ücreti bu kapsamda değerlendirilebilir.

## **1.2. MALİYET DÜŞÜRME**

### **1.2.1. Maliyet Düşürme Kavramı**

Maliyet düşürme kavramı, örgüt yöneticilerinin kafalarını sürekli olarak meşgul eden konuların başında gelmektedir. Bunun nedeni bu kavrama verilen önemde yatmaktadır. Maliyet düşürmenin önemine geçmeden önce maliyet düşürme kavramını tanımlamak yarar olacaktır.

Literatürde maliyet düşürme (cost reduction) kavramının maliyet azaltımı kavramı (cost cutting) ile eş anlamlı kullanıldığı görülmektedir. Bu iki kavram arasında çok belirgin bir fark olmaması nedeniyle bu çalışmada bu iki kavram da eş anlamlı olarak kabul edilecektir. Maliyet düşürme *“mamullerin kalitesini bozmaksızın, işletmenin elindeki kaynakların en rasyonel kullanımı sayesinde işletme maliyetini oluşturan kalemlerden, hangilerinin ne düzeye kadar azaltılabileceğinin araştırılması ve amaç olarak belirlenecek maliyeti ya da maliyetleri, en uygun yollarla, olabildiğince düşük düzeyde saptayabilmektir”* (Elmacı, 1990; 28). Maliyet azaltımı, *“gereksiz yere mamul kalitesinin azaltılması anlamına gelmediği gibi,*

*işletmenin rekabet ettiği pazardaki varlığına zarar verebilecek hizmetlerin de azaltılması veya ortadan kaldırılması anlamına gelmemektedir” (Derek, 2001).*

Yukarıda, maliyet düşürme çalışmalarında ürün veya hizmetin kalitesini azaltmaksızın maliyetlerin azaltılması gerektiği vurgulanmaktadır. Aksi takdirde kalitenin azaltılmasıyla işletme, maliyet düşürme sonucu ulaştığı başarıyı, ürünlerin kalitesizlik nedeniyle iadesi ve ürünün müşteri gözündeki değerinin azalması gibi bir başarısızlığa dönüştürebilir. Bu başarısızlık işletmenin pazar kaybına uğramasına ve kalitesizlik nedeniyle de maliyetlerinin artmasına yol açacaktır. Bu nedenle maliyet düşürme çabalarında, temel faaliyetlere ilişkin mevcut sabit ve değişken maliyetler azaltılmaya çalışılmalı ve bunun sonucunda da ürün veya hizmetin müşteri tarafından algılanan değerinde ve kalitesinde menfi bir değişiminin olmaması sağlanmalıdır (Groth ve Kinney, 1994; 53).

Maliyet düşürme kavramının daha iyi açıklanması açısından maliyet düşürme ile yakın ilişki içerisindeki *maliyet iyileştirme*, *maliyet değiştirme* ve *maliyet azaltımı* kavramlarının da açıklanması gereklidir.

### **1.2.1.1. Maliyet İyileştirme, Maliyet Azaltımı ve Maliyet Değiştirme Kavramları Arasındaki İlişki**

Bu üç kavram belirgin bir biçimde farklılık gösteren kavramlardır. Bu kavramların küçülme, değişim mühendisliği (reengineering) ve yeniden yapılandırma gibi kavramlarla tanımlanan yeni üretim çevresinin mevcut koşullarıyla güçlü bir ilişkisi vardır.

#### **1.2.1.1.1. Maliyet İyileştirme**

Maliyet iyileştirme; maliyetleme, fiyatlama, pazar araştırması, normal kar marjı ve uzun dönemli yatırımı gibi unsurları bütünleştiren bir yapının kurulmasıyla maliyetlerdeki gelişime işaret eder. Buna örnek olarak hedef maliyetleme sistemi gösterilebilir.

Maliyet iyileştirme ile maliyet düşürme (cost reduction) arasındaki ilişki bağımlı bir ilişkidir. Bu noktada maliyet iyileştirme sebep, maliyet düşürme de sonuç olarak görülebilir; fakat maliyet düşürme her zaman maliyet iyileştirme programının sonucu iken, her maliyet iyileştirme maliyet düşürme olarak ifade edilemez. Aksine maliyet iyileştirme maliyetlerin artışına da sebep olabilir. Örneğin otomobil işletmesinin tasarım aşamasında sürücü hava yastıkları kalitesinin yükseltilmesinin müşteri tarafından algılanan değeri, maliyetinden belirgin bir düzeyde yüksek ise bu noktada maliyet iyileştirme programı sürücü hava yastıklarının kalitesinin yükseltilmesi önerisinde bulunabilir. Sürücü hava yastıklarının kalitesinin yükseltilmesi otomobil üreticisi işletme açısından daha yüksek bir maliyete yol açacaktır. Elbette ki maliyet iyileştirme her mamul bileşeni için maliyetin artırılması anlamına gelmemektedir ve bazı ürün bileşenleri için yüksek, bazıları için ise düşük maliyetleri gerektirmektedir. Daha belirgin olması açısından, maliyet düşürme kavramı maliyet iyileştirmenin sonucu ile oluşuyorsa kullanılmaktadır aksi takdirde ya maliyet azaltımı ya da maliyet değişimi olarak ifade edilir (Bayou ve Reinstein, 1998; 31-32).

#### **1.2.1.1.2. Maliyet Azaltımı (Cost Cutting)**

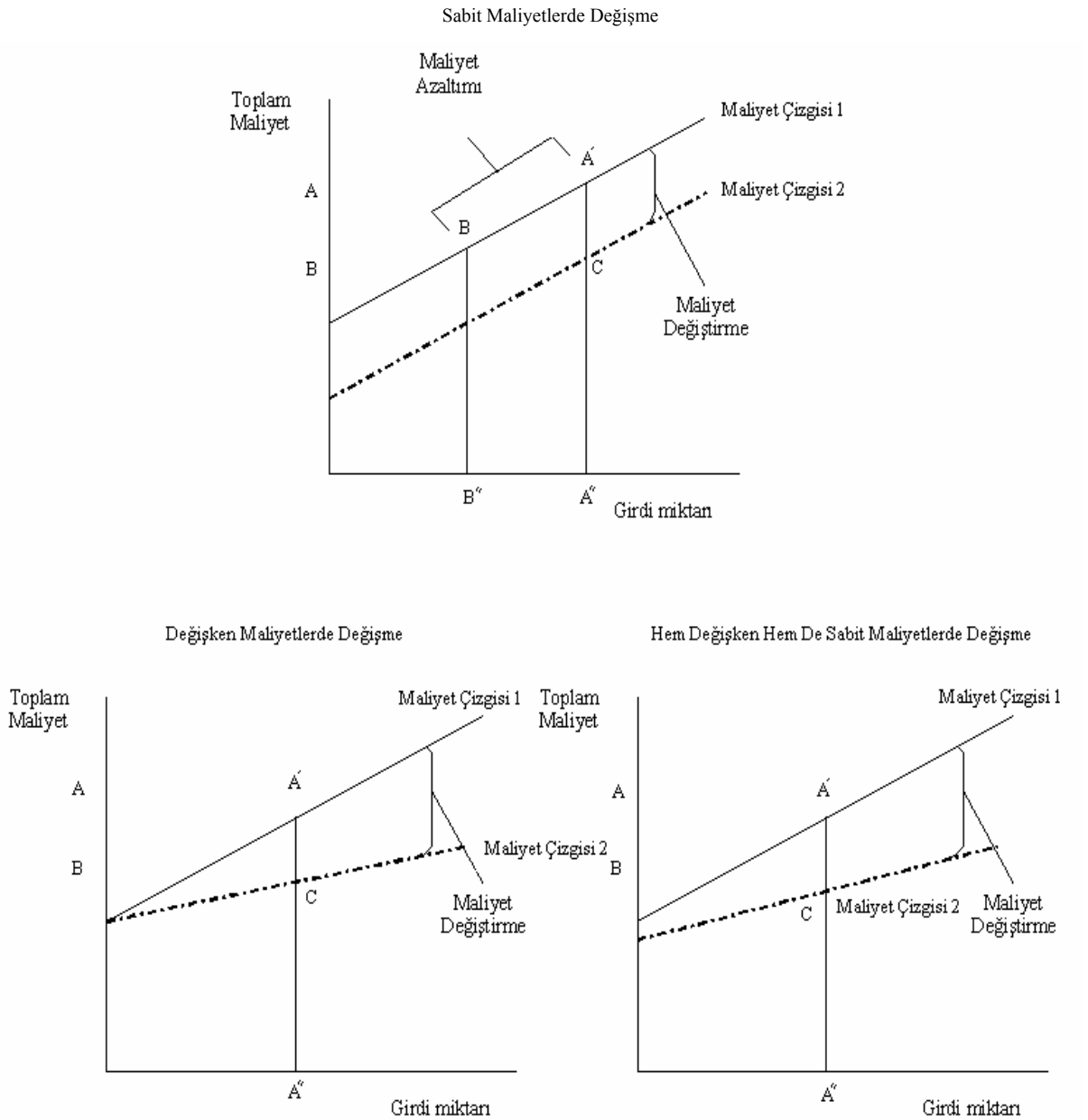
Maliyet azaltımı (cost cutting) ile kaçınılabılır maliyetlerin azaltımı kastedilmektedir. Çünkü kaçınılamaz maliyetlerin azaltımı ürünün yeniden tasarımı ya da üretim sürecinin yeniden yapılandırılması gerektirebilir. Ürünün tasarımı ve sürecin yeniden yapılandırılması genellikle temel stratejilerde değişimi gerektirebilir. Maliyet azaltımı uygulaması bu stratejilere dayanmamaktadır ve eğer bu stratejilere dayanıyorsa maliyet iyileştirme olarak düşünülmelidir (Bayou ve Reinstein, 1998; 32).

#### **1.2.1.1.3. Maliyet Değişirme**

Maliyet değişirme, üretim sürecinde yer alan kaynakların kalitesini ve türünü değiştirerek maliyetlerde tasarruf sağlamaya yöneliktir. Maliyet azaltımı ile

arasındaki fark; maliyet azaltımı, aynı maliyet çizgisi üzerindeki hareketi ifade ederken, maliyet değiştirme, bir maliyet çizgisinden diğerine doğru bir sıçramayı ifade eder. **Şekil 1.3'** de maliyet azaltımı ile maliyet değiştirmenin karşılaştırılması yer almaktadır. Şekilde maliyet azaltımı ile maliyetlerin Y eksenini üzerindeki A noktasından B noktasına doğru düştüğü görülmektedir. Buna uygun olarak girdilerin (hammadde, işçilik ve G.Ü.G.) miktarı X ekseninde A noktasından B noktasına düşmektedir. Aynı şekilde örneğin maliyetlerin % 20 azaltımının başarılması maliyet değiştirme ile de başarılabilir. Maliyet değiştirme sabit maliyetlerde, değişken maliyetlerde veya karma maliyetlerde meydana gelebilir. Maliyet değiştirmede girdilerin niceliği değil, niteliği değişmektedir. Örneğin daha ucuz ilk madde ve malzeme kullanarak veya daha düşük nitelikte işçilik kullanarak değişken maliyetler değiştirilebilir. Bu değişimin kalite sorunlarına yol açacağı açıktır.

Maliyet iyileştirme anlamlı, maliyet azaltma iddiacı, maliyet değiştirme ise kaçamaklı maliyet kavramlarıdır. Çünkü maliyet iyileştirme; kapsamlı, bütüncü, dinamik ve uzun dönemli/devamlılık arz eden stratejileri gerektirmekte olup, bu noktada çok fonksiyonlu bir ekip bulunmakta ve nihai sonuçların uygulanma kararı için üst yönetime danışılmaktadır. Bu anlamlı maliyet iyileştirme sistemlerine örnek olarak, faaliyete dayalı maliyetleme sistemi verilebilir. Maliyet azaltım kararları ise, tepeden aşağıya doğru zararı azaltmak ya da karı artırmak amacıyla alınır. Bu nedenle iddiacıdır. Maliyet değiştirme kararları, stratejik iyileştirme programı yürütmeksizin cari maliyet çizgisinden tamamen farklı çizgiye doğru bir değişimi gerektirdiğinden kaçamaklıdır (Tektüfekçi, 2003; 21).



**Şekil 1.3:** Maliyet Azaltımı ile Maliyet Değiştirmenin Karşılaştırılması  
(Kaynak: Bayou ve Reinstein, 1998; 33)

### 1.2.2. Maliyet Düşürmenin Önemi

Özellikle üretim endüstrisindeki işletmeler bir sistem olarak ele alındığında, işgücü, hammadde, sermaye, çevresel ilişkilere ilişkin veri ve bilgiler ile yönetim işlevi sistemin girdilerini, üretime ilişkin faaliyetler dönüşüm sürecini, yaratılan mal



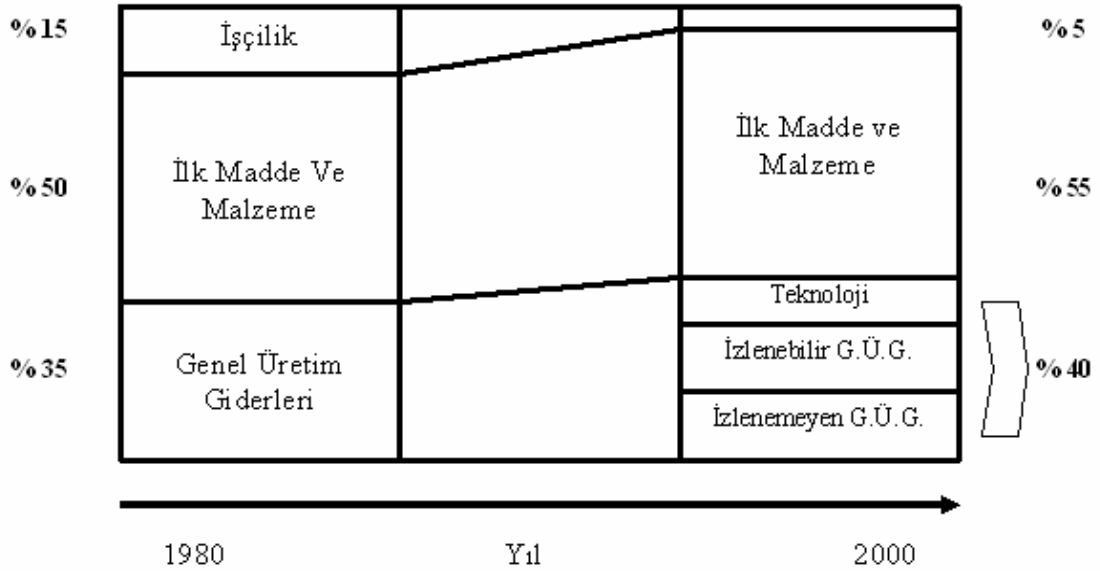
ve hizmetler ile bu mal ve hizmetlerin kalite ve maliyet verileri de sistemin çıktılarını oluşturmaktadır. Sistemin genel amacı planlı girdiler ile planlı çıktı bileşenlerini en etkin bir biçimde bir araya getirerek, içinde bulunulan ortam ve kaynaklarla dönem karını artırmaktır (Welsch, 1976; 6 aktaran Elmacı, 1990; 3). Karı artırma amacına ulaşmak için yönetimin alabileceği bir çok karar seçeneği mevcuttur: mamulün satış miktarını değiştirmeksizin satış fiyatını artırmak, satış fiyatını değiştirmeksizin satış miktarını artırmak, yeni teknoloji kullanmak ya da mamulün maliyetini düşürmek gibi. Günümüzün küresel ekonomisinde ürünün fiyatı, teknoloji ve pazar koşulları yönetimin kontrol edemeyeceği değişkenler olarak ele alındığında, işletmenin bu amacına ulaşmada yönetim tarafından izlenecek en rasyonel yolun maliyet düşürme olduğu söylenebilir. Bu sayede işletmeler hem kar amacını gerçekleştirebilir hem de pazar payını artırmak, rekabet avantajı sağlamak gibi diğer amaçlarına da ulaşabilirler.

Maliyet düşürmenin mikro boyutta öneminin yanında makro boyuttaki önemi de vurgulanmalıdır. Özellikle ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerin en önemli ekonomik sorunlarının başında kaynak yetersizliği ve bu yetersiz kaynakların etkin kullanılmaması sorunu gelmektedir. Maliyet düşürme, mamul kalitesinin bozulmaksızın eldeki kaynakların en rasyonel şekilde kullanımına olanak verdiği için ülke ekonomisinin rekabet gücü artırımına ve sürdürülebilir bir ekonomik gelişmenin sağlanmasına katkıda bulunmuş olur.

### **1.2.3. Geleneksel Maliyet Düşürme**

Geleneksel maliyet düşürme, 1970'li yılların sonunda başlamış ve 1980'li yıllar boyunca sürmüştür. Bu zaman aralığında bir çok işletme tarafından benimsenen geleneksel maliyet düşürmenin odak noktasında, işletmedeki bütün çalışanlar yer almaktadır. Verimlilik artışı sağlanması ve sendikaların etkisinin azaltılması nedeniyle işletme çalışanların geçici olarak işten çıkarılması veya işletmedeki direkt işçiliğin yerine teknolojinin konması buna örnek olarak gösterilebilir. Geleneksel maliyet düşürme programlarında maliyetlerin kısa sürede ve ivedilikle düşürülmesi amaçlanmakta ve bu amaç da genellikle başarılmaktadır.

Fakat bu programlar maliyetleri kısa sürede azaltmasına rağmen işletmedeki beşeri varlıkların değerinde azalmaya yol açması nedeniyle işletmede uzun dönemli bir başarısızlık potansiyeli de yaratabilmektedirler (Shield ve Young, 1992; 16).



**Şekil 1.4:** Ürün Maliyet Trendi

(Kaynak: Raffish, 1991; 36)

Çok sık kullanılan geleneksel maliyet düşürme programları içerisinde; “teknoloji yaklaşımı, daha düşük işçilik maliyetlerinin olduğu bölgelere kaçış (offshore retreat), birleşmeler ve çeşitlendirme” gibi yaklaşımlar yer almaktadır. Örneğin teknoloji yaklaşımı işçi odaklı bir maliyet düşürme yaklaşımı olup, işçilik verimliliği üzerinde acil iyileştirmeleri vurgulamaktadır. Bu yaklaşımın uygulanmasında daha çok zamana, mali kaynağa, etkili bir yenilik sürecine ve yüksek nitelikte çalışanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Ürün maliyet trendi incelendiğinde (**Şekil 1.4.**) 1980’li yıllarda işçilik maliyetlerinin maliyet içerisindeki payının % 15 olduğu ve 2000 ‘li yıllara gelindiğinde direkt işçiliğin ürün maliyeti içerisindeki payının % 5 seviyesine düştüğü görülmektedir. Bu da ürün maliyetinin cüzi bir kısmını oluşturmakta ve işçi odaklı bir maliyet düşürme yaklaşımının maliyetler üzerindeki etkisinin ne kadar etkili olacağını ortaya koymaktadır. Ayrıca

her ne kadar teknoloji işçiliğin yerine konsa bile yine de bu teknolojiyi kullanan ve tasarlayan daha nitelikli çalışanlara işletme tarafından ihtiyaç duyulacaktır.

Geleneksel maliyet düşürme yaklaşımları genellikle aşağıdaki üç durumda etkili sonuç vermektedir (Shield ve Young, 1992; 20):

- İşletmenin tasfiye durumunda,
- İşletmenin hasat stratejisi uygulaması durumunda,
- İşletmenin stratejik konumunun, iyi olması durumunda

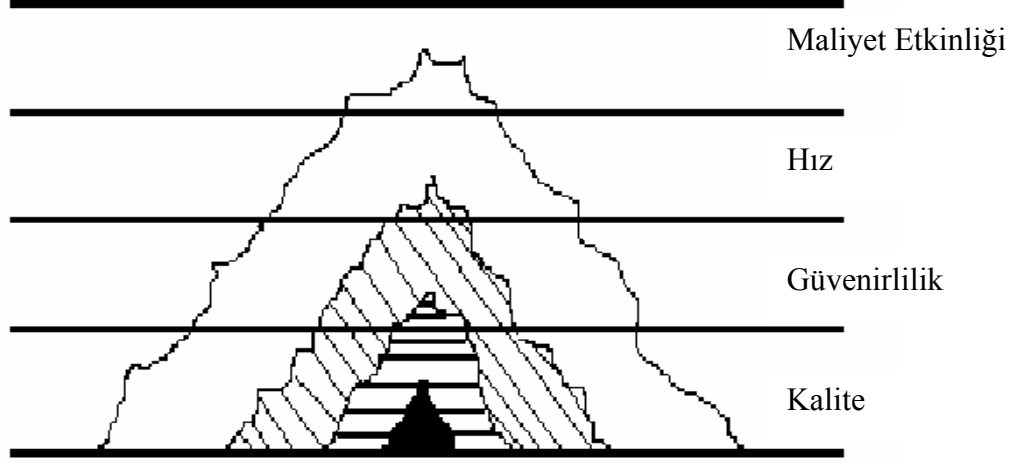
Geleneksel yaklaşımlar maliyetlerin düşürülmesi konusunda yukarıda belirtilen durumlarda etkili sonuçlar ortaya koymalarına rağmen, işletmenin uzun dönemli bir rekabet başarısı sağlamasına katkı sağlayamamaktadırlar.

#### **1.2.4. Stratejik Maliyet Düşürme**

Stratejik maliyet düşürme, sürdürülebilir bir rekabet üstünlüğünün temin edilmesi için işletmenin rekabet, teknoloji, insan kaynakları yönetim stratejileri ile örgütsel tasarım boyutunu birleştiren uzun dönemli bir maliyet düşürme yaklaşımıdır (Shield ve Young, 1992).

Stratejik maliyet düşürmede maliyet düşürme uzun dönemli rekabet stratejisinin bir parçası olarak görülmekte ve firmanın rekabet stratejisinin içine derinlemesine yerleştirilmektedir. Bu sayede işletme maliyetlerini düşürebilmekte ve stratejik konumunu koruyabilmektedir. Elbette ki işletmenin stratejik konumunu geliştirebilmesi veya koruyabilmesi, maliyet düşürme dışındaki bazı kavramlara odaklanmasıyla da gerçekleştirilebilir. Örneğin kalite, güvenilirlik ve hızda herhangi bir artış rekabette önemli bir rol oynayacaktır. Ayrıca bu gelişmenin rekabet avantajının yanında uzun dönemli maliyet düşürmeye de katkı sağlayabileceği söylenebilir. Ferdows ve DeMeyer tarafından gerçekleştirilen *maliyet düşürmede kum konisi modeli* (Şekil 1.5), kalitedeki bir artışın öncelikle güvenilirlikte bir artışa neden olduğunu, ve daha sonra güvenilirlikteki artışın da hızda bir artış sağladığını

göstermiştir. Ve sonuç olarak sırasıyla kalite, güvenilirlik ve hızda sağlanan bu gelişmeler maliyetlere olumlu bir şekilde yansımaktadır.



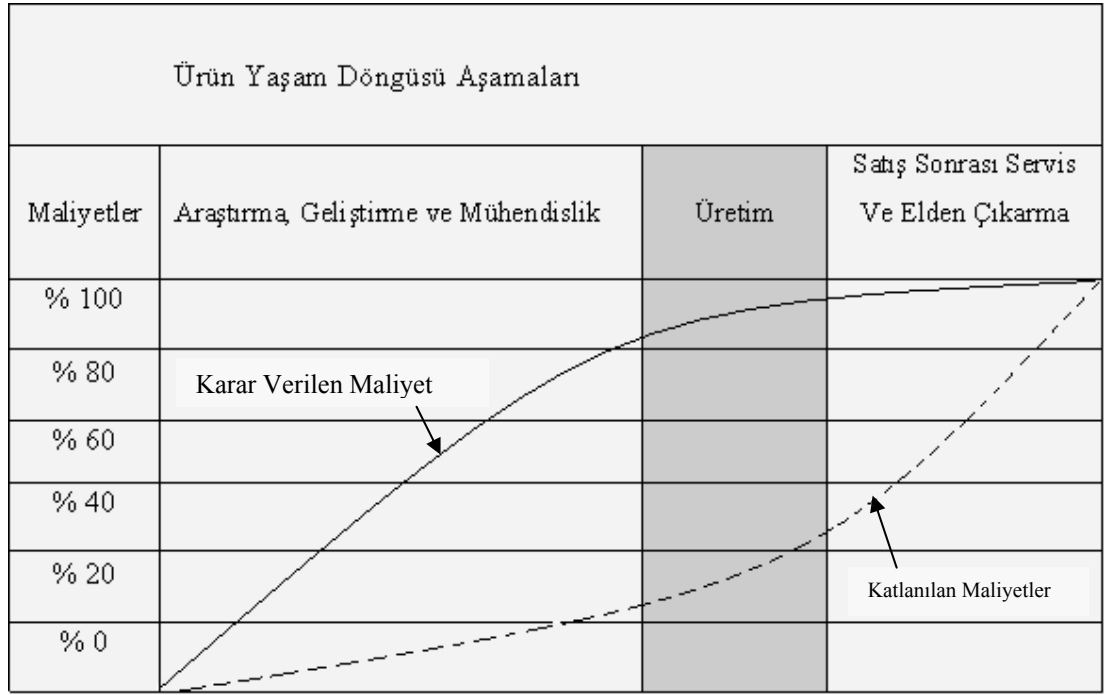
**Şekil 1.5:** Maliyet Düşürmede Kum Konisi Modeli

(Kaynak: K.Ferdows ve DeMeyer, 1991; 168-184 )

Maliyetlerin etkin bir şekilde yönetilebilmesi, işletmenin ürünlere, süreçlere, fonksiyonlara odaklanmasıyla birlikte oldukça geniş çaplı ve dışa yönelik bir odaklanmayı da gerektirmektedir. İşte dışa yönelik geniş çaplı odaklanma, Değer zinciri analizi olarak ifade edilebilir. Stratejik maliyet düşürmenin temelini oluşturan bir kavram olarak değer zinciri analizi, müşteri değerini zincirinin tam olarak hangi noktasında artırılacağı ya da maliyetlerin tam olarak hangi noktada düşürülebileceği belirlenmek açısından hayati bir öneme sahiptir. (Shank ve Govindarajan, 1993; 50).

Stratejik maliyet düşürmede maliyet düşürme fırsatlarının aranması ürüne ilişkin oldukça geniş bir bakış açısını ve müşteriye değer yaratma yollarını da gerekli kılar. Ürün yaşam döngüsü, ilk ürün kavramının oluşturulmasından nihai tüketici tatminine ve son olarak da ürünün pazardan çıkışına kadarki bütün aşamaları açıklamaktadır. Ürün yaşam döngüsü ürün maliyetlerini, ürünü üretmenin maliyetinden daha fazla olduğunu gösterir. Bir işletme ürünü üretmeden önce

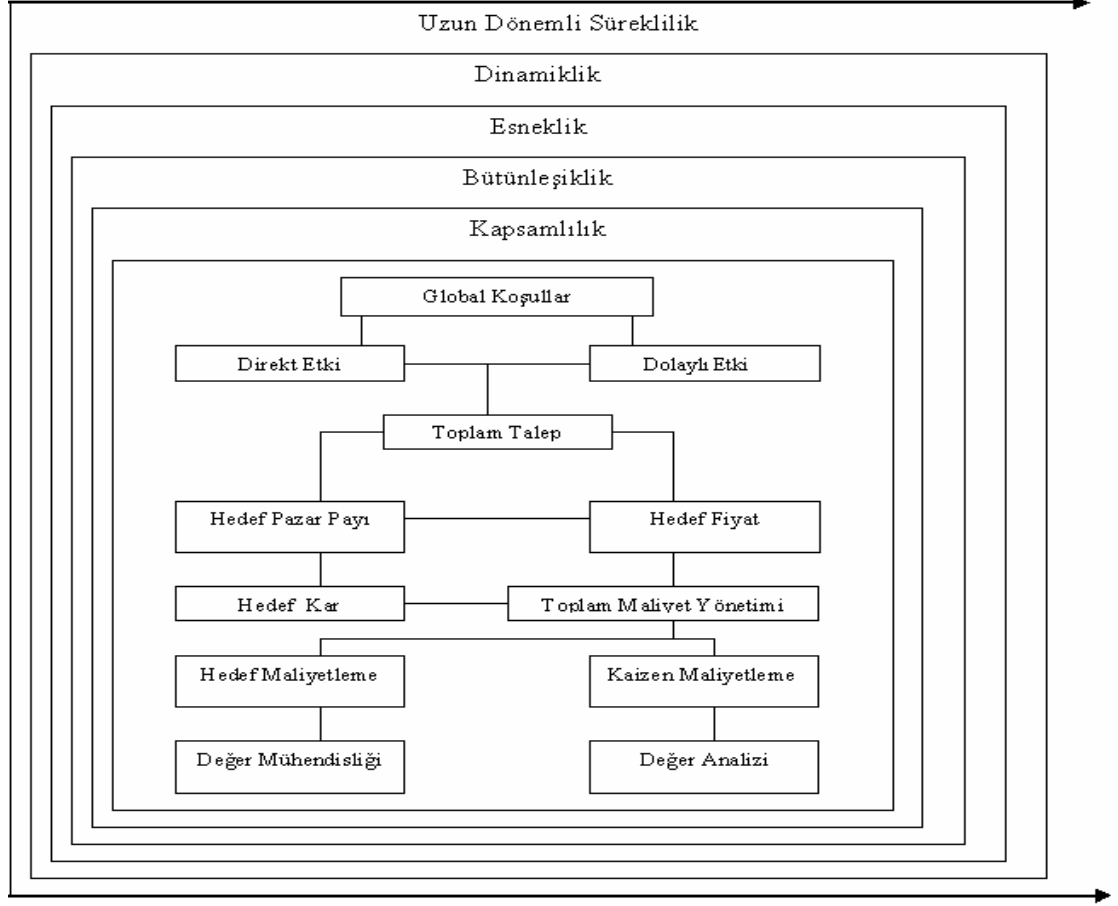
ürünlere ilişkin oldukça fazla sayıda maliyetlere ve bununla birlikte ürünün satışından sonra da dağıtım ve servis gibi maliyetlere maruz kalmaktadır. Bu maliyetler 90 yıl gibi uzun bir süre ya da 3 ay gibi kısa bir süre boyunca gerçekleşebilir (McWatters v.d. 2001; 111). Örneğin teknolojik ürünler oldukça kısa bir ürün yaşamına sahip olmaktadır; çünkü yeni buluşlar mevcut ürünlerin çabucak eskimesine neden olmaktadır.



**Şekil 1.6:** Ürün Yaşam Boyunca Maliyetleme  
(Kaynak: Atkinson v.d., 2004; 289)

Ürün yaşam döngüsü içerisinde araştırma ve geliştirme safhası stratejik maliyet düşürme açısından kilit bir noktadır. Çünkü ürünün toplam yaşam döngüsü maliyetlerinin yaklaşık olarak % 80'i bu aşamada verilen kararlarla belirlenmektedir. **Şekil 1.6'** da görüldüğü üzere maliyetlerin yaklaşık % 80'i araştırma ve geliştirme safhasında verilen kararlarla belirlenmekte iken maliyetlerin sadece % 20'si bu safhada gerçekleşmektedir. Bu nedenle bu safhada kaçınılan maliyetler üretim ve daha sonraki safhalarda kaçınılması olanaksız büyük maliyetlere yol açabilir ya da bu aşamada gerçekleştirilecek ek maliyetler daha sonraki aşamalarda oluşabilecek daha büyük maliyetlerden tasarruf sağlayabilir. Dolayısıyla maliyet düşürme çabalarının

çoğunun ürünün tasarım araştırma ve geliştirme aşamasında yoğunlaştırılmasının nedeni ortaya çıkmaktadır.



**Şekil 1.7:** Japon İşletmelerin Maliyet Düşürme Teknik Ve Stratejileri  
(Kaynak: Bayou ve Reinstein, 1998; 36)

Japon işletmelerin maliyet düşürme teknikleri incelendiğinde, bunların kapsamlılık, bütünleşiklik, esneklik, dinamiklik ve uzun dönemlilik gibi stratejileri içinde barındıran bir çok teknikten oluştuğu söylenebilir (Şekil 1.7). *Kapsamlılık*, maliyet düşürmede araştırma ve geliştirme safhasından üretim ve sonrasındaki aşamalara kadarki bütün maliyetleri içermektedir. *Bütünleşiklik* ise sistem içerisindeki bir çok değişkenin birbirine bütünleşmesidir. Örneğin hedef maliyetleme sürecinde hedef maliyetin belirlenmesinde, hedef satış fiyatı, bu satış fiyatında gerçekleşecek hedef satış hacmi ile hedef kar marjı gibi birçok değişken bir araya gelmekte ve bütünleşmektedir. Ayrıca bu maliyet yönetim/düşürme tekniklerinin tek

başına uygulanması, bu tekniklerin etkinliğini de sınırlandırabilir, hem maliyet düşürmede daha yüksek düzeyde bir başarı hem de üstün performans isteniyorsa bu yöntem ve tekniklerin bir arada kullanılması şarttır(Cooper & Slagmulder, 2004; 51). *Esneklik* amaçların başarılabilmesi açısından önemlidir. Bu teknikler değişen çevre koşullarına uyum sağlanabildiğinde *dinamiklik* göstermektedirler. *Uzun dönemlilik* ise bu tekniklerin uygulandığı zaman diliminin uzunluğunu ortaya koymaktadır. Maliyet düşürme tekniklerine çalışmanın ikinci bölümünde değinilecek olduğundan bu noktada sadece stratejiler ifade edilmiştir.

Stratejik maliyet düşürme, geleneksel maliyet düşürmeden bir çok açıdan farklılaşmaktadır. Stratejik maliyet düşürmenin amacı rekabet avantajı elde etmek iken geleneksel maliyet düşürmede spesifik bir amaç mevcuttur. Stratejik maliyet düşürme ürüne daha kapsamlı bir bakış açısını zorunlu kılar. Stratejik maliyet düşürmede ürün yaşam boyu maliyetleri önem kazanmakta ve her aşamada maliyet düşürme çalışmaları sürdürülmektedir. Bu açıdan bakıldığında, stratejik maliyet düşürmenin maliyet düşürme çalışmalarını üretim safhasında yoğunlaştıran geleneksel yaklaşımdan daha kapsamlı olduğu söylenebilir. Geleneksel maliyet düşürme çalışmaları belirli olaylara (ekonomik durgunluk, krizler v.b.) bir tepki olarak başladığından ve maliyetlerin ivedilikle düşürülmesi amaçlandığından kısa süreli ve periyodiktir. Stratejik maliyet düşürme ise süreklilik ve uzun dönemlilik arz eder.

**Tablo 1.1:** Geleneksel Maliyet Düşürme ile Stratejik Maliyet Düşürmenin Karşılaştırılması.

<b>Kriterler</b>	<b>Geleneksel Maliyet Düşürme</b>	<b>Stratejik Maliyet Düşürme</b>
Amaç	Belirli	Rekabet Üstünlüğü
Kapsamı	Sınırlı	Geniş
Zaman Dilimi	Kısa Dönemli	Uzun Dönemli
Sıklık	Periyodik	Sürekli
Trigger (Tetikleme)	Tepki	Üretim
Hedef	Çalışanlar	Bütün Değer zinciri

(Kaynak: Shield ve Young, 1992; 17)

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **MALİYET DÜŞÜRME TEKNİKLERİ**

Değişken piyasa şartları altında işletmelerin piyasadaki rekabetçi ortamdan en az kayıpla çıkması veya kar elde edebilmesi ancak maliyet ve maliyet düşürmeye önem vermeleri yoluyla sağlanabilir. İşletmelerin maliyet düşürmeye verdikleri önem yanında maliyet düşürme yöntem ve teknikleri konularında yetkinliğe sahip olmaları da önemlidir. Geçmişten günümüze değin maliyet düşürme konusunda çok sayıda teknik ve yöntem geliştirilmiştir. Bazı kaynaklarda bu yöntem ve tekniklerin sayısının altı yüz kadar olduğu ifade edilmektedir (Elmacı, 1990; 8). Bu kadar fazla yöntem ve tekniğin tümünün çalışmamızda açıklanması; hem kapsamın hem de zamanın kısıtlı olması nedeniyle nerdeyse olanaksızdır. Bu nedenle bu yöntem ve tekniklerden günümüzde en çok uygulananları açıklanmaktadır.

#### **2.1. HEDEF MALİYETLEME (TARGET COSTING)**

##### **2.1.1. Hedef Maliyetleme Kavramı**

İlk olarak 1965 yılında Japon otomotiv üreticisi Toyota tarafından geliştirilen Hedef maliyetleme daha sonra Japon elektronik ve otomotiv sektöründe yaygın olarak kullanılmış ve Japon üretim işletmelerinin sadece yerel değil, küresel pazarlarda da rekabet pozisyonlarını güçlendirmelerinde büyük katkı sağlamıştır. 1980 'li yıllara kadar sadece Japonya 'da uygulanan bu stratejik maliyet yönetimi, Japon işletmelerinin rekabette üstünlük sağlamalarının temel unsuru olduğunun fark edilmesiyle ABD, Avrupa ve diğer batılı ülkeler tarafından da benimsenmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde her geçen gün yaygınlaşan ve pek çok işletme tarafından uygulanan hedef maliyetleme kavramı bilimsel yazına Japon yazarlar tarafından kazandırılmıştır.

Hedef maliyetleme çok sayıda işletmenin yönetim sistemleri ile bütünleşmiş ve bu işletmelerde farklı şekillerde uygulanmış olmakla birlikte dünyaca kabul



edilmiş bir hedef maliyetleme tanımı olmamaktadır. Sakurai hedef maliyetlemenin; işletmedeki bir çok bölümün katılımıyla maliyetlerin düşürülmesinde kullanılan bir maliyet yönetim aracı olduğunu belirtmiştir. Monden ise hedef maliyetlemeyi; *“müşteri memnuniyeti sağlayacak kalitede ürünlerin planlandığı, mevcut pazar koşullarında ihtiyaç duyulan uzun dönemli hedef kara ulaşılması amacıyla yeni ürünlerin hedef maliyetlerinin belirlendiği ve hedef maliyetlere ulaşabilecek ürün tasarımlarını geliştirme yollarının arandığı yeni ürün geliştirme süresince gerçekleştirilen ve işletme boyutunda sürdürülen bir kar yönetim faaliyetidir”* şeklinde tanımlamıştır (Feil, Yook ve Kim, 2004; 10). Ansari ve Bell’ e göre *“hedef maliyetleme; fiyata dayalı, müşteri odaklı, tasarım merkezli ve geniş kapsamlı katılımlı stratejik bir kar ve maliyet yönetim sürecidir”* (Ansari ve Bell, 1995;11).

Sakurai, hedef maliyetlemeyi oldukça geniş bir perspektifte tanımlarken, Monden hedef maliyetleme sürecine, Ansari ve Bell de hedef maliyetlemenin ilkelerine vurgu yapmaktadır. Hedef maliyetleme ile ilgili bu tanımların ortak noktası; hedef maliyetlemenin basit bir maliyet kontrolü enstrümanından daha çok kapsamlı ve stratejik bir maliyet ve kar yönetim süreci olduğudur. Bu stratejik kar ve maliyet yönetim sürecinde bir ürüne ilişkin beklenen kar oranını sağlayacak düzeydeki kabul edilebilir maliyete ulaşmak amaçlanmaktadır. Hedef maliyetleme sistemi olmaksızın işletmelerin günümüz iş ortamında bu beklenen kar oranını sağlamaları ve rekabete dayalı fiyatlara karşılık verebilmeleri imkansız değil, fakat oldukça güçtür.

Teknoloji ve bilgi artış hızı sonucunda hızlı bir değişimin yaşandığı, daha kaliteli ve daha uygun fiyatlı ürünlerin tüketiciler tarafından talep edildiği, ürün yaşam sürelerinin kısaldığı, rekabete açık ve son derece karmaşık olan günümüz iş ortamında işletmelerin hedeflerine ulaşabilmeleri için öncelikle maliyet yönetimi anlayış ve uygulamalarında değişim yapmaları bir zorunluluktur. Çünkü geleneksel maliyet sistemleri günümüz koşullarında kendinden beklenen fayda ve fonksiyonları yerine getirememektedir. Hedef maliyetleme ilke ve esaslarıyla işletmelerin maliyet yönetim anlayış ve uygulamalarında bir farklılık ve değişim yaratarak işletmelerin

rekabet avantajı sağlamalarında ve etkin bir maliyet yönetiminde son derece önemli bir rol oynar.

Hedef maliyetleme mamul maliyetlemesine geleneksel maliyetleme sisteminden farklı olarak yaklaşmakta ve bir mamulün araştırma-geliştirme ve mühendislik çalışmaları aşamasında spesifikasyonlarıyla ilgili olarak verilen kararların o mamulün üretim ve servis döngülerindeki diğer maliyetleri de etkileyeceğini, dolayısıyla da yeni mamul geliştirme ve tasarım aşamasının üzerinde yoğunlaşılması gerektiğini vurgulamaktadır (Yükçü, 1999; 924). Daha açık bir ifade ile hedef maliyetleme maliyet yönetimini ürün geliştirme ve tasarım aşamasında başlatmakta ve değer zincirinin bütününe etkin bir şekilde iştirak ederek bunu ürün yaşamı boyunca sürdürmektedir (Ansari ve Bell, 1995;11).

Teknoloji hızı ve otomasyon nedeniyle üretim maliyetleri içerisinde genel üretim giderlerinin oranının artmasının ve kısa dönemde daha fazla sabit maliyet doğmasının sonucunda maliyetlerin üretim aşamasında yönetimi, planlama ve tasarım aşamasında yönetimine göre daha da zorlaşmıştır. Önceleri maliyet düşürme ve kontrol çalışmalarını ürün hayat döngüsünün üretim aşamasında yoğunlaştıran işletmeler artık maliyet yönetimini ürün geliştirme aşamasında yoğunlaştırmaya ve tüm ürün yaşam döngüsü boyunca etkin bir şekilde sürdürmeye başlamışlardır. Ayrıca mamul yaşam döngüsünün kısalması işletmelerin yeni ürünleri piyasaya hızlı ve hatasız bir şekilde sunmalarının önemini artırmış ve bunun sonucunda kalite ile ilgili bir çok hatanın düzeltilmesi de zorlaşmıştır. Mamul üretiminin tamamlanmasından sonra gerçekleştirilen kalite kontrol çalışmalarının oldukça maliyetli olmasından dolayı yirmi beş yılı aşkın bir süredir işletmeler, kaliteyi mamuller üretilmeden önce tasarlamaktadırlar.

Kaliteyi mamuller üretilmeden önce tasarlamamanın önemini kavranmasıyla işletmeler aynı bakış açısını yeni ürünlerin fiyatlamasında da sergilemeye başlamışlardır (Cooper ve Chew, 1996; 88). Pazardaki fiyatların piyasa tarafından belirlendiği ve çok az sayıda işletmenin pazardaki fiyatları belirleme olanağına sahip olduğu gerçeği göz önünde bulundurulur ise işletmelerin mamullerin üretiminden

sonra satış fiyatını belirlemelerinde ısrar etmeleri varlıkları için ciddi bir tehlike oluşturmaktadır. Çünkü işletmeler maliyetlerin fiyatları belirlemediği tam tersine fiyatların maliyetleri belirlediği günümüz şartlarında faaliyetlerini sürdürmektedirler.

Hedef maliyetlemenin önemli yanlarından biri, ön plana çıkan müşteri memnuniyeti ilkesi doğrultusunda tasarımı yapılan ürünün fiyatının da, yine müşteriler tarafından belirleneceği anlayışıdır. Fiyatlar pazar veya müşteriler tarafından belirlendiğine göre, maliyetler belirli bir düzeyde kalmalıdır ki, arzu edilen kar veya hedeflenen kar rakamı gerçekleşsin (Ergün, 2002; 35).

### **2.1.2. Hedef Maliyetlemenin Temel İlkeleri**

Hedef maliyetleme stratejik bir maliyet ve kar yönetim sürecidir ve bu sürecin başarılı bir şekilde gerçekleşmesinde altı temel ilkedен söz edilebilir (Ansari ve Bell, 1995; 10 - 11):

- Fiyata dayalı maliyetleme
- Müşteriler üzerinde odaklanma
- Ürün Tasarımına odaklanma
- Geniş çaplı katılım
- Değer zincirine katılım
- Ürün yaşam döneminde maliyet azaltımı.

Bu ilkeler hedef maliyetlemeyi geleneksel yaklaşımdan farklı kılmakta ve hedef maliyetlemenin kapsamını genişletmekle birlikte hedef maliyetleme sürecinin başarılı olmasında son derece önemli rol oynamaktadırlar.

#### **2.1.2.1. Fiyata Dayalı Maliyetleme**

Bir ürün ve hizmetin fiyatı artık piyasa tarafından belirlendiğinden ve işletmeler uzun dönemde varlıklarını sürdürebilmek için gerekli kar marjını kazanmak zorunda olduklarından dolayı satış fiyatı ve kar marjı, işletmelerin neredeyse tamamına yakını için kontrol edilebilir bir değişken olmaktan çıkmıştır

(Albright, 1998; 13-14). Bu nedenle işletme yönetiminin etki edebileceği tek değişkenin maliyetler olduğu söylenebilir.

Maliyetlerin kontrol edilebilir tek değişken olduğundan hareketle hedef maliyetleme bir ürünün gelecekte oluşacak hedef satış fiyatının tahmin edilmesiyle başlar. Hedef satış fiyatı, tüketicilerin algılamalarına göre ürüne verdikleri değere dayalı olarak belirlenir. Ayrıca rakiplerin benzer ürün ve hizmetlerinin fiyatları ile hedef kitlenin ödeme gücü gibi birçok değişken de hedef satış fiyatının belirlenmesinde göz önüne alınır. Bu satış fiyatından işletmenin uzun dönemli kar analizine dayalı olarak belirlediği hedef kar marjı çıkarılarak hedef maliyete ulaşılır. Hedef maliyet düzeyi; hedef satış fiyatı ve arzu edilen kar marjından türemekte, daha açık bir ifade ile satış fiyatı ve beklenen kar marjının bir fonksiyonu olmaktadır. Bu fonksiyonda hedef maliyet, bağımlı değişken iken hedef satış fiyatı ve hedef kar marjı, bağımsız değişkendir:

$$\text{“Hedef Maliyet (C) = Hedef Satış Fiyatı (S) - Hedef Kar Marjı (P)”}$$

Hedef maliyetlemede sadece hedef satış fiyatı tahmin edilerek hedef maliyetler belirlenmez. Aynı zamanda, pazar payı ve olası satış hacmi de belirlenir. Aksi takdirde, ürünün kendisi için yapılacak genel üretim, araştırma-geliştirme, satış, finansman ve yönetim giderlerini karşılayıp karşılamayacağı anlaşılamaz. Dolayısıyla, burada pazarın olası büyüklüğünün ve pazardaki eğilimin incelenmesiyle birlikte pazardaki rekabet durumu, satılması hedeflenen fiyat konusunda pazarın duyarlılığı ve diğer genel şartlar da dikkatli bir şekilde gözden geçirilmektedir (Aksoylu ve Dursun, 2001; 362).

#### **2.1.2.2. Müşteriler Üzerinde Odaklanma**

Hedef maliyetleme, pazarın bakış açısını maliyetleme sürecine yansıtan bir sistemdir. Yani üretilen veya üretilmesi düşünülen ürünlerin tüm özellikleri müşteriler tarafından belirlenmektedir. Müşterilerin ürüne ilişkin kalite, fonksiyon ve fiyat (maliyet) olarak ifade edilebilecek yaşamsal üçlü ile ilgili beklentileri tam

anlamıyla karşılanmalıdır, çünkü sadece yaşamsal üçlü değerleri, müşteriler tarafından kabul edilen ürünlerin başarılı olma şansı vardır (Özer ve Savaş, 2000;79). Örneğin, yalın örgütlerin bu yaşamsal üçlü değerleri üzerinde rakiplerine göre kısa dönemli bir avantaj elde ederek hayatta kaldığı söylenebilir.

### **2.1.2.3. Ürün Tasarımına Odaklanma**

Hedef maliyetleme sisteminin başarısında ürün tasarımı maliyet yönetimi açısından anahtar bir nitelik taşımaktadır. Ürün tasarım ve geliştirme sürecinde tasarımcılar ve mühendisler ürünün müşteri gereksinimlerini karşılayacak fonksiyon ve kaliteye sahip olması için çalışırlar iken dağıtım kanalından gelen fiyat taleplerine ve şirketin finansal planlarına uygun olması için gerekli hedef maliyete ulaşmaya da çaba göstermektedirler. Bu noktada hedef maliyet ürün spesifikasyonları gibi tasarım sürecinin girdisi durumundadır ve bu hedef maliyete ulaşılmasında tasarım aşamasında alınan kararların büyük bir rolü vardır. Bir ürünün toplam yaşam maliyetlerinin %80-%85'inin tasarım aşamasında verilen kararlarla belirlendiği yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur. Bu durum göz önüne alındığında hedef maliyetleme sisteminin maliyet düşürme çabalarının çoğunu tasarım ve ürün geliştirme aşamasına yoğunlaştırmasının nedeni kolayca anlaşılabilir. Hedef maliyetleme sistemleri, maliyetleri oluşturduktan sonra değil henüz oluşmadan yönetme ilkesine dayanmaktadır (Kutay ve Akaya, 2000; 3).

### **2.1.2.4. Geniş Çaplı Katılım**

Hedef maliyetleme, müşteri gereksinimleri ile başlar ve ürünün müşterilerin beklentilerini aşması veya en azından müşteri beklentilerini karşılaması ile son bulmalıdır. Bunun gerçekleşebilmesi için de oldukça geniş çaplı mesleki bir uzmanlığa ihtiyaç duyulur (Albright, 1998; 15). Hedef maliyetleme uygulanırken, tasarım ve imalat mühendisliği, üretim, pazarlama, satın alma, maliyet muhasebesi ve yardımcı hizmetleri temsil eden üyelerden oluşan ekiplerden yararlanılır. Ayrıca, ekip içerisinde satıcılar, dağıtıcılar ve tüketiciler gibi işletme dışından kişi ve gruplar da katılır. Bu ekipteki her birim ortak amaçları olan hedef maliyete ulaşmak için

çalışmak ve kendilerine düşen görevleri zamanında ve en iyi şekilde yapmak zorundadırlar. Ekibin başarısı, ekibi oluşturan kişi ve grupların bu projeyi iyi anlamalarına, bunun gerekliliğine inanmalarına, sorumluluk almalarına ve birbirleriyle başarılı iletişim kurmalarına bağlıdır (Aksoylu ve Dursun, 2001; 364).

#### **2.1.2.5. Değer Zincirine Katılım**

Değer zinciri işletmenin hammadde kaynaklarından başlayıp ürün ve hizmet sağlanan nihai tüketicilere kadar uzanan tüm aşamalardaki birbirine bağlı ve değer yaratan faaliyetler bütünü olarak tanımlanabilir (Shank ve Govindarajan, 1993; 5). Hedef maliyetleme sistemi, değer zincirinde yer alan tedarikçilerden dağıtıcılara ve müşteri hizmetleri sunanlara değin tüm üyelerini kapsamalıdır (Swenson v.d. 2003; 12). Bu üyeler arasında uzun dönemli, karşılıklı fayda ve işbirliğine dayalı ilişkilerin temin edilmesi maliyet düşürme çabalarının tüm değer zincirine yayılmasına ve bu çabaların başarısına büyük bir katkı sağlayacaktır (Atkinson v.d. 2004; 292).

#### **2.1.2.6. Ürün Yaşam Dönemince Maliyet Düşürme**

Hedef maliyetlemenin birincil amacı olarak ürün yaşam döngüsü maliyetlerinin hem tüketici hem de üretici açısından en aza indirgenmesi gösterilebilir. Tüketici açısından maliyet ile üretici açısından maliyet kavramı farklılık gösterebilir. Tüketici açısından maliyet; sadece satın alma fiyatı olmamakta, ayrıca satın alma sonrası kullanma, bakım ve elden çıkarma gibi giderlerinden de oluşmaktadır. Üretici açısından bakıldığında ise bu kavram, ürünün doğumundan ölümüne değin katlanılan tüm giderlerden (AR-GE, üretim, satış sonrası hizmet v.b. gibi) oluşmaktadır. Bazı işletmeler hedef maliyetlemeye ürünün toplumsal maliyetini de dahil ederek hedef maliyetlemeye daha geniş bir perspektif kazandırmışlardır. Bu toplumsal maliyetler çevresel ve sosyal maliyetleri kapsamaktadır (Yoshikawa v.d. 2002; 42).

### 2.1.3. Geleneksel Maliyet Yöntemleri İle Hedef Maliyetlemenin Karşılaştırılması

Hedef maliyetleme, gerek dayandığı ilke ve esaslar bakımından gerekse de benimsediği sistem anlayışını bakımından geleneksel maliyet yönetim yaklaşımından farklılaşmaktadır. Bu iki maliyetleme sisteminin karşılaştırılması **Tablo 2.1'** de gösterilmektedir. Bu tablo incelendiğinde geleneksel maliyet yaklaşımı olan maliyet artı (Cost Plus) yönteminin kapalı bir sistem anlayışına sahip olduğu görülebilir. Bu anlayış içerisinde örgüt ile örgüt çevresi arasındaki etkileşimler göz ardı edilmekte, sistem davranışının açıklanmasında az sayıda değişken göz önüne alınmakta, doğru eylem ancak sonuçların gözlemlenmesinden sonra alınmakta ve önceden belirlenen bir standarda ulaşılacak amaçlanmaktadır. Kapalı sistem teorisi durağan ve tahmin edilebilir bir çevreye göre tasarlandığı için sürekli bir değişimin yaşandığı ve tahmin edilebilmesi zor olan bugünün işletme çevresine uygun olmamaktadır.

Artık çoğu mal ve hizmet için geçerli olan arz fazlalıkları, firmaların geleneksel fiyatlama veya maliyetleme anlayışını sürdürülebilir olmaktan çıkarmıştır (Savaş, 2003; 189). Bu nedenle işletmelerin hedef maliyet yönetim sistemini benimsemelerinin bir zorunluluk olduğu söylenebilir. Hedef maliyetleme geleneksel maliyetlemenin aksine açık sistem anlayışını ortaya koymakta ve bu anlayışı sebebiyle bugünün işletme çevresi için son derece uygun olmaktadır. Hedef maliyetlemenin sahip olduğu açık sistem yaklaşımında örgütün çevresiyle olan uyumuna önem verilmekte, sistem davranışının açıklanmasında çok sayıdaki ve oldukça karmaşık düzeydeki etkileşimler göz önüne alınmakta, gerçek sonuçlar ortaya çıktıktan sonra değil de ortaya çıkmadan önce harekete geçilmekte ve önceden belirlenen standardın sürekli olarak daha yükseğe taşınmasının gerekliliğine önem verilmektedir (Ansari ve Bell, 1995; 17-18).

**Tablo 2.1:** Geleneksel Maliyetleme ile Hedef Maliyetlemenin Karşılaştırılması

<b>Geleneksel Maliyetleme</b>	<b>Hedef Maliyetleme</b>
Pazar faktörleri maliyet planlamasının bir parçası değildir.	Rekabetçi pazar faktörleri maliyet planlamasını yönlendirir.
Maliyetler fiyatları belirler.	Fiyatlar maliyetleri belirler.
Maliyet düşürmenin odağında fire, israf ve verimsizlik vardır.	Tasarım maliyet düşürmede anahtar konumdadır.
Maliyet düşürme çalışmaları müşteriler tarafından yönlendirilmez.	Maliyet düşürme çalışmalarında müşterilerden sağlanan veriler yönlendiricidir.
İşletmede maliyet düşürmeden sorumlu olanlar maliyet muhasebecileridir.	Geniş çaplı katılım ekibi maliyetleri yönetmektedir.
Tedarikçilerin ürün tasarımından sonra katılımı söz konusudur.	Ürün tasarımından önce katılımı söz konusudur.
Müşterinin ödediği fiyatı azaltmak hedeflenir.	Müşterinin sahip olma maliyetini en aza indirmek hedeflenir.
Maliyet planlamasında değer zinciri ile ilişki ya çok düşük düzeyde ya da hiç yoktur.	Maliyet planlamasında değer zinciri esas alınır.

(Kaynak: Ansari ve Bell, 1995; 17)

#### **2.1.4. Hedef Maliyetleme Süreci**

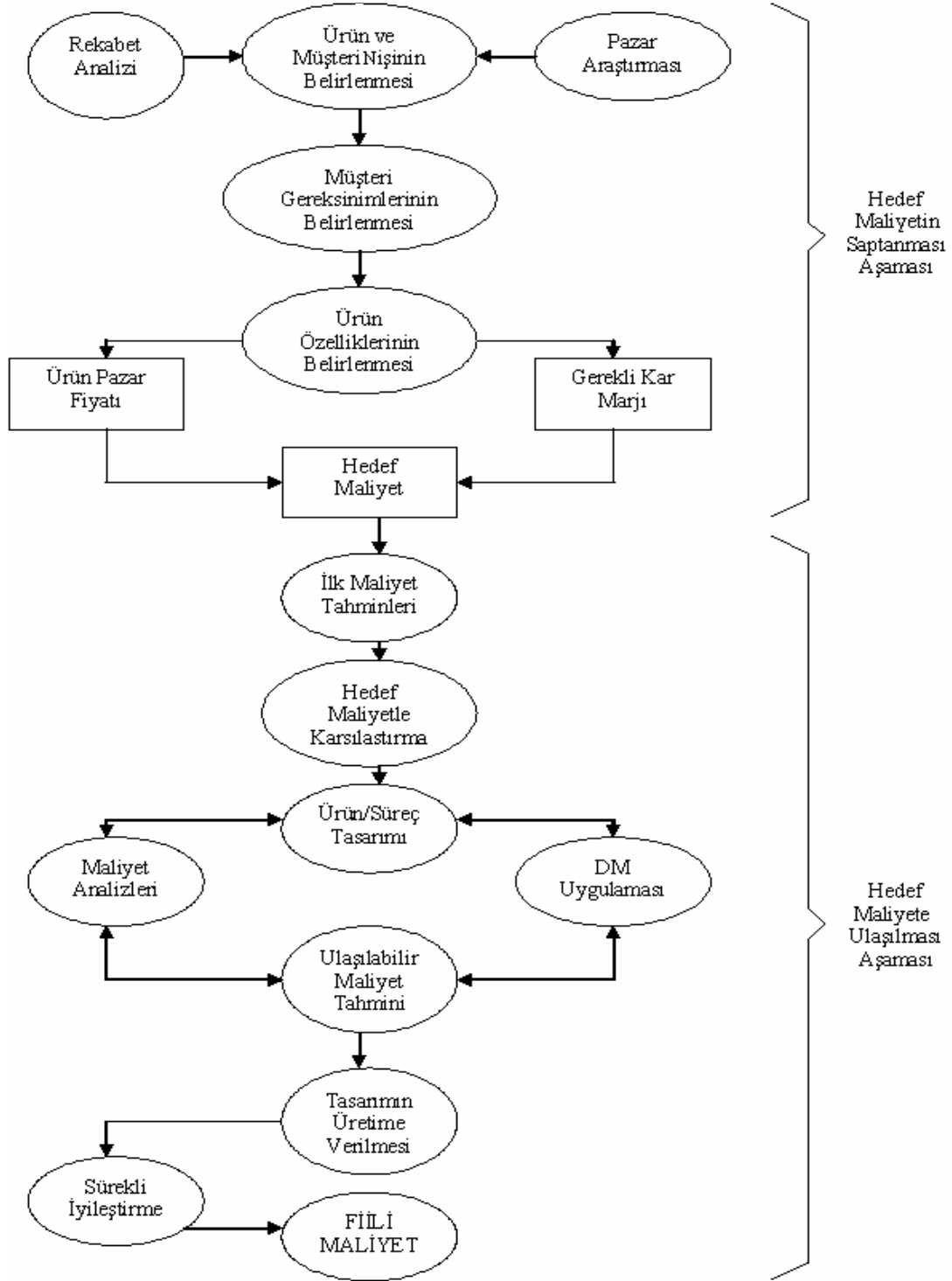
Hedef maliyetlemenin etkinliği hedef maliyetleme sürecinin çok iyi bir şekilde izlenmesine ve kontrol edilmesine bağlıdır. Bu süreci temel olarak (1) Hedef maliyetin saptanması ve (2) Hedef maliyete ulaşılması şeklinde iki kısma ayırabiliriz. **Şekil 2.1'** de hedef maliyetleme süreci gösterilmektedir. Burada süreç doğrusal olarak görülebilir; fakat incelendiğinde sürecin bir çok aşamalarının yinelemelerden oluşan karmaşık bir yapıya sahip olduğu görülebilir. Örneğin hedef maliyetin saptanmasından sonraki aşamada, saptanan bu hedef maliyete ulaşılacak amaçlanır;



bu nedenle detaylı maliyet analizleri gerçekleştirilir, ulaşılabilir maliyet tahminleri yapılır ve değer mühendisliği tekniği uygulanarak ürün ve süreçlerin tasarımı yapılır. Bu çabalar hedef maliyete ulaşılincaya kadar yoğun bir şekilde tekrarlanabilir.

Hedef maliyetleme sürecinin ve hedef maliyetin saptanmasının başlangıç noktasını pazar araştırması ve rekabet analizi oluşturur. Pazar araştırması, pazarın yapısı hakkında detaylı bilgilerin toplandığı, hedef maliyetleme sürecinin kritik bir noktasıdır. Yapılan araştırmalarda, yeni ürün başarısızlıklarının neredeyse yarısının yetersiz bir pazar araştırmasının sonucu olduğu görülmüştür (Weber, 1999; 34). Sadece müşteriler üzerinde odaklanma hedef maliyetleme sürecinin başarısı için yeterli değildir; paralel bir ilginin de rakipler için gösterilmesi gerekmektedir (Cooper ve Chew, 1996; 95). Rekabet analizi, rakiplerin ürünlerinin ne olduğuna, tüketicilerin bu ürünleri nasıl değerlendirdiklerine ve işletmenin ürününü piyasa sunması sonucunda rakiplerin tepkilerinin ne olacağına ilişkin sorulara cevap verecektir. Pazar araştırması ve rekabet analizi sonucunda elde edilen veriler ışığında ürün ve müşteri nişi belirlenecektir. Pazarda hedeflenen müşteri segmentinin belirlenmesiyle birlikte, bu segmentteki müşterilerin ihtiyaç ve istekleri belirlenir ve hedef maliyetleme süreci boyunca bu ihtiyaç ve beklentilerdeki değişimler sürekli olarak izlenir. Eğer tüketicilerin ürünün fonksiyon, kalite ve fiyatına ilişkin beklentilerinde bir değişiklik söz konusu ise bu ölçümlenmeli ve üründe bu yönde değişiklikler yapılmalıdır. Hedef maliyetleme ve tasarım sürecini yönlendirenlerin pazarın, daha açık bir ifade ile tüketicilerin, olduğu göz önüne alınırsa bu durum bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

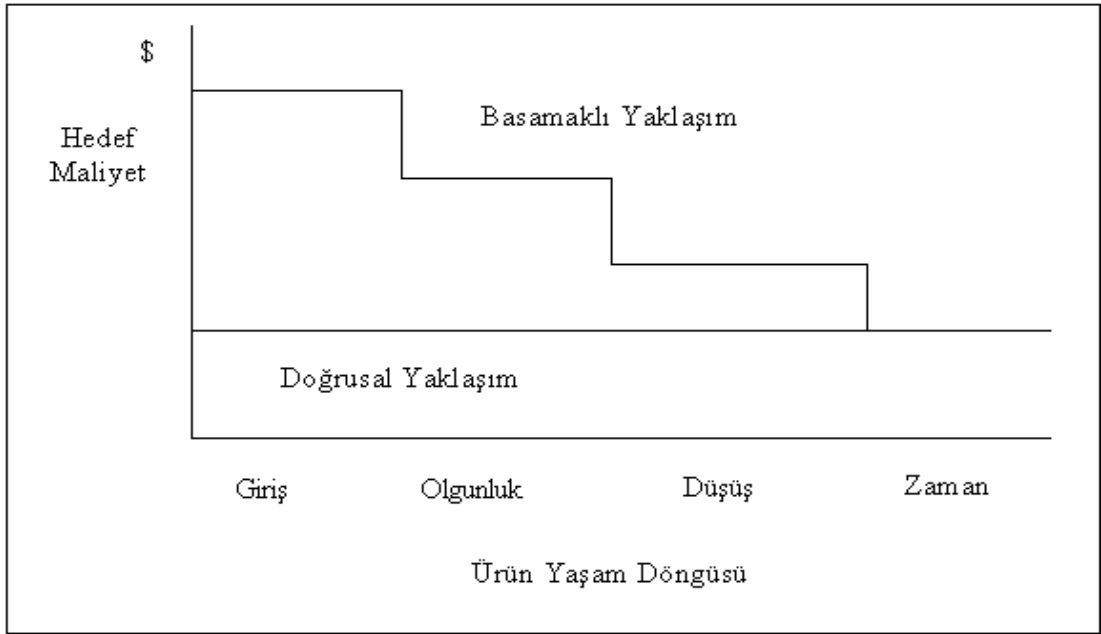
Hedef maliyetleme sürecinin daha sonraki aşaması ise; tüketicilerin ürüne ilişkin bu beklentileri doğrultusunda ürün özelliklerinin, hedef satış fiyatı ve hedef üretim hacminin belirlenmesidir. Belirlenen hedef satış fiyatından işletmenin uzun dönemli kar analizleri sonucunda belirlediği hedef kar marjı çıkarılarak hedef maliyet saptanır. Hedef kar marjının belirlenmesinde satışlar üzerinden getiri (net gelir/satışlar) çok yaygın olarak kullanılan bir ölçüt olmaktadır, diğer bir kriter olarak varlıklar üzerinden getiri (net gelir/varlıklar) veya sermaye üzerinden getiri de kullanılabilir (Atkinson v.d. 2004; 292, Ansari ve Bell, 1995; 36).



**Şekil 2.1:** Hedef Maliyetleme Süreci  
(Kaynak: Ansari ve Bell, 1995; 25-26)

Hedef satış fiyatının ve hedef kar marjının belirlenmesinden sonraki noktada ürün yaşamı döngüsü boyunca sabit bir hedef maliyetin mi, yoksa ürün yaşam

döngüsünün her aşamasında farklı bir hedef maliyetin mi kullanılacağına karar verilmesi büyük bir önem teşkil eder. Bunun için iki farklı yaklaşımdan söz edilebilir. Bu yaklaşımlar; basamaklı ve doğrusal yaklaşım olarak ifade edilebilir (Şekil 2.2). Basamaklı yaklaşımda ürün yaşam döngüsünün her aşamasında (giriş, olgunluk ve düşüş) farklı bir hedef maliyetin belirlenmesi esas iken, doğrusal yaklaşımda ise ürün yaşam döngüsünün her aşamasında sadece tek bir hedef maliyet belirlenmesi söz konusudur.



**Şekil 2.2 :** Hedef Maliyetin Belirlenmesinde Kullanılan Yaklaşımlar  
(Kaynak: Yoshikawa v.d. 2002; 40)

Örneğin toplam pazar ömrü 5 yıl olan A ürüne ilişkin bilgiler aşağıdaki gibi olsun (Yoshikawa v.d. 2002; 40-41):

Ürün Yaşam Döngüsü Aşamaları	Giriş (1. yıl)	Olgunluk (2. ve 3. yıl)	Düşüş (4. ve 5. yıl)
Birim Fiyat (TL)	60	50	40
Satış Hacmi (birim)	10.000	72.000	38.000
Toplam Yatırım tutarı	1.000.000 TL		
Yatırımın Getiri Oranı	% 20		

Doğrusal yaklaşıma göre hedef maliyet:

$$\text{Satış Fiyatı} = 60 \times 10.000 + 50 \times 72.000 + 40 \times 38.000 = 5.720.000$$

$$\text{Kar Marjı} = 1.000.000 \times \%20 \times 5 \text{ yıl} = 1.000.000$$

$$\text{Hedef Maliyet} = 4.720.000/120.000 = 39,33 \text{ TL/birim olacaktır}$$

Basamaklı Yaklaşıma göre ise:

	Giriş (1. yıl)	Olgunluk (2. ve 3. yıl)	Düşüş (4. ve 5. yıl)	Toplam
Satışlar	600.000	3.600.000	1.520.000	5.720.000
Kar	104.895	629.371	265.734	1.000.000
Hedef Maliyet	495.105	2.970.629	1.254.266	4.720.000
Üretim miktarı	10.000	72.000	38.000	120.000
Birim HM	49,5105	41,259	33,007	

Hedef maliyetleme sürecinin ikinci aşaması ve başarısındaki diğer bir kritik nokta ise; saptanan hedef maliyete ulaşma safhasıdır. Hedef maliyete ulaşmanın ilk adımında öncelikli olarak mevcut çalışma yapısı, süreç ve teknolojiye dayalı olarak ilk maliyet tahminleri yapılmalıdır. Daha sonra tahminlenen bu maliyet ile ulaşılabilir maliyetler karşılaştırılmalıdır. Burada ulaşılabilir maliyet ve ilk maliyet tahminleri içerisinde hangi maliyet unsurlarının yer alacağı açık olması gerekmektedir. Üretim maliyetlerine ilaveten lojistik giderlerinin, AR-GE giderlerinin, test amaçlı üretim giderlerinin ve satış sonrası müşteri hizmet giderlerinin de maliyete dahil edilmiş olması gereklidir. İlk maliyet tahminlerini hedef maliyet ile karşılaştırmanın sonucunda iki maliyet arasında ortaya çıkan maliyet farkları analiz edilir. Bu maliyet analizi önemlidir; çünkü gerek değer mühendisliği gerek ürün ve süreç tasarımı gerekse de sürekli geliştirme çabaları bu maliyet farkını kapatmaya odaklanacaktır.

Maliyet düşürme hedeflerinin belirlenmesi için ulaşılabilir maliyetler farklı unsurlara ayrıştırılmalı yani maliyetler çeşitli açılardan sınıflandırılmalıdır: değer zinciri açısından, ürün yaşam döngüsü açısından, tüketici bakış açısından ve mühendislik bakış açısından gibi. Değer zinciri açısından sınıflandırma, işletmeye

maliyet düşürme çabalarını hem kendi sınırları içerisinde hem de sınırları dışında gerçekleştirmesinde yardımcı olacaktır. Örneğin montaj endüstrisinde üretim maliyetlerinin % 60 - % 80' lik kısmı satın alınan parçalardan oluşmaktadır. O halde bu endüstrideki maliyet düşürme çabalarının büyük çoğunluğu tedarikçilere dönük olacaktır. Tüketici bakış açısından sınıflandırmada ise maliyetler ürün özelliklerine göre sınıflandırılır (Ansari ve Bell, 1995; 45-46). Ulaşılabilir maliyetlerin ürün özelliklerine göre ayrıştırılması her bir ürün özelliğinin tüketiciler tarafından arzulan değerine göre gerçekleştirilmelidir. Örneğin tüketicilerin modem gibi bir üründe; hızlı bağlantı, görünüm ve güvenlik gibi özellikleri talep ettiğini ve bunların içerisinde hızlı bağlantı özelliğinin göreceli öneminin daha yüksek olduğunu kabul ettiğimizde bu özellik için ulaşılabilir maliyet de göreceli olarak yüksek olacaktır.

Ulaşılabilir maliyetlerin ürün özelliklerine göre ayrıştırılmasından sonraki aşamada maliyet düşürme hedefleri çeşitli tasarım ekiplerine ve çeşitli örgüt birimlerine bırakılabilir. Tasarımcılar bu aşamada değer mühendisliğini ve diğer mühendislik esaslı maliyet düşürme tekniklerini kullanarak hedef maliyete ulaşmaya çalışırlar. Bu süreçte tasarım ekibi üzerinde büyük baskı oluşmaktadır. Bu ekibin ortak bir amacı vardır: hedef maliyete ulaşmak. Hedef maliyetin yeniden belirlenmesi gibi bir olasılık olmadığından, bu ekip hedef maliyete ulaşmadıkça üretim aşamasına geçilemez (Coşkun, 2003; 29).

### **2.1.5. Hedef Maliyetlemenin Başarısını Etkileyen Faktörler**

Hedef maliyetleme günümüze değin bir çok işletmede uygulanmış ve başarılı sonuçlar ortaya koymuştur. Örneğin Mercedes, M-class serisini hedef maliyet kullanarak bütçelediği zamanda üretmiş ve pazara sunmuştur (Albright, 1998). Goodyear ise Aquatred yolcu lastiği, Run-Flat lastikleri ve Quantum lastikleri gibi yüksek kaliteli ürünlerini istenilen kar ve maliyette müşterilerine sunabilmiştir (Gibara, 1999). Lexmark ise 1999'a kadar dünyanın ikinci en büyük yazıcı şirketi olmuş ve yıllık %15-%25 arasında bir büyüme sağlamıştır (Chen ve Chen, 2002; 1). Kodak, Chrysler Corporation, Komatsu, Olympus, Boeing Company, Caterpillar gibi işletmeler hedef maliyetlemeyi uygulayan ve başarı sağlayan işletmelere ilişkin diğer

örneklerdir. Kısaca hedef maliyetlemenin işletmenin amaçlarını yerine getirmede büyük katkı sağlayan bir sistem olduğu söylenebilir. Hedef maliyetleme, maliyet düşürmeye ve dolayısıyla karın maksimize edilmesine katkı sağlamakla birlikte, kalitenin artırımı, müşteri gereksinmelerinin daha iyi şekilde tatmini ve yeni ürünlerin tam zamanında pazara sunulması gibi amaçları da yerine getirebilmektedir (Cooper ve Chew; 1996; 88). Bu amaçların yerine getirilmesinde bir dizi faktör hedef maliyetlemenin başarısını etkilemektedir. Bu faktörler şunlardır (Savaş, 2003; 189-195, Cooper ve Slagmulder, 1997; 6-16):

- Pazara-göre maliyetlemeyi etkileyen faktörler: rekabetin yoğunluğu, rakiplerden daha fazla yeni ürün sunma zorunluluğu, fiyatların belirlenmesinde müşterilerin hakim rolü, fiyatların zamanla düşme eğilimi göstermesi, müşterilerin benzer ürünlerdeki kalite, özellik ve fiyat farklarını ayırt edebilme yeteneği, müşterilerin zevk ve beğeni anlayışlarındaki değişim hızı, yeni ürün özelliklerini değerlendirme ve ifade etme yeteneği gibi faktörler gösterilebilir.
- Ürün-düzeyinde maliyetlemeyi etkileyen faktörler: firmanın üretim hattındaki ürün sayısı, yeniden tasarım sıklığı ve yenilik derecesi gibi firmanın ürün stratejisi ile ilgili faktörlerle birlikte ürün karmaşıklığı, ürün tasarım sürecinin kısılalığı, ürün ömrünün kısılalığı gibi ürün karakteristikleri gösterilebilir.
- Parça-düzeyinde maliyetlemeyi etkileyen faktörler: firmanın tedarikçileri üzerindeki gücü, yatay bütünleşme derecesi, değer zinciri ilişkilerinin doğası gibi faktörler sayılabilir.

Hedef maliyetlemenin başarısı yukarıda belirtildiği gibi bir çok faktör tarafından etkilenmektedir. Hedef maliyetlemede başarıya ulaşmanın vazgeçilmezi olarak aşağıdaki koşulları sıralamak mümkündür (Yükçü, 1999; 928, Ansari v.d. 1999; 11):

1. Tedarikçilerin mamul geliştirme sürecine (ya da ekibine) dahil edilmesi.
2. Mamullerin ve süreçlerin eş zamanlı olarak tasarlanması gereklidir.
3. Bütün maliyet düşürme çabaları müşterilerin isteklerine göre yönlendirilmelidir.

4. Tasarım basitliğine ulaşılmaya çalışılmalı ve bu ölçülmelidir.
5. Hedef maliyetleme ile ilgili faaliyetlerde farklı departmanların temsilcilerinden oluşan ekipler kullanılmalıdır.
6. Sürekli değişime ve gelişmeye açık bir örgüt kültürüne sahip olunması gerekmektedir.
7. Hedef maliyetleme sistemi örgütün üst yönetimince desteklenmelidir. Yönetim çalışanları yeni fikirler ve öneriler geliştirmek konusunda teşvik etmeli ve eğitmelidir.
8. Hedef maliyetleme bazı çok-yıllı kar planlaması, balık kılıcı diyagramları, rekabet analizleri ve değer zinciri analizleri gibi tekniklerden yararlanmak durumundadır.

## **2.2. DEĞER MÜHENDİSLİĞİ / DEĞER ANALİZİ**

Günümüzde işletmelerin belirli bir mamulü üretmek veya belirli bir hizmeti sağlamak için yapmış olduğu harcamalar tüketicilerin daha yüksek kalitede ve daha fonksiyonel ürün ve hizmetleri arzu etmesiyle birlikte artış göstermektedir. Buna ilaveten işletmeleri etkisi altına alan küresel düzeydeki teknolojik ve ekonomik bir çok değişim ve bunun sonucunda artan rekabet, işletmelerin harcamalarındaki bu artışları doğrudan satış fiyatlarına yansıtılabilmelerine engel olmaktadır. Bu koşullar göz önüne alındığında maliyet düşürmenin öneminin son yıllarda artmış olmasının ve literatürde bununla ilgili pek çok yöntem veya teknik geliştirilmiş olmasının nedeni kolayca anlaşılabilir. İlk uygulamaları II. Dünya Savaşı sonrasına dayanan Değer Mühendisliği/Değer Analizi, bu maliyet düşürme yöntem ve teknikleri içerisinde en eski ve en önemlilerinden biri olmaktadır. Ortaya çıktığı zamandan günümüze değin bir çok işletme tarafından uygulanan bu teknik halen daha oldukça geniş çaplı bir kullanım alanına sahiptir.

Değer mühendisliği, İkinci Dünya Savaşı esnasında General Electric (GE) şirketinde görevli tasarım mühendisi Lawrence Delos Miles (Larry Miles) tarafından ortaya konmuş bir teknik olmaktadır. Savaş sırasında önemli kaynaklardaki yetersizlik, bu kaynakların etkin kullanımı ve maliyetlerde tasarruf gereksinimini doğurmuştur. GE, bu gereksinmeye yönelik olarak Miles'i görevlendirmiştir. Miles

hammadde ve sürece fonksiyonel bir bakış açısıyla yaklaşmış ve alternatif malzeme ve üretim yöntemlerinin geliştirilebileceğini saptamıştır. Miles'in sistematik, düzenli ve adım-adım ilerleyen bu yaklaşımı Değer Analizi olarak ifade edilmiştir ve GE bu teknikle büyük bir başarı sağlamıştır. Daha sonra tekniğin başarısını fark eden Amerikan hükümeti bu tekniğin faydalarından yararlanmak istemiş ve Amerikan Deniz Kuvvetleri Dairesi 1954 yılında bu tekniği ilk kullanan devlet dairesi olmuştur.

Son yıllarda bu tekniğin oldukça yaygın bir kullanım alanını olduğu ve bir çok endüstrideki çok sayıdaki işletmenin bu teknikle maliyet düşürme konusunda başarı sağladığı söylenebilir. Bunların arasında otomotiv sektöründe faaliyet gösteren Amerikan'ın üç büyük şirketi; Ford, Chrysler ve General Motor, Japonya 'da Honda gibi özel sektör kuruluşları yer alırken, NASA, Amerikan İç İşleri Bakanlığı ve Amerikan Deniz Kuvvetleri gibi kamu kesimi kuruluşları da yer almaktadır (Elias, 1998; 383; Carbone, 1996; 33).

İlk zamanlarda Değer Analizi olarak adlandırılan bu teknik için daha sonralarda değer yönetimi, değer iyileştirme, fonksiyon analizi, değer kontrolü gibi kavramlar geliştirilmiştir. Amerikan Deniz Kuvvetlerinin yöntemin mühendislik boyutunu vurgulanması amacıyla ismini Değer Mühendisliği olarak değiştirmesinden sonra bu şekilde kullanılmaya başlanmıştır. (Elias, 1998; 383). Değer analizinin ismi her ne kadar değer mühendisliği olarak değişmiş olsa da, amacının ve metodolojisinin değişmemiş ve aynı kalmış olduğunu belirtmek yararlı olacaktır. DM ile DA arasındaki ilişkiyi şu şekilde belirtmek yararlıdır: Her iki teknikte de ortak amaç; ürünleri, süreçleri ve servisleri analiz ederek fonksiyonların performansında, sağlamlığında, devamlılığında, kalitesinde, güvenilirliğinde ve kullanılabilirliğinde eksilme olmaksızın maliyetlerin düşürülmesi için alternatif çözüm arayışı ve değerlendirmesidir (Acar ve Aklan, 2003; 61). Fakat DA ve DM' nin amacı ortak olmasına rağmen aralarında zaman bakımından bir fark bulunmaktadır. Değer mühendisliği yeni ürünlerin tasarım aşamasında uygulanırken, DA ise genellikle üretim aşamasında mevcut ürünler için uygulanır. Yeni ürünler için oluşturulabilecek alternatif yollar, mevcut ürünlerden daha fazladır ve mevcut ürünlerin yeni ürünlere



göre tasarım ve maliyet kısıtları söz konusudur. Buradan yola çıkarak mühendislik çalışmasına vurgu yapan DM' nin yeni ürünler için uygulandığı, DA' nın da mevcut ürünlere uygulandığı söylenebilir.

Bilimsel alanda yaşanan kavramlaştırma sorununun, Değer Mühendisliği (DM) kavramı için de geçerli olduğu ve literatürde DM kavramı üzerinde tam bir görüş birliğine varılamadığı söylenebilir. Bu durumun sebepleri arasında diğer yöntem ve tekniklerde olduğu gibi, DM' nin de genellikle maliyetleri düşürmek, kaliteyi geliştirmek, zamanı en iyi şekilde kullanmak ve müşteri tatmini sağlamak gibi ortak amaçlara odaklanması gösterilebilir. Bu noktadan hareketle DM' ne ilişkin bir kavramsal çerçevenin oluşturulamamış olması doğal karşılanabilir. Literatürdeki bazı kaynaklar değer mühendisliğini bir teknik olarak ele alırken, diğerleri de bir yöntem olarak ele almıştır (Örnek, 2003; 213).

DA/DM, bir örgüt, hizmet, süreç veya ürünün amacını gerçekleştirebilmesi için gerekli fonksiyonlarının değerini geliştirmeye odaklı disiplinler arası ve yoğun bir problem çözme faaliyetidir (Wixson, 2005; 60). Değer analizi, bir ürün, hizmet, fonksiyon veya sürecin bütün yönlerinin sistematik bir şekilde ve dikkatle gözden geçirilmesinde kullanılan bir yönetim kavramıdır. Tekniğin yaratıcısı olan Lawrence Miles'e göre ise, öğrenilmiş bir dizi beceri, belirli bir düzey bilgi ve bir dizi tekniğin kullanımıyla uygulanan bir problem çözme sistemidir. Amacı üründe yer alan ve gerek ürünün kalitesine, gerek ürünün görünümüne ve gerekse de özelliklerine katkı sağlamayan gereksiz maliyetleri belirlemek ve ortadan kaldırmak olan organize ve yaratıcı bir yaklaşımdır (Miles, 1989; 4).

Değer Mühendisliği, mamulün müşteri tarafından istenilen özelliklerinden taviz vermeksizin, mamul geliştirme sürecini uzatmadan maliyet azaltıcı fikirler üretme tekniği olarak ifade edilebilir. Buna göre değer mühendisliği, müşteriler tarafından gereksinim duyulan fonksiyonları yeniden gözden geçirerek, farklı görüş açılarından daha düşük bir maliyete ulaşmayı sağlayacak, bir mamul tasarım faaliyeti olarak tanımlanabilir (Yükçü, 1999; 934; Yükçü, 2000; 29). Değer mühendisliği

kantitatif bir maliyet azaltma ve kalite artırma yöntemi olarak ifade edilebilir (Özdemir, 2003).

İşletmeler değer analizini tüm süreçlerine uygulayarak, 1) maliyetlerini düşürebilir, 2) prosedürlerini kolaylaştırabilir ve 3) verimlilik artışı sağlayabilirler. Fakat uygulamada işletmelerin değer analizinin kullanım alanını mevcut sorunlu alanlarla sınırlandığı görülmektedir. Aksine değer analizi başarılı alanlarda da kullanılabilir oldukça etkin bir araçtır. Her ürün, hizmet veya sistem belirli bir amaca sahiptir. Değer analizi işletme yönetiminin bu amacı en yüksek düzeyde ve asgari kaynakla gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır (Small Business Report, 1999; 46).

Değer Mühendisliği kavramının tanımlanmasından sonra bu kavramla ilgili yanlış anlamaların ortadan kaldırılması yerinde olacaktır. DM ile ilgili bu yanlış anlamalardan bazıları şu şekilde sıralanabilir (Newman, 1988; 52; Elias, 1998; 383):

- Performansın düşürülmesiyle ürün maliyetinin azaltmanın bir şekli olduğu,
- Oldukça kapsamlı bir yeniden tasarımı gerektirdiği,
- Sadece işletmenin tedarikçilerinin görevi olduğu,
- Onun bir satın alma fonksiyonu olduğu,
- Maliyetleri düşürmek için üründeki gerekli fonksiyonları azaltmayı amaçladığı,

Görüldüğü üzere DM ile ilgili bu yanlış anlamalar bu tekniğin sınırlarını daraltmakta ve başarısına engel olabilmektedir. Bu yanlış anlaşılmalardan ortadan kaldırılır ise DM' nin çok güçlü bir teknik olduğu görülebilir. Geçmiş deneyimler değer mühendisliğinin işletmelerin üretim maliyetlerinde yaklaşık olarak % 15' den % 25 'e kadar bir tasarruf sağladığını göstermiştir (Dhillon, 2002; 193).

Maliyet düşürme tekniklerinin bir çoğunda, sistematik bir yapı, kalitenin geliştirilmesi veya korunması, örgütsel öğrenme, yaşam döngüsünü göz önünde bulundurma, disiplinler arası ekip yaklaşımı gibi karakteristikler mevcuttur. Değer mühendisliği bu karakteristiklerin ötesinde, diğer maliyet düşürme programlarından

farklı olarak fonksiyon analizi kavramını ön plana çıkarmaktadır. DM' de fonksiyonlar ürünle ilişkili her şeyin anlaşılmasında bir araç olarak analiz edilmektedir. Değer analizi ürüne fiziksel göstergeleri boyutunda bir bakışa değil de müşteriye sağlanan bir dizi hizmet ve fonksiyon olarak bir bakışa dayanır. Böylece bir sandalye tahtadan ve kumaştan yapılmış basit bir şey gibi görülmeyecek, bu sandalye müşteriye sunulan bir konfor, destek ve dekoratif bir varlık olarak görülecektir.

### 2.2.1. Değer Kavramı

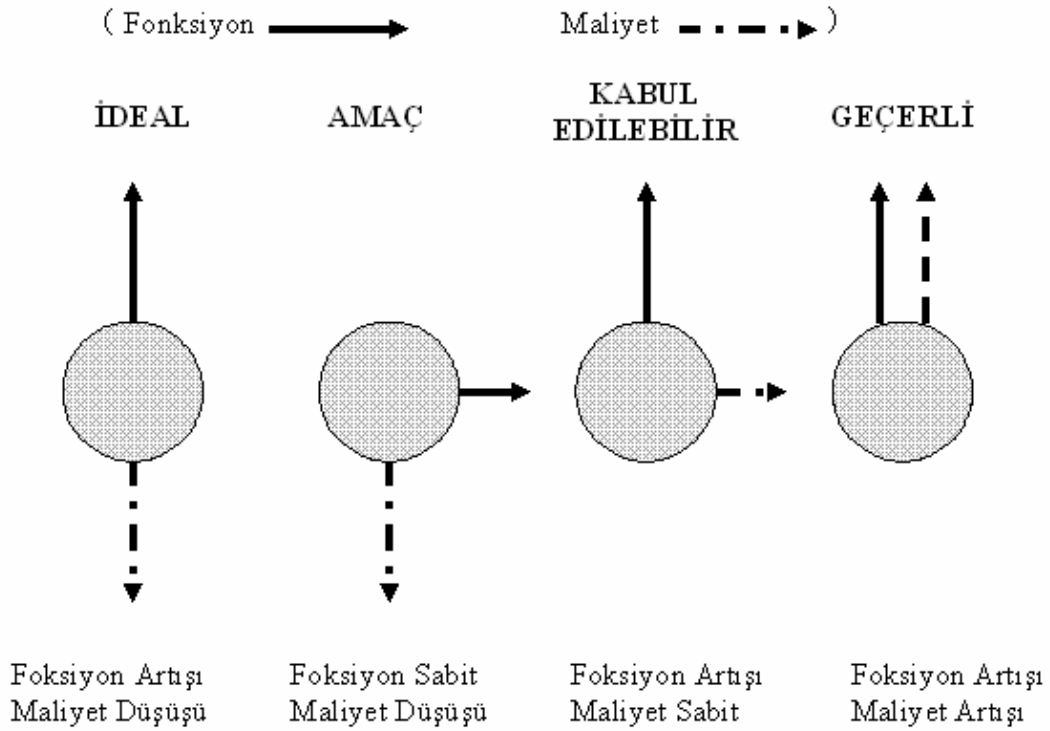
DM 'nin fonksiyonlara odaklanmasında fonksiyonun değer ve maliyetle olan ilişkisi önemlidir. Bir ürün veya hizmet uygun performans ve maliyete sahip ise genellikle o ürün ve hizmetin iyi bir değere sahip olduğu düşünülür. Bu ifadeyi terine çevirirsek; uygun bir performans ve maliyete sahip olmayan bir ürün/hizmetin iyi bir değere sahip olmadığı söylenebilir (Miles, 1989; 4-5). O halde şunu söylemek uygun olabilir; değer fonksiyon ile maliyet arasındaki ilişkidir. Aşağıdaki eşitlikte bu ilişki görülebilir:

$$\text{Değer} = \frac{\text{Fonksiyon}}{\text{Maliyet}}$$

Bu eşitlik daha da genişletildiğinde değer; fayda değeri, kıymet (esteem) değeri, değişim değeri ve maliyet değeri gibi bir çok unsurdan oluştuğu söylenebilir. Kıymet değeri; istenme ve arzu edilme özelliğini yani çekiciliğini, değişim değeri, müşteriye göre ödenen gerçek bedeli, fayda değeri: ihtiyacı giderme özelliği ve kalitesini ifade etmektedir (Sato & Kaufman, 2005; 23, Chakravartty, 1991; 2, Tektüfekçi, 2003; 34). Yukarıdaki eşitlik değer unsurlarının kullanımı ile şu eşitliğe dönüştürülebilir:

$$\text{Değer} = \frac{\text{Kıymet} + \text{Değişim} + \text{Fayda}}{\text{Maliyet}}$$

İlk eşitlikten hareketle değerin geliştirilmesinde çeşitli yollar izlenebilir (Şekil 2.3). DM' de ideal olan; (1) hem fonksiyonları artırmak hem de maliyetleri düşürmektir. Bunun gerçekleşebilmesinde ürün geliştirme aşamasındaki yaratıcı mühendislik çalışmalarının rolü oldukça büyüktür. Değer, (2) fonksiyonlarda herhangi bir geliştirme sağlanmaksızın maliyetlerde önemli bir düşüşle de geliştirilebilir. Tüketici daha düşük bir fiyat düzeyinde (üreticinin maliyetlerdeki bu düşüşü fiyata yansıttığı varsayıldığında) daha fazla fonksiyonellik ve özellik barındıran bir ürüne sahip olabilecektir. Diğer bir yol ise; (3) maliyetlerde herhangi bir düşüş olmaksızın fonksiyonların artırılmasıdır. Son olarak (4) fonksiyonlardaki göreceli artışın maliyetlerdeki artıştan yüksek olması da değeri geliştirecektir.



**Şekil 2.3:** Fonksiyon/Maliyet İlişkisi

(Kaynak: Elias, 1998; 386)

### 2.2.2. Değer Analizi Süreci

Değer Analizi birçok aşamalardan oluşan, ekip çalışmasına dayalı bir süreçtir. Süreç temel olarak şu aşamalardan oluşmaktadır. (Yoshikawa v.d. 2002; 12, Karcıoğlu, 2000; 192):

**1. Değer Analizi Uygulaması İçin Ürünlerin Seçimi:** Yeni ürünler için DM tasarım sürecinin içinde yer almaktadır. Mevcut ürünler için ise DA' nın kritik kısmı, seçim sürecidir. Seçim kriteri olarak; ürünün yüksek maliyeti ile birlikte ürün veya parçaların çok karmaşık bir yapıda olması, oldukça ağır olması, müşteri istekleri gibi kriterler örnek olarak gösterilebilir. Japonya da işletmeler değer analizi uygulamasında ürün seçimi için görevli bir personeli istihdam etmektedirler.

**2. Uygulamanın Amacının Belirlenmesi:** Değer analizi çalışması için ürün seçim kriteri belirli bir amacın belirlenmesine de yardımcı olacaktır. Örneğin ürünün çok ağır olması seçim kriteri olarak belirlendi ise, ürünün kalitesinde herhangi bir değişme olmaksızın ürünün maliyet ve ağırlığının belirli bir düzeye kadar azaltılması amaç olarak ortaya konulabilir.

**3. Programın Planlanması:** DA programı amacın gerçekleştirilmesi için gerekli olan aşama ve adımları, bunların her birinden sorumlu olan kademe ve kişileri ve her birinin süresini kapsayacaktır. Program uygulamanın karmaşıklığına göre değişiklik gösterebilir. Programın süresi bir haftadan birkaç aya kadar değişebilir; fakat DA uygulamaların çoğunda bu süre bir aydan daha az olmaktadır (Yoshikawa v.d. 2002; 12).

**4. DA Ekibinin Seçimi:** Değer Analizinin en önemli yönlerinden biri onun bir ekip faaliyeti olduğudur ve burada tüm ekip üyelerinin katkı sağlayabileceği belirli bir amaca ulaşmaya yönelik bir yaklaşım söz konusudur. Değer analizinde yer alacak ekip veya ekiplerin sayısı uygulamaya göre çeşitlilik gösterebilmektedir DA ekibinin oluşturulmasında şu önemli karakteristiklere dikkat edilmelidir:

- Değer mühendisliği ekibi; farklı bakış açılarına, farklı deneyimlere ve disiplinlere sahip bireylerden oluşan disiplinler arası ve karma bir yapıda olmalıdır. Ekibin hem ürün üreticisini hem de kullanıcıyı temsil etmesi gerekeceğinden dolayı, üyeler tasarım, üretim, pazarlama, müşteri hizmetleri, ürün planlama ve yönetim muhasebesi gibi alanlardan gelen bireylerden oluşmalıdır.
- Ekip üyeleri örgütte eşit mevkiden gelen bireyler olmalıdır ki bu sayede baskı ve politikalar asgari düzeye indirgensen
- Ekip içerisinde incelenmekte olan ürün veya hizmet hakkında bir uzman yer almalıdır.
- Ekip içerisinde değer mühendisliği kavramını iyi bilen ve tecrübeli en az bir üyeye yer verilmelidir.
- Ekip spesifik konularda karar verecek bir lidere sahip olmalıdır.

**5. Gerekli Bilgilerin Toplanması:** Mevcut tasarıma, ürün spesifikasyonlarına, üretim sürecinin detaylarına, ürün maliyet unsurlarına ve ürünle ilgili pazarlama verilerine ilişkin gerekli bilgilerin toplanması bu aşamada gerçekleştirilir.

**6. Ürün Fonksiyonlarının Belirlenmesi:** Müşterileri cezbedecek ürün özelliklerinin korunması, değiştirilmesi ve geliştirilmesi sürecindeki ilk adım ürün fonksiyonlarının belirlenmesidir. Ürünün tüm fonksiyonları tanımlanır, listelenir ve bir form haline getirilir.

**7. Her Fonksiyonun Müşteri Değerinin Belirlenmesi:** Bu aşamada pazar araştırmalarına dayanarak tüketicinin gözünde ürünün sahip olacağı her fonksiyon değerlendirilmektedir (Karcıoğlu, 2000; 192).

**8. Ürünün Parçalarının Belirlenmesi ve Maliyetlerinin Saptanması:** Ürünün fonksiyonlarının yerine getireceği ürün taslağı ve parçaları belirlenir. Değer analizinin ürünü, müşteriye sağlanan bir dizi fonksiyon olarak görmesinden dolayı hangi parçaların bu fonksiyonlara katkı sağladığının belirlenmesi açısından ürünün parça ve maliyetlerinin saptanması önemlidir.

**9. Ürün Parçalarının Göreceli Öneminin Belirlenmesi:** Ürünün müşteri değerine dayanarak belirlenen her bir fonksiyonu ile ürünün parçaları karşılaştırılır. Ürünü oluşturan her bir parçanın ürün fonksiyonlarını yerine getirme derecesi saptanır.

**10. Değer Endeksinin (Hedef Maliyet ) Hesaplanması:** Ürünün her bir parçasının göreceli öneminin bu parçaların ürün içerisindeki maliyet payına oranı değer endeksini verecektir.

$$\text{Değer Endeksi} = \frac{\text{Ürün Parçalarının Göreceli Önemi (\%)}}{\text{Ürün Parçalarının Maliyet İçindeki Payı (\%)}}$$

Endeks özetle ürüne yapılan harcamaların müşterilerin değer verdiği doğru özellikler üzerinde yoğunlaşmış yoğunlaşmadığını araştırmaktır (Yükçü, 2000; 29). Örneğin müşterilerin bir bilgisayarın uygulamaları hızlı çalıştırabilmesi özelliğine % 75 ve sessiz çalışabilme özelliğine de % 25 değer verdiğini ve bilgisayarın uygulamaları hızlı çalıştırabilmesini sağlayan parçanın işlemci, sessiz çalışabilme özelliğini sağlayan parçanın da bilgisayar kasanın olduğunu varsayalım. İşlemcinin ürün parçaları içerisindeki payının % 80 ve kasanın da % 20 olduğunu kabul ettiğimizde değer endeksi sırasıyla 0,9375 ve 1,25 olacaktır. Değer endeksinin 1'den küçük olması (0,9375) bilgisayar üreticisinin işlemci için müşterilerin hızlı çalışabilme özelliğine verdiği değerden daha fazla maliyette katlandığını sonucunu ortaya koymaktadır. Bu ürün parçası için ürün üreticisinin maliyetleri düşürmesi gerekmektedir. Tam tersi bir durumda (yani değer endeksi sonucunun 1'den büyük olduğu) ise üretici o ürün özelliğini geliştirebilmesi daha fazla maliyete katlanması sonucunu ortaya koyar.

**11. Beyin Fırtınası Aşaması:** Değer Analizinin belki de en önemli aşaması; iyileştirmeler için önerilerde bulunacak olan ekip üyeleri arasındaki gerçekleşen beyin fırtınası aşamasıdır. DA yeni fikir ve kavramlara ilişkin zihinsel sınırlamaları yıkmak için tasarlanmış özellikle tek sistemdir (Modic, 1990; 33). Beyin fırtınası aşaması DA'nın bu yönünü koymakta ve DA'nın gerçek gücünü göstermektedir. Bu

noktada ekip üyeleri, yaratıcı olmaları için zorlanır. Ekip üyelerinin geliştirdiği alternatif öneriler maliyetleri düşürmeli veya ürünün değerini artırmalıdır.

**12. Önerilerin Değerlendirilmesi ve En Uygun Olanının Seçimi:** Bir önceki aşamada elde edilen alternatif öneriler değerlendirilir ve bu önerilerin üzerinde detaylı çalışmalar yapılır. Hedef maliyete ve DA' nın amacına ulaşmasını sağlayacak en iyi çözüm, ekip üyelerinin geliştirdiği bu önerilerden seçilir. Önerilerin seçiminde dikkat edilen kriterler; fayda, teknik uygunluk, müşteri tarafından kabul edilebilirlik, potansiyel maliyet azaltımı veya değer artırımındır. Önerilerin her biri fayda ve maliyet yönünden değerlendirilerek bu önerilerin içerisinde en uygun olanları seçilir.

**13. Çalışmanın Yönetime Sunulması ve Raporlama:** Ekip çalışma sonuçlarını ve tavsiyelerini sözlü ve yazılı olarak yönetime sunar. En iyi alternatif üzerine yazılı bir raporun sunulması, seçilen alternatifin uygulanabilirliğini sağlayabilmek için, hareket planı hazırlanmasını gerektirir. Uygulamada karşılaşılabilecek sorunlar açıklanır, engeller ve yok edilme yolları belirlenir, öneri listesinin özeti oluşturulur.

**14. Seçilen Önerilerin Uygulanması:** Çalışmanın yönetime sunulması ve raporlanmasından sonra tepe yönetimi bunları değerlendirerek bir öneri veya önerileri seçer. Önerinin seçimiyle birlikte uygulama safhası başlatılır.

**15. Sonuçların Denetlenmesi :** Sonuçların denetlenmesi, uygulamanın çalışmadan beklenen amacı gerçekleştirebilip gerçekleştiremediğini göstermesi açısından önem kazanır.

Değer analizi her ne kadar bir çok işletmede başarılı bir şekilde uygulanmış ve maliyetlerde hatırı sayılır tasarruflar sağlanmışsa da bunun yanı sıra amacına ulaşmadığı veya harcanan paranın karşılığının alınmadığı alanlar da olmuştur. Başarısızlık nedenleri firmadan firmaya ve duruma göre değişmektedir, fakat genelde aşağıda belirtilen unsurlar başarısızlığa neden olmaktadır :

- Değer analizi çalışmalarında yer alanların yeterli deneyim veya bilgiye sahip olmayışı.



- Üst kademe yöneticilerinin desteğinin olmaması veya zayıf oluşu.
- Toplantıların iyi yönetilememesi, veri yetersizliği ve üst kademe yöneticilerinin zamanlarının israf edilmesi yüzünden gereken ilginin zayıflaması.
- Elde edilen sonuçların etkili bir şekilde sunulamaması. Eski ve yeni durumların açıklıkla karşılaştırılmaması.
- Önerilerin uygulanmayışı, kısa vadeli ve uzun vadeli uygulamaların ayrılmayışı ve dolayısıyla da etkin bir sonuç alınamayışı.

Şurasını hemen belirtmek yerinde olacaktır ki, değer analizi prensipleri doğru ve tam uygulandığı takdirde başarı olasılığı her zaman yüksektir. Yukarıda sözü edilen başarısızlık nedenleri uygulayıcının cesaretini kırmak için değil, bu noktalara dikkat ederek başarısızlık olasılığını uzaklaştırmalarına yardımcı olmak amacıyla verilmiştir.

### 2.2.3. Değer Analizine İlişkin Bir Örnek

Değer Analizi'nin daha iyi anlaşılabilmesi açısından buna ilişkin bir örnek verilmesi uygun olacaktır. Örnekte yer alan A işletmesinin modem üretimi yapan bir işletme olduğu varsayılmaktadır ve buna ilişkin veriler aşağıda yer almaktadır:

**Tablo 2.2:** Modemde Yer Alan Bileşenler ve Bu Bileşenlerin Maliyeti

Bileşenler	Maliyet(\$)	Maliyet Oranı (%)
Merkezi İşlem Birimi (CPU)	18,84	26
Sinyal İşleme Yongası	7,52	10
Telefon Giriş/Çıkış Yongası	3,58	5
Çevirici Yonga	4,65	6
Yazıcı Giriş/Çıkış Devre Anahtarı	6,7	9
Faks Sinyal Yongası	4,24	6
Amplifikatör(yükselteç)	9,85	14
Ses Yongası	3,22	4
Bara Denetçi Yongası	2,8	4
Hafıza Yongaları	3,96	6
Giriş/Çıkış Kontrol	6,64	9
<b>Toplam Maliyet</b>	<b><u>72.00 \$</u></b>	<b><u>100</u></b>

Bir modemde müşteriler tarafından istenen fonksiyonların “yüksek hızda bağlantı kurması”, “hatasız iletişim”, “bilgisayar ile uyumlu çalışması”, “kolay faks gönderebilme”, “sesli mail” ve “arka plan faaliyetlerinin sorunsuz çalışması” olduğunu varsaydığımızda her bir fonksiyonun müşteri değeri **Tablo 2.3**’ de gösterilmektedir. Buna göre müşterilerin bir modemde aradığı en temel fonksiyonların “yüksek hızda bağlantı kurması”, “hatasız iletişim”, “bilgisayar ile uyumlu çalışması” olduğu kolaylıkla görülebilmektedir. Müşterilerin bu fonksiyonlara verdikleri önem, sırasıyla % 24, % 20 ve % 20 olmaktadır; yani müşterilerin modem tercihlerinde rol oynayan en temel fonksiyonların bunlar olduğu söylenebilir.

**Tablo 2.3:** Modemde Müşteriler Tarafından İstenen Fonksiyonlar ve Bu Fonksiyonların Önem Derecesi

Müşterilerin İsteddiği Fonksiyonlar	Fonksiyonların Önem Derecesi		Her Bileşenin Fonksiyonlara Katkısı	Müşteri Önem Derecesi
		%		%
Yüksek Hız	6	24	Merkezi İşlem Birimi (40%)	$0,24 \times 40 = 9,6$
			Bara Denetçi Yongası (% 30)	$0,24 \times 30 = 7,2$
			Telefon Giriş/Çıkış Yongası (% 30)	$0,24 \times 30 = 7,2$
Hatasız İletişim	5	20	Sinyal İşleme Yongası (% 45)	$0,20 \times 45 = 9$
			Telefon Giriş/Çıkış Yongası (% 55)	$0,20 \times 55 = 11$
Bilgisayar ile uyumlu çalışma	5	20	Merkezi İşlem Birimi (% 70)	$0,20 \times 70 = 14$
			Sinyal İşleme Yongası (30%)	$0,20 \times 30 = 6$
Kolay Faks gönderme	4	16	Faks Sinyal Yongası (% 50)	$0,16 \times 50 = 8$
			Çevirici Yonga (% 30)	$0,16 \times 30 = 4,8$
			Yazıcı Giriş/Çıkış Devre Anahtarı (20%)	$0,16 \times 20 = 3,2$
Sesli mail	3	12	Amplifikatör (% 60)	$0,12 \times 60 = 7,2$
			Ses Yongası (% 40)	$0,12 \times 40 = 4,8$
Arka Plan Faaliyetleri	2	8	Hafıza Yongaları (% 50)	$0,08 \times 50 = 4$
			Giriş/Çıkış Kontrol ( % 50)	$0,08 \times 50 = 4$
<b>TOPLAM</b>	<b>25</b>	<b>100</b>		<b>100</b>

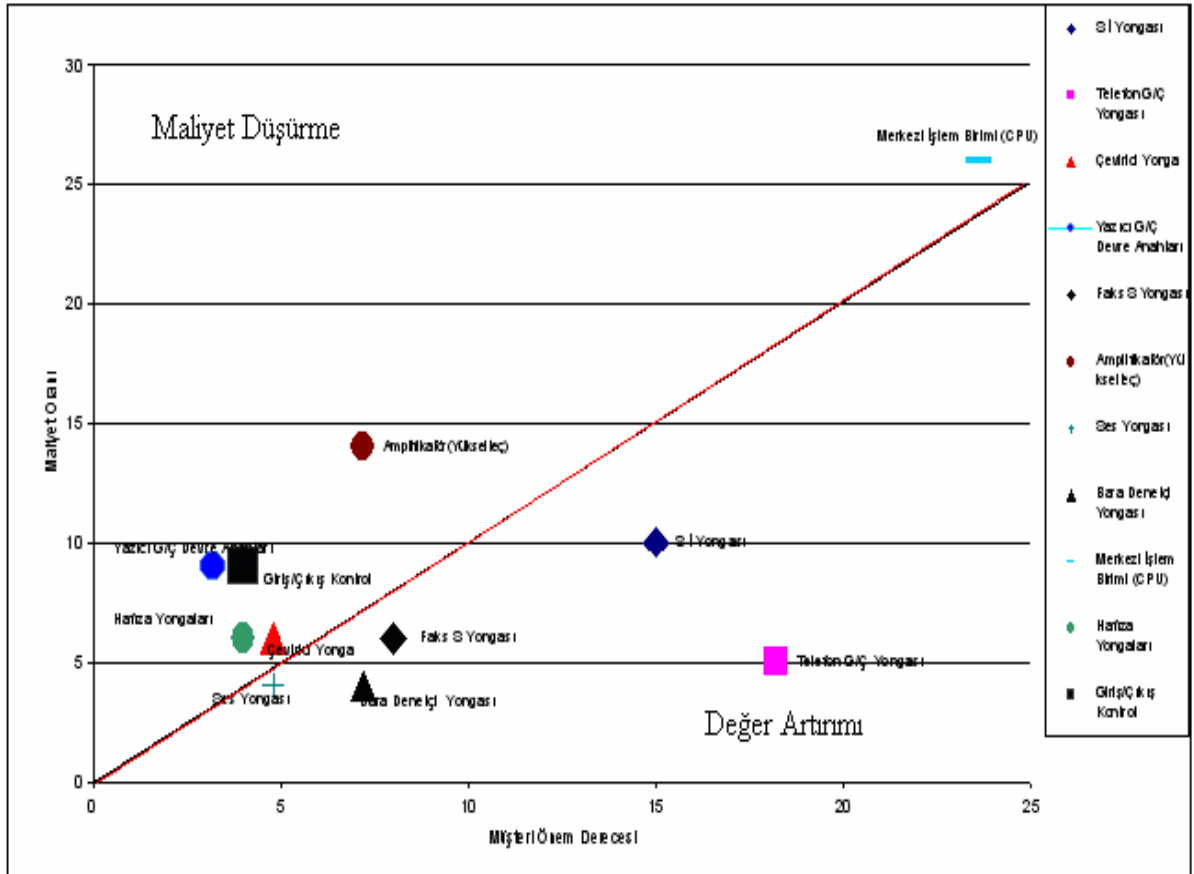
Fonksiyonların önem sırasının hesaplanmasından sonra üründe yer alan her bir bileşenin müşterilerin önem verdiği bu fonksiyonlara olan katkısı da kolaylıkla belirlenebilir. Örneğin **Tablo 2.3'** de “yüksek hız” gibi bir özelliğin % 40’ını “Merkezi İşlem Biriminin”, % 30’unu “Bara Denetçi Yongasının”, diğer % 30’unu da “Telefon Giriş/Çıkış Yongasının” yerine getirdiği görülmektedir. Bu sayede her bir bileşenin ürün özelliklerine olan katkısı hesaplanabilir. Modemde müşterilerin istediği özellik ve fonksiyonların yerine getirilmesinde en önemli bileşenlerin başında “Merkezi İşlem Birimi” nin geldiği (% 23,6), bunu “Telefon Giriş/Çıkış Yongası” (% 18,2) ve “Sinyal İşleme Yongası” (% 15) izlediği görülebilir.

**Tablo 2.4:** Değer Endeksi Tablosu

Bileşenler	Müşteri Önem Derecesi (%)	Maliyet Oranı (%)	Değer Endeksi (Önem Derecesi/ Maliyet Oranı)	
Sinyal İşleme Yongası	15	10	1,50	Değer Artırımı
Telefon Giriş/Çıkış Yongası	18,2	5	3,64	Değer Artırımı
Çevirici Yonga	4,8	6	0,80	Maliyet Düşürme
Yazıcı Giriş/Çıkış Devre Anahtarı	3,2	9	0,36	Maliyet Düşürme
Faks Sinyal Yongası	8	6	1,33	Değer Artırımı
Amplifikatör(Yükseltec)	7,2	14	0,51	Maliyet Düşürme
Ses Yongası	4,8	4	1,20	Değer Artırımı
Bara Denetçi Yongası	7,2	4	1,80	Değer Artırımı
Merkezi İşlem Birimi (CPU)	23,6	26	0,91	Maliyet Düşürme
Hafıza Yongaları	4	6	0,67	Maliyet Düşürme
Giriş/Çıkış Kontrol	4	9	0,44	Maliyet Düşürme
<b>Toplam Maliyet</b>	<b><u>100</u></b>	<b><u>100</u></b>		

**Tablo 2.4'** de modeme yapılan harcamaların müşterilerin değer verdikleri özellik ve fonksiyonlar üzerinde yoğunlaşıp yoğunlaşmadığını göstermektedir. Buna göre modemde müşterilerin istediği özellik ve fonksiyonları sağlayan en temel parçanın “Merkezi işlem birimi” olduğu (% 23) ve işletmenin bu parça için yaptığı harcamanın (% 26), müşterilerin bu parçaya verdiği değerden fazla olduğu

görülmektedir (Değer endeks değeri = 0,91) . Buna göre işletme müşterilerin verdiği değerden daha fazla bir maliyete katlanmıştır. Bu durumda bu bileşen için maliyet düşürme söz konusudur. Telefon G/Ç Yongası'na müşterilerin verdiği önem % 18,2 iken, üretici işletme bu bileşen için daha az bir maliyete katlanmış yani müşterilerin verdiği değerden çok daha az bir harcamada bulunmuştur (Değer endeksi = 3,64). Bu durumda bu bileşen için bir değer artırım söz konusu olmaktadır, işletme bu bileşen için daha fazla maliyete katlanmalı ve bu bileşenin değerini artırmalıdır. Aşağıdaki tablo'da her bir bileşen için hesaplanmış değer endeksi yer almaktadır. Değer endeksi 1 'den büyük olan her bileşen için bir değer artırımı, 1'den küçük olan için ise bir maliyet azaltımı söz konusu olmaktadır.



Şekil 2.4: Değer Endeksinin Grafiği

Şekil 2.4' de Değer endeksinin grafiği yer almaktadır. Şekilde görüldüğü üzere  $x = y$  doğrusunun üzerindeki her noktada bir maliyet düşürme söz konusudur. Çünkü bu noktada müşterilerin ürün fonksiyonlarına verdiği önem bu fonksiyonlara

yapılan harcamalardan daha azdır, daha açık bir ifade ile değer endeksi 1' den küçüktür. Tam tersine  $x = y$  doğrusunun altındaki noktada ise endeks değeri 1'den büyüktür. Bu durumda ise bu bileşenler için bir değer artırım söz konusu olacaktır.

### **2.3. KAİZEN MALİYETLEME (KAİZEN COSTİNG)**

Günümüzde “*maliyetleri oluştuktan sonra değil henüz oluşmadan yönetmek*”, çoğu maliyet düşürme tekniğinin ortak ilkesidir. Hedef maliyetleme, değer mühendisliği gibi maliyet düşürme teknikleri maliyet düşürme çabalarını ürün yaşam döngüsünün tasarım ve geliştirme aşamasına odaklamaktadırlar. Ürün maliyetlerinin çoğunun, ürün tasarım ve geliştirme aşamasında alınan kararlarla belirlendiği göz önüne alınırsa maliyet düşürme çabalarının bu aşamada yoğunlaşması doğaldır. Fakat ürün yaşam döngüsünün her aşamasında maliyet düşürme fırsatlarının var olması nedeniyle bu çalışmaların üretim aşamasında da sürdürülmesi gerekmektedir. Kaizen maliyetleme ürün yaşam döngüsünün üretim aşaması boyunca sürdürülen sürekli iyileştirme ve maliyet düşürme çalışmalarını ifade etmektedir.

#### **2.3.1. Kaizen Kavramı**

Kaizen maliyetlemenin özünü “Kaizen” kavramı oluşturmaktadır. Kaizen, Japonca’ da “Kai” (değişim) ve “Zen” (iyi) kelimelerinin bileşiminden oluşan ve daha iyiye ulaşmayı ve sürekli gelişme isteğini ifade eden bir kavramdır (Karcıoğlu, 2000; 197). Daha geniş bir ifade ile Kaizen, yöneticilerden işçilere kadar tüm çalışanları içine alan, süreçlerde büyük adımlardan ziyade küçük adımlarla ve sürekli olarak yapılan iyileştirmelerdir (İmai, 2003; 3, Atkinson v.d., 2004; 295).

Japon yönetim anlayışının iki temel üzerine oturduğu söylenebilir. Bunlardan ilki koruma ve diğeri de iyileştirmedir. “*Koruma*” teknoloji, yönetim ve işleyişle ilgili mevcut standartların sürdürülmesine dönük faaliyetleri anlatırken, “*iyileştirme*” ise mevcut standartların daha iyiye götürülmesine yönelik faaliyetleri ifade eder. İyileştirme, kaizen ve yenilik olarak ikiye ayrılabilir. Kaizen kavramı daha önce tanımlandığı gibi küçük çaplı iyileştirmeleri, yenilik kavramı ise yeni teknoloji

ve/veya araçlara yapılan büyük yatırımlar sonucu mevcut durumun köklü bir biçimde değiştirilmesini ifade eder. Kaizen sürekli bir süreç iken, yenilik genellikle bir defalık bir olgudur (İmai, 2003; 5-6). Bu iki kavram arasındaki fark Batı ve Japonlar arasındaki anlayışı ortaya koymaktadır. Batı'nın yenilik anlayışı ile Japonya'nın Kaizen anlayışı karşılaştırıldığında şu tablo ortaya çıkmaktadır (İmai, 2003; 32):

**Tablo 2.5:** Yenilik Kavramı ile Kaizen Kavramının Karşılaştırılması

<b>YENİLİK</b>	<b>KAİZEN</b>
Yaratıcılık	Uyarlama Yeteneği
Bireysellik	Takım çalışması
Uzmanlık Yönelimli	Genelleme yönelimli
Büyük sıçramalara eğilimli	Ayrıntılara eğilimli
Teknolojiye dönük	İnsana dönük
Kapalı ve Kişisel bilgi söz konusu	Açık ve paylaşılr bilgi
Fonksiyonel uzmanlığa yönelim	Fonksiyonel arası faaliyet yönelimi
Yeni teknoloji arayışı	Var olan teknolojiyi iyileştirmeye yönelik
Sınırlı bilgi iletimi	Kapsamlı bilgi iletimi

Kaizen yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi birçok niteliği barındırmaktadır, bu niteliklerinin yanında kaizen kavramının kalite ile olan ilişkisi de önemlidir. Japon yönetim anlayışındaki kalite, Toplam Kalite yaklaşımına dayanır. Toplam Kalite; iş kalitesi, hizmet kalitesi, iletişim kalitesi, süreç kalitesi; işçiler, mühendisler, değişik yönetim basamağındaki insanların kalitesi; işletmenin kalitesi ve amaçların kalitesini ve bunların yükseltilmesini kapsar. Bu anlayışa göre kalite sonradan ölçülerek temin edilmez, süreçte ve üretim sırasında oluşturulur (Özkan ve Aksoylu, 2002; 4). Bu noktada Kaizen' e giden yolun toplam kalite yönetimi olduğu söylenebilir. Çünkü toplam kalite yönetimi, bir kuruluşun tüm faaliyetlerindeki kaliteyi hedefler ve her aşamada oluşması beklenen hataları da önlemeyi amaçlar. Hataların önlenmesi ile kayıplar azalır, fire, ıskarta ve ikinci kalite ürün, gereksiz stoklar, zaman kayıpları gibi tüm olumsuzluklar ortadan kalkar, böylece üretim maliyeti azalır (Ertaş, 1999; 89 aktaran Özkan ve Aksoylu, 2002; 4).

### 2.3.2. Kaizen Maliyetlemenin Özellikleri

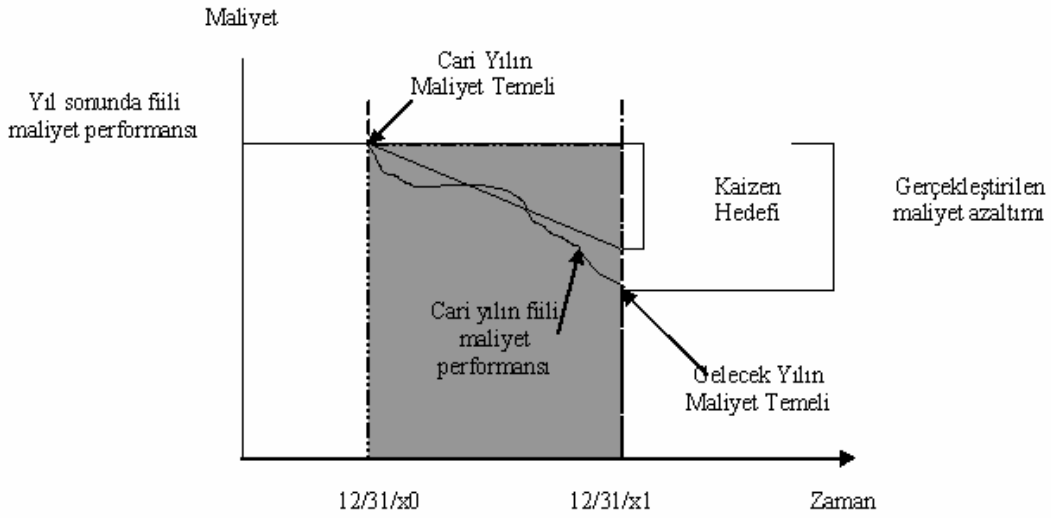
Kaizen maliyetleme çalışmaları işletmenin üretim sürecinde uygulanan maliyetleri düşürme faaliyetlerinden oluşur. Bu faaliyetlerden bir kısmı, fiili maliyet ile hedef maliyet arasındaki fark fazla olduğu zaman maliyetleri iyileştirmek için gerçekleştirilen faaliyetleri içerir. Diğer faaliyetler ise, her dönem için hedef ve bütçelenen kar arasındaki farkı azaltmak ve kabul edilebilir maliyetleri gerçekleştirmek için sürekli yapılan faaliyetlerdir (Yükçü, 1999; 938, Yükçü, 2000; 32).

Kaizen maliyetlemenin en önemli hususundan biri, tüm çalışanların ekip anlayışı içerisinde katılımıdır. Sürekli geliştirme çabalarında tüm çalışanlar tarafından dile getirilen öneriler dikkate alınmalı ve gerektiğinde bu öneriler uygulanmalıdır.

Kaizen stratejisi, hem sürece hem de sonuca gereken ilgiyi göstermeyi hedefler. Süreç ancak çaba gösterilirse iyileştirilir ve yönetim, yöneticilerin ve çalışanlarının katılımlarını sağlayan ve çabalarını ödüllendiren bir sistem geliştirmedikçe başarı zor gerçekleşir.

Kaizen maliyetleme uygulamalarında öncelikli olarak bir maliyet temeli (referans noktası) belirlenmektedir. Bu maliyet temeli bir önceki yıl sonunda gerçekleşen fiili maliyetler olmaktadır. Daha sonraki aşamada cari yıl boyunca gerçekleştirilecek bir kaizen hedefi belirlenir. Kaizen hedefi, maliyet temeli baz alınarak belirlenen bir maliyet düşürme oranıdır. Bu oran maliyetlere uygulanarak her maliyet unsuru için bir hedef maliyet düşürme miktarı hesaplanır. Kaizen maliyetlemenin odak noktası, şirket stratejisinin üretim maliyetlerini en etkin şekilde düşürebileceğini hissettiği maliyet unsurlarına göre belirlenmesidir. Üretim sürecinin doğasına ve rekabet koşullarına bağlı olarak kaizen maliyetleme çabaları maliyet unsurlarından hepsine ya da herhangi birine odaklanabilir. Örneğin, bir şirkette kaizen maliyetleme programı sadece işçilik maliyetlerinin düşürülmesine odaklanabilir. Bu durumda bunun için iki yol izlenebilir: ya (1) işçinin saatte ürettiği

parça sayısını artırabilmek için çalışma hızı artırılabilir ya da (2) işçinin daha fazla makinede çalışması sağlanabilir (Karcıoğlu, 2000; 199). Dünyanın üçüncü büyük elektrik kablosu üreticisi Sumitomo Electric Industries kaizen maliyet düşürme programını hammadde maliyetleri üzerinde, Citizen Watch Company ise kaizen maliyetleme çalışmalarını direkt işçilik maliyetleri üzerinde yoğunlaştırmıştır (Maher v.d., 2003; 679).



**Şekil 2.5:** Kaizen Maliyetleme Uygulaması

(Kaynak: Maher, 2003; 680)

İşletme çalışanları yıl boyunca hedef maliyet düşürme miktarına ulaşmaya çalışmaktadırlar. Fiilen gerçekleşen maliyet düşürme miktarları yıl boyunca kaizen hedefi ile karşılaştırılır ve fark varsa bu sapmalar belirlenir. Cari yıl sonunda gerçekleşen fiili maliyetler bir sonraki yılın maliyet temeli olacaktır (Şekil 2.5). Daha sonra yeni bir kaizen hedefi saptanır ve maliyet düşürme çalışmaları sürüp gider (Maher v.d, 2003; 680).

### 2.3.3. Kaizen Maliyetleme ile Hedef Maliyetleme Arasındaki İlişki

Hedef maliyetleme gelecekte oluşacak maliyetlerin daha oluşmadan kontrol edilmesini sağlayan bir yöntemdir. Ürünün geliştirilmesi aşamasında maliyetinin ne



olması gerektiği belirlendiği için üretim gerçekleşmeden ve maliyetler oluşmadan etkin bir kontrol sağlamaktadır. En düşük maliyetle ve istenilen işlemlere ve özelliklere sahip ürünün üretilmesi hedef maliyetlemenin hareket noktası olmuştur. Yüksek teknolojilerin kullanıldığı üretim çevrelerinde maliyetlerin önemli bir kısmının üretim başlamadan önce ortaya çıktığı gerçeği hedef maliyetlemenin önemini daha da artırmıştır (Türk, 1999; 211).

Kaizen maliyetleme, üretim aşamasında üretim maliyetlerinin sürekli olarak iyileştirilmesini sağlama amacına yöneliktir. Ürünün geliştirilmesi aşamasında başlayan hedef maliyetleme süreci, üretim aşamasında kaizen maliyetleme ile devam etmekte ve böylece maliyetlerin sürekli olarak iyileştirilmesi sağlanmaktadır.

#### **2.3.4. Kaizen Maliyetleme İle Standart Maliyetlemenin Karşılaştırılması**

Kaizen maliyetleme standart maliyetleme ile karşılaştırıldığında bir takım üstünlüklere sahiptir. Standart maliyetler yıllık veya altı aylık süreler için belirlenirken, kaizen maliyetleme de hedef maliyet azalışları aylık olarak belirlenmektedir. Kaizen maliyetleme ile hedef maliyete ulaşmak veya hedef maliyet ile tahmin edilen maliyet arasındaki açığı azaltmak amacına yönelik olarak yıl içerisinde sürekli iyileştirme yapılmaktadır. Ayrıca, standart maliyet sistemleri genellikle maliyet kontrolüne (standartların karşılanması) odaklanırlar iken, kaizen maliyetleme bu sistemlerden tamamen farklılaşmakta ve maliyetlerde sürekli olarak iyileştirmeyi vurgulamaktadır (Shank & Fisher, 1999; 74). Standart maliyetleme ile kaizen maliyetleme arasındaki farklılıklar **Tablo 2.6'** da gösterilmektedir.

**Tablo 2.6:** Kaizen Maliyetleme İle Standart Maliyetlemenin Karşılaştırılması

<b>STANDART MALİYETLEME</b>	<b>KAİZEN MALİYETLEME</b>
Maliyet kontrol sistemi anlayışı Mevcut üretim süreçlerini durağan varsayımı hakimdir. Amacı maliyet performansı standartlarına ulaşmaktır.	Maliyet düşürme sistemi anlayışı Üretimde sürekli gelişme varsayımı hakimdir. Amacı maliyet düşürme hedefini başarmaktır.
<b>STANDART MALİYETLEME TEKNİKLERİ</b>	<b>KAİZEN MALİYETLEME TEKNİKLERİ</b>
Standartlar yıllık ya da altı aylık olarak belirlenir.  Maliyet sapma analizi, standart maliyetler ile fiili maliyetlerin karşılaştırılmasını içerir.  Standartlara ulaşamadığında maliyet analiz incelemeleri yapılır.	Maliyet düşürme hedefleri aylık olarak saptanır ve uygulanır. Hedeflere ulaşmak için Kaizen metotları bütün bir yıl boyunca uygulanır.  Maliyet sapma analizi, hedef kaizen maliyetler ile fiili maliyet düşürme miktarının karşılaştırılmasını içerir.  Hedef maliyet düşürme miktarının elde edilemediğinde araştırmalar yapılır.
<b>MALİYETLERİ DÜŞÜRMEK İÇİN EN İYİ BİLGİYE SAHİP OLANLAR</b>	<b>MALİYETLERİ DÜŞÜRMEK İÇİN EN İYİ BİLGİYE SAHİP OLANLAR</b>
Teknik deneyime sahip oldukları için standartları geliştiren yönetici ve mühendisler.	Sürece en yakın olan oldukları için işçiler maliyet düşürmede en iyi bilgiye sahiptirler.

(Kaynak: Atkinson v.d., 2004; 297)

#### **2.4. DIŞ KAYNAK KULLANIMI (OUTSOURCING)**

Hızlı bir değişimin ve yoğun bir rekabetin yaşandığı günümüz koşulları, işletmeleri daha hızlı olmaya, daha düşük maliyetli ve daha fazla esnek üretime zorlamaktadır. İşletmelerin hammaddeden son tüketiciye kadar ulaşan mal ve ara mal hareketlerini yönetmek ve süreç içerisindeki faaliyetleri organize etmek zorunda kaldıkları düşünüldüğünde, işletmelerin değişime uyum sağlayamaması, örgüt

yapılarının hantallaşması, maliyetlerinin artması ve işletmede operasyonel aksaklıkların ortaya çıkması doğal bir sonuçtur. Bu olumsuz sonuçların bertaraf edilmesine yönelik olarak işletmeler yeni arayışlara yönelmektedirler. Dış kaynak kullanımı (Outsourcing)” bu arayışların bir sonucu olarak ortaya çıkmış ve son yıllarda bütün dünyadaki kullanımı da hızlı bir şekilde artmıştır.

#### **2.4.1. Dış Kaynak Kullanımı Kavramı**

Dış Kaynak Kullanımı (DKK) ile ilgili literatürde birçok tanımlama bulunmaktadır. Kısaca işi dışarıya yaptırmak anlamına gelen Dış Kaynak Kullanımı; bir işletmenin sunmayı düşündüğü bir üretim operasyonu veya destek hizmeti kendi bünyesinde üretmeyip, bu servisin yapılmasını bu konuda uzmanlaşmış olan başka bir firmaya bırakmasıdır (Ecerkale ve Kovancı, 2005; 69). Weidenbaum ise Dış kaynak kullanımını, “yönetimin, içsel faaliyetlerin temel yetkinlikleri üzerinde odaklanma isteğine yerel ve uluslar arası tekliflerdir” şeklinde tanımlamaktadır (Weidenbaum, 2005 ;311). “İşletmelerin bazı faaliyetlerini işletme çalışanlarından işletme çalışanı olmayan bir gruba devretmesidir” (Zhu vd., 2001; 274 aktaran Tanyeri ve Fırat, 2005; 273). Yukarıda görüldüğü üzere literatürde DKK ile ilgili çok fazla ve farklı tanımlar geliştirilmiştir. Özetle DKK, “her işi uzmanına bırakmak” veya “odaklanarak uzmanlaşmak ve daha fazla değer yaratma girişimlerinin tümüdür” şeklinde tanımlanabilir.

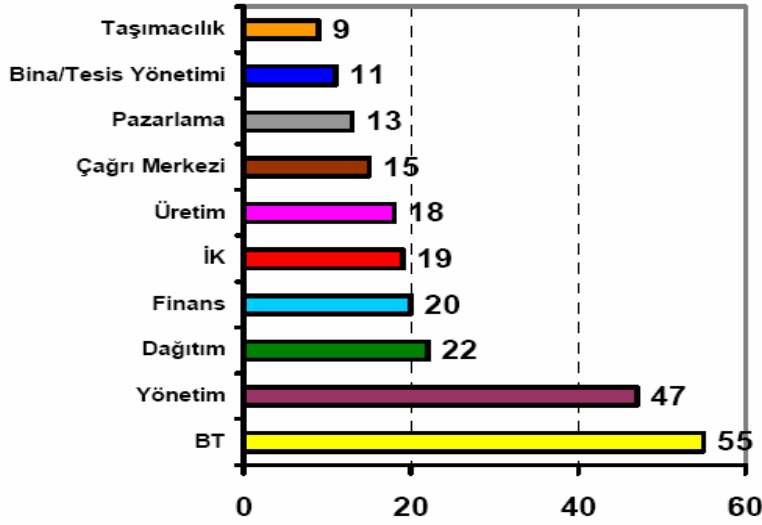
DKK ya da satın al-üret kararları işletmenin değer zincirinin bir parçası durumundadır. Bazı işletmeler değer zincirindeki bütün faaliyetleri kendisi yerine getirirken, diğer bazı işletmeler ise bu zincirin belirli adımlarında çıktılarını ve uzmanlığına güvendiği firmalara yer vermektedirler (Maher v.d., 2003; 540).

DKK, firmanın kendisi tarafından gerçekleştirilebilen fonksiyonların başka bir firmadan temin edilmesidir; fakat DKK sürecini geleneksel satın almadan ayıran özellikler söz konusudur. Fonksiyon ya da hizmeti satın alan firma ile tedarikçi arasında “iş ortaklığı” denilebilecek stratejik bir ilişki söz konusudur. Bu ilişkide daha yüksek performans ve/veya düşük maliyet hedefine yönelik olarak bağımsız iki

firmanın ortak çabası söz konusudur (Mersin, 2006). Riskin paylaşıyor olması bu ilişkiyi geleneksel müşteri-satıcı ilişkisinden ayırmaktadır. Dolayısıyla DKK yaklaşımında işletme, hizmeti sunan firmaya işini nasıl yapılacağını ve hangi iş sonuçlarına ulaşmak istediğini belirtir.

DKK ile ilgili sık kullanılan bir kavram “temel yetkinlik” (core competence) kavramıdır. Temel yetkinlikler ile ilgili birkaç tanım yapılmıştır, belirgin bir tanıma dikkate alınmadan temel yetkinliğin bir şirketin stratejik konumunu belirleyen kaynakları temsil ettiği söylenebilir. Temel yetkinlik olmazsa işletme, tanımını, amacını ve rekabet yeteneğini kaybeder (<http://www.strategicsource.com/Outsourcing.htm>).

Günümüzün yönetim uygulamalarını etkileyen bir gelişme olarak temel yetkinlik şu anlama gelmektedir; bir firmanın üzerinde uzmanlaştığı, rakiplerinden kendisini ayıran, kısa bir sürede taklit edilemeyecek, sürdürülebilir yetkinliklerdir (Mersin, 2006). Temel yetkinlik kavramının önemi; bu yetkinliklerin dış kaynak kullanımı ile temin edilmemesi gereğidir. Geleneksel olarak çok uzun süreden beri içeride yapılagelmiş ama şirkete özgü “bilgi” içermeyen, iş performansı açısından kritik olmayan işler, rekabet avantajı sağlamayan veya sağlama potansiyeli bulunmayan işler, işletmenin büyümesini, yeni buluşlar yapmasını ve canlanmasını sağlayacak nitelikte olmayan etkinlikler DKK kapsamı içerisine girmektedir (<http://tr.wikipedia.org/wiki/diskaynakkullanımı>). Çünkü, işletmenin ana aktiviteleri, teknik bilgisi (know-how) ve amacı doğrultusunda kendine has kullandığı “bilgi” niteliğindeki tüm değerler işletmenin içerisinde gizli olarak saklanılmaya çalışılmaktadır. Bu nedenle temel yetkinlikler dışındaki iş ve hizmetlerde (ikincil yetkinlikler) DKK’ a gidilebilir. İşletmede dış kaynak kullanımının sınırını, dışarıdan sağlanacak kaynağın ya da hizmetin, işletme için taşıdığı stratejik önemi oluşturur. İşletme için stratejik olarak değerlendirilmeyen tüm işlerde dış kaynak kullanımının, kalite, maliyet, verimlilik ve farklılık avantajı getireceği ileri sürülmektedir. Bu şekilde hem örgüt yapısı yalınlaşacak (yalın örgüt), hem örgüt kademeleri azalacak, hem de üst yönetim stratejik konularda odaklanmaya daha fazla zaman bulacaktır (Ecerkale ve Kovancı, 2005; 70).



**Şekil 2.6:** Dış Kaynak Kullanım Alanları

(Kaynak: Outsourcing Human Resources Management Annual Privatization Report aktaran Ecerkale ve Kovancı, 2005; 71)

DKK' nın tarihsel gelişimine baktığımızda öncelikle yemek, güvenlik, çevre bakımı gibi hizmetler dışarıya verilmeye başlanmıştır. Daha sonra stratejik önemi olmayan operasyonel seviyelerdeki bu dış kaynak kullanımı, “yemek”, “temizlik” gibi iş tanımlarından zamanla terfi ederek, stratejik önemi giderek artan insan kaynakları ve idari işler, bilgi teknolojisi, lojistik, satış ve pazarlama, müşteri hizmetleri vb. iş tanımlarına dönüşmüştür ([http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=91](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=91)). Bunların yanı sıra finans, eğitim ve danışmanlık hizmetleri gibi hizmetlerde de DKK uygulaması yaygınlaşmıştır. Günümüzde DKK' nın en yaygın ve geniş kapsamlı uygulandığı ve geliştiği alanların Bilgi Teknolojileri, Yönetim ve Dağıtım uygulamaları olduğu **Şekil 2.6**'da görülebilmektedir.

#### 2.4.2. Dış Kaynak Kullanım Nedenleri

İşletmelerin DKK' ya yönelmeleri birçok nedenden kaynaklanabilir. Temelde DKK uygulamalarını ortaya çıkaran nedenleri; maliyet kaynaklı nedenler, finansal

kaynaklı nedenler, örgütsel kaynaklı nedenler, insan kaynakları ile ilgili nedenler, kaliteyi artırma ve teknolojik yenilikler olarak sıralamak mümkündür (Saunders vd., 1997; 63-79 aktaran Tanyeri ve Fırat, 2005; 274):

*Maliyet Kaynaklı Nedenler:* İşletmelerin yoğun rekabet ortamında yaşamlarını sürdürmelerinin ve rekabet avantajı sağlamalarının yollarından biri maliyet etkinliği olmaktadır. DKK' nın ilk nedeni olarak genellikle maliyet düşürmek gösterilebilir. DKK firmasının aynı mal ya da hizmetten büyük miktarda üreterek ölçek ekonomilerinin avantajlarından yararlanması, asıl işletmenin yeni bir yatırım yaparak katlanacağı maliyetten daha düşük maliyetle işi gerçekleştirmesine neden olmaktadır. Forrester Research'ün yaptığı bir araştırma, maliyetleri düşürme amaçlı Küresel kaynak kullanımı (KKK) kararlarının Avrupalı firmaların ajandasında üst sıralarda yer aldığını göstermektedir. Bu araştırmanın sonuçları, yöneticilerin %98'inin KKK kararları almasında ana hedeflerinin maliyetleri düşürmek olduğunu ortaya koymuştur (Yüce, 2006).

Piyasalardaki dalgalanma ve talepteki değişiklikler firmaları, yüksek yatırımlardan kaçınmaya, sabit maliyetlerini en aza çekmeye zorlamaktadır (Mersin, 2006). DKK, firmaların riskli ve geri dönülemez yatırım yapmaktansa kullandığı kadar ödeme yaparak maliyetlerini değişkene çevirmeye olanak sağlar.

*Finansal Kaynaklı Nedenler:* Bir şirketin finansal durumu onun DKK kararlarını etkileyebilecektir. Üretim ve satın alma için gerekli sermaye miktarının aynı olmadığı varsayıldığında, güçlü finansal konumu olan şirket zayıf finansal durumu olan rakiplerine kıyasla satın al-üret kararları ile strateji geliştirebilir. Zayıf finansal durumdaki şirketin gelişme döneminde genişleme yatırımları yapamamasından dolayı bu şirket için dış kaynak kullanmak zorunluluk olabilecektir (Brandes v.d. 1997; 64). Daha önce belirtildiği üzere DKK kullanımı ile riskli yatırım projeleri işletmenin bünyesinden uzaklaştırılarak, bu riski dış kaynağa aktarılır. Risk azaltılarak ya da paylaşılarak ek maliyetlere katlanmaksızın hızlı büyümenin yolu açılmış olmaktadır.

*Örgütsel Kaynaklı Nedenler:* İşletmeler örgütsel yapılarını kaynak dağılımını etkin kılacak şekilde düzenlemek isteyebilirler. DKK ile işletmeler stratejik faaliyetlere odaklanabilir, yönetsel esneklik kazanabilir ve yeniden yapılanma gibi avantajlar elde edebilirler.

*İnsan Kaynakları İle İlgili Nedenler:* İşletmelerdeki insan kaynağının kalitesi işletme başarısının itici bir gücü olmaktadır. İşletmeler bir yandan temel yetkinlik alanına odaklanırken, diğer yandan da gerek bu hızlı gelişmek isteyen işletmelerin işe alım faaliyetlerini, çalışanların performans değerlendirmesini ve kariyer faaliyetlerinin programlanmasını gerçekleştirebilecek yeterli zaman ve kaynaklarının olmaması, bu işletmeleri DKK'ya yöneltmektedir.

Dış kaynak kullanımından yararlanan insan kaynakları çalışanları zaman alabilecek bazı görevleri devrederek kendileri için zaman tasarrufu sağlamakta ve şirket adına katma değeri daha yüksek projeler üretme şansı yakalamaktadır (Ecerkale ve Kovancı, 2005; 74).

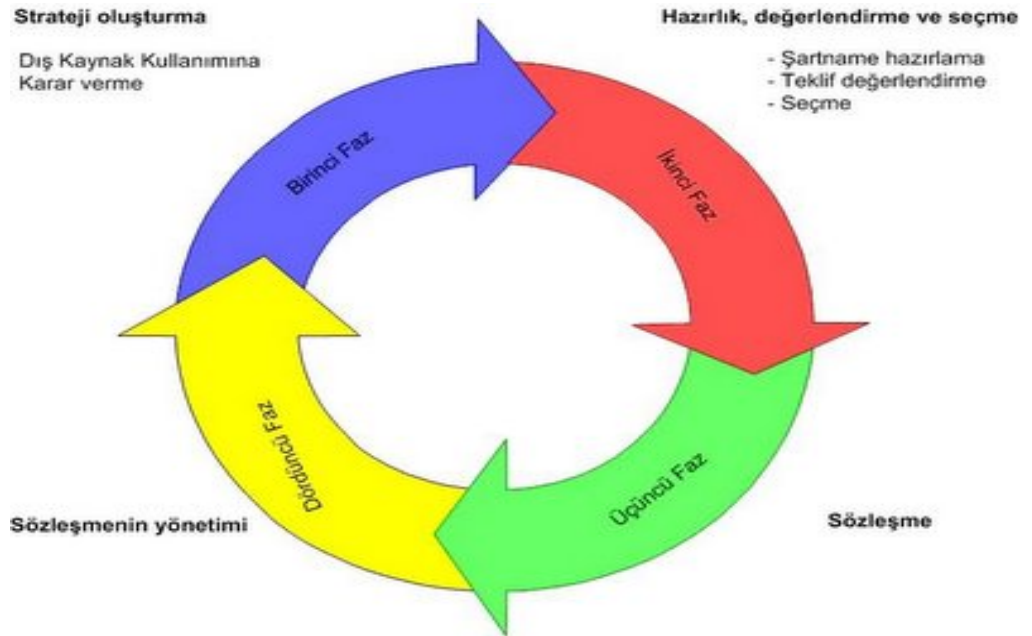
*Kalite Kaygısına Dayalı Nedenler:* İşletmelerin, pazara sunduğu mal ve hizmetin üretimi sırasında kayıpları ve hataları en aza hatta sıfıra indirebilmesi için kaliteyi sürekli iyileştirmeleri gerekmektedir. Mal ve hizmetlerde istenen kalitede üretim yapabilmek olanağına sahip olmamaları durumunda işletmeler kaliteyi artırabilmek için bu mal ve hizmetler için DKK yapmaya yönelebilirler.

*Teknolojik Yenilikler:* Teknolojik yenilikler işletmelerin rekabet ortamında rekabette üstünlük sağlamasını ya da varlığının yok olmasını belirleyen unsurlardan birisi olmaktadır. İşletmeler teknolojik alandaki değişimleri izlemez ise hayatta kalmaları zorlaşabilir. Bu nedenle teknolojide meydana gelen gelişmeler işletmeler için fırsatlar sunacağı gibi onları büyük tehlikelere de sokabilmektedir. Teknolojik yenileşmeye duyarlı işletmeler, çevrelerinde oluşan fırsatlardan öncelikle yararlanma avantajı elde edebileceklerdir (Balay, 2000:23 aktaran Tanyeri ve Fırat, 2005; 275).

### 2.4.3. Dış Kaynak Kullanımı Uygulama Süreci

Dış kaynak kullanımı uygulama sürecinin dört ana aşamadan oluştuğu söylenebilir. Şekil 2.6 'da görüldüğü gibi bu aşamalar sırasıyla şu şekilde ilerlemektedir: ([www.outsourcingturkiye.org.htm](http://www.outsourcingturkiye.org.htm)):

**1. Strateji Oluşturma Aşaması:** Birinci aşamada işletme için DKK konusunda stratejik bir kararın verilmiş olması gereklidir. Hangi iş sürecinin nasıl ve hangi şartlarla Dış Kaynak Kullanımı yöntemi ile tedarik edileceği belirlenir.



Şekil 2.7: Dış Kaynak Kullanımı Uygulama Süreci

(Kaynak: [www.outsourcingturkiye.org.htm](http://www.outsourcingturkiye.org.htm))

**2. Hazırlık, Değerlendirme ve Seçim Aşaması:** Bu aşamada verilen stratejik karara uygun olarak piyasada bu işlere talip olabilecek tedarikçiler saptanır. Saptanan bu tedarikçilere şartnameler iletilir ve tedarikçilerin tarafından bu şartnamelere uygun olarak hazırlandığı teklifler değerlendirilir. En son en uygun teklifi veren aday seçilerek iş verilir.



**3. Sözleşmenin Hazırlanması Aşaması:** Üçüncü evrede işi alan tedarikçi firma ile Dış Kaynak Kullanımı sözleşmesi hazırlanır. Hazırlanan bu sözleşmede DKK' nın kapsamı, hizmet seviyesi, kritik başarı faktörleri, ceza-ödül kriterleri belirlenmiş olmalıdır.

**4. Sözleşmenin Yönetimi Aşaması:** Sözleşme sonrasında tedarikçi firma işi üstlenir ve hizmete başlar. Bu aşamada mevcut operasyonun en az şekilde etkilenmesi ve hizmet kalitesinde ani dalgalanmaları engellemek için bir aktivasyon süreci uygulanır. Bu süreç içerisinde gerek işi üstlenecek tedarikçi gerekse işi yaptıran işletmenin ekipleri yakın bir çalışma ortamı oluştururlar. İş içeriği başarılı bir şekilde tedarikçiye aktarıldıktan sonra hizmet seviyeleri takip edilmeye başlanır.

#### **2.4.4. Dış Kaynak Kullanımının Başarısında Dikkat Edilecekler**

Öncelikle dış kaynak kullanımı kararını veren örgütler amaç ve kesin hedeflerini ortaya koymak zorundadır. Bundan sonra stratejik planlamalar gözden geçirilmelidir. Hizmet sağlayıcı firmadan ne istediğini bilmek dış kaynak kullanımının temel taşıdır. İnsan kaynakları fonksiyonlarından bir veya daha fazlasını dış kaynak kullanımı yoluyla sağlanmasına karar veren işletme için firma seçimi büyük önem taşımaktadır çünkü birden fazla fonksiyonu bir hizmet sağlayıcı firmaya yaptırabileceği gibi birkaç firmaya da yaptırabilir. Bu durumda hizmet sağlayıcı firmanın yetkinliklerinin değerlendirilmesi ön plana çıkmaktadır. Örneğin, bordrolama, eğitim ve personel temini fonksiyonlarını dış kaynak kullanarak sağlama kararı alan bir işletme bu üç fonksiyonu dört dörtlük yürütebilecek bir hizmet sağlayıcı bulmakta sorun yaşayabilmektedir. Böyle durumlarda her bir fonksiyonu ayrı ayrı firmalara devretmek daha kaliteli hizmet alınmasını sağlamaktadır. Doğru firma veya firmaların seçimi dış kaynak kullanımının başarısında çok önemli bir paya sahip olmaktadır.

Sözleşmeler hazırlanırken tüm detaylar hassasiyetle görüşülmeli ve her iki tarafın da beklentileri yazıya dökülmelidir. Yanlış hazırlanmış sözleşmeler her iki tarafı da çok zor durumda bırakabilir. İhtiyaç duyulursa bu konuda da dış kaynak

kullanmaktan kaçınılmamalıdır. Her iki tarafın müşterek yapacağı bir çalışmayla organizasyonun mevcut durumundan dış kaynak kullanımına geçiş süreci planlanmalıdır. Hizmet alan ve hizmet sunan firmaların proje sorumluları belirlenerek tanımlanmalıdır (Ecerkale ve Kovancı, 2005; 72).

Dış kaynak kullanımını uygulamasında önem verilen diğer iki önemli konu iş ortağı olan firma ile kurduğu etkili iletişim ve etik çalışma anlayışıdır. Bilgi paylaşımına açıklık, firmayı zamanında bilgilendirme, geri dönüş hızı ve etkileşimli iletişim uygulamanın başarısını etkileyen önemli faktörlerdir. Yapılan dönemsel değerlendirme ve raporlamalar ile de hizmet kalitesinde sürekliliği sağlamaya çalışmalıdır. Aynı zamanda hizmet verilen firmanın bilgi ve belge gizliliğinin korunması, firma prensiplerine ve anlayışına uygun hareket etme kritik öneme sahip diğer noktalardır (Ecerkale ve Kovancı, 2005; 72).

## **2.5. TAM ZAMANINDA ÜRETİM (TZÜ)**

Günümüz dünyasında yaşanan yoğun rekabet, işletmeleri varlıklarını sürdürebilmek için daha düşük maliyetlerle daha kaliteli mamulleri üretmek durumunda bırakmaktadır. Bunu gerçekleştirmek için de işletmeler fazla sermaye yatırımı gerektirmeyen, verimliliği ve üretkenliği artırıcı yeni üretim teknoloji ve sistemleri geliştirmenin yollarını aramaktadırlar. Bu arayışlardaki amaç gereksiz faaliyetleri ortadan kaldırarak üretim zamanını dolayısıyla maliyetleri azaltmak ve verimliliği artırmaktır. Bu arayışlar sonucu ortaya çıkan sistemlerden bir tanesi de Tam Zamanında Üretim sistemidir.

Tam Zamanında Üretim (TZÜ) sistemi savaşın izlerini taşıyan Japonların içinde buldukları ekonomik koşulların bir sonucu olarak ilk olarak 1940'lı yıllarda Toyota Motor Fabrikası başkanı Taiichi Ohno tarafından geliştirilmiştir. Ohno, Amerikan süpermarketlerinin işletilmesinden etkilenmiş ve bu süpermarketlerin işletilmesine ilişkin temel ilkeleri TZÜ' nün kavramsal altyapısına yerleştirmiştir. Yani TZÜ felsefesi, Amerikan üretim sistemindeki temel ilkelerin, Japonya

ortamında şekillendirilmesi ile geliştirilmiştir (Güneş v.d., 1999; 9, Firuzan ve Ayvaz, 2004; 20).

1970’li yılların başından itibaren Toyota, iş dünyasına TZÜ’ yü tanıştırmıştır ve şirketler bu sistemi kopyalamaya yönelik olarak çabalamışlardır. TZÜ sistemi basit gibi gözükmesine rağmen, 30 yıl sonra çoğu şirket hala bu kavramla uğraşmaktadır. Bazı şirketler TZÜ sisteminin belirli bir kısmını uygulamayı başarmışlardır, fakat bütün sistem uygulanmazsa, etkin olamayacağını söylemek gerekmektedir (Steele, 2001).

### **2.5.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Felsefesi**

Tam zamanında üretim, israfı ortadan kaldırmak için sürekli olarak sistemdeki problemlerin ortaya çıkarıp çözümlenmesini özendiren tüm sisteme yayılmış felsefesiyle yeni bir sistemdir. Monden, bu üretim sistemini, *“gerekli ürünleri gerekli miktarlarda üretme yaklaşımıdır”* şeklinde tanımlarken, Atkinson, *“firma dışı müşterilerin istedikleri mal ve hizmetleri istedikleri zamanda üretmektir”* şeklinde tanımlanmaktadır. Crawford ve Cox, ise sistemi, *“bir üretim işletmesinde verimsizliklerin sürekli elimine edilmesi suretiyle mükemmelliğe ulaşma yaklaşımı”* olarak ifade etmektedir. (Savaş, 2003; 204)

TZÜ, faaliyetlerin ihtiyaç duyulduğu ya da talep edildiği anda gerçekleştirilmesi üzerine dayalı bir felsefedir. Bu felsefenin esası dört noktada toplanabilir (Tütek ve Öncü, 1993; 115 aktaran Özkan ve Esmeray, 2002; 131-134):

**1. Mamul ya da hizmetin değerini artırmayan tüm faaliyetlerin elimine edilmesi:** Bir mamulün üretime başlamasından tüketiciye gönderilmek üzere hazır hale gelmesine kadar geçen zamana geçiş süresi (throughput time) denir ve şu beş zamandan oluşur (Yükçü, 1999; 795-796):

- Üretim Süresi: Üretim süresi, mamulün üzerinde çalışıldığı süredir.
- Kontrol Süresi: Kontrol süresi, mamullerin bir üretim departmanından diğerine transfer edilirken ve tüketiciye gönderilmeden önce

mamullerin belirlenen standartlara uygunluğunun kontrolü ve mamulün istenilen kaliteye getirilme amacıyla harcanan süredir.

- **Taşıma Süresi:** Taşıma süresi, mamullerin bir üretim departmanından diğerine ve bir depodan diğer depoya taşımak için gerekli süreyi kapsar.
- **Bekleme Süresi (Kuyrukta Bekleme Zamanı):** Bekleme süresi, bir mamulün, üretim departmanında üzerinde çalışılmaya başlamadan önce beklemede kaldığı süreyi ifade eder.
- **Depolama Süresi:** Depolama süresi, direkt ilk madde ve malzeme ve yarı mamuller için üretim departmanında kullanılmadan önce tamamlanmış mamuller için ise tüketiciye gönderilemeden önce depoda bekledikleri süreyi kapsar.

Tüm bu aşamalar içinde mamulün değerini gerçekten artıran sürenin sadece üretim süresi olduğu söylenebilir. Diğer süreler mamulün değerine herhangi bir katkıda bulunmayıp sadece maliyeti artıran aşamalardır. Birçok örgütte üretim süresi toplam üretim süresi ve maliyetlerin %10'unun altındadır. Bu nedenle üretim süresi dışındaki diğer sürelerin mümkün olduğu ölçüde azaltılmaları ya da tamamen ortadan kaldırmaları toplam maliyeti azaltacaktır.

**2. Mamul Kalitesinin Artırılması:** TZÜ felsefesinde amaç, çeşitli kalite kontrol programları ile, “ilk seferinde hatasız üretim”e ulaşılması, hatalı mamuller ve bunlara ilişkin, hurda, yeniden işleme, kontrol ve üretim kesintileri gibi maliyetlerin elimine edilmesidir.

**3. Faaliyetlerin Verimliliğinin Sürekli Olarak Artırılması:** işletmede çalışan personelin katılımının da sağlanması yoluyla, sürekli olarak verimliliğin daha da artırma yolları araştırılmalıdır. Bu yollardan bazıları hataların azaltılması, daha etkin mamul tasarımı, üretim programlarında duraksamaların azaltılması, çıktı miktarının artırılması, üretime hazırlık ve değişim sürelerinin azaltılmasıdır.

**4. Tüm Faaliyetlerde Basitleştirmeye Gidilmesi:** Hücresel üretim tekniklerin benimsenmesiyle, üretimde parti büyüklüklerinin azaltılması, üretimin küçük partiler halinde yapılması sağlanır. Eğer makineleri ayarlamak uzun zaman alıyorsa, TZÜ başarılı bir şekilde yürütülemez. Yapılacak ilk iş faaliyetleri basitleştirmek ve fazla olan ayarlama sürelerini azaltmaktır. Bir firma bir ayardan diğerine ne kadar çabuk geçebilirse, küçük parçalar halinde üretim o kadar uygulanabilir hale gelir.

### **2.5.2. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Amaçları**

Tam zamanında üretim sisteminin hedefini genel olarak sıfır hata ve sıfır stok olarak tanımlayabiliriz. Fakat bu hedeflere ulaşmak pratik olarak mümkün görünmemektedir, burada önemli olan bu iki hedef doğrultusunda sürekli gelişme çabalarını yoğunlaştırmak ve bu yolla israfı önleyip, maliyetleri azaltabilmektir.

TZÜ sisteminin amaçları temelde; üretimdeki verimliliği engelleyen işleri gidererek toplam üretim sisteminin optimizasyonuna yönelik politika ve yöntemlerin geliştirilmesidir. Bu amaçlar şu şekilde özetlenebilir (Lubben, 1988; 10 aktaran Güneş v.d., 1999; 14-15):

- Optimum kalite, maliyet ve üretim için sistem tasarımı,
- Ürünün üretim ve tasarımında kullanılan kaynak miktarını en aza indirmek,
- Alıcının isteklerini anlama ve karşılama,
- Tedarikçi ve alıcılarla açık ve güvene dayalı ilişkiler geliştirme,
- Toplam üretim sistemini geliştirmek için herkesin katılımını esas alan gelişim politikası oluşturmak.

Ayrıca bu yukarıda sayılan amaçlara ek olarak şu maddeler de sıralanabilir (Firuzan ve Ayvaz, 2004; 22-23):

1) *Sıfır Envanter:* Stok düzeylerini ( hammadde, ara ve mamul stoklar ) en aza indirmek,

- 2) *Sıfır Hata*: Satın alınan veya imal edilen parça ve mamullerde hatalı üretim ve malzeme girişini en aza indirmek
- 3) *Sıfır Temin Süreleri*: Temin sürelerini en aza indirmek
- 4) *Etkin Üretim Kontrolü*: İmalatta merkezi olmayan bir üretim kontrol sistemi ile kontrol fonksiyonunu etkin bir düzeyde gerçekleştirmek.
- 5) *Etkin Envanter Kontrolü*: İmalat ara stok düzeylerindeki dalgalanmaları ortadan kaldırarak envanter kontrollerini kolaylaştırmak.
- 6) *Akıcı Proses*: İmalat içi faaliyetler arasında talep dalgalanmalarından kaynaklanan dengesizlikleri azaltarak, düzgün üretim akışları gerçekleştirmek..

### **2.5.3. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Unsurları**

Tam Zamanında Üretim sisteminin unsurlar sistemin daha iyi bir şekilde anlaşılmasına yardımcı olabilir. TZÜ sisteminin unsurları şu şekilde sıralanabilir:

#### **2.5.3.1. Merkezileşmiş Fabrika**

Merkezileşmiş fabrika kavramı sınırlı sayıda ürün hattı için özel olarak tasarlanmış bir üretim sistemini gerektirir. Bu uygulamada farklı ürünlerin üretim ihtiyaçları arasındaki farkları elimine eder. Tipik bir merkezileşmemiş fabrikada satın alınan tüm ilk madde ve malzemeler ve farklı seviyedeki yarı mamullerin sevk edildiği büyük bir merkezi depo kurulur. Merkezileşmemiş fabrikada ise stoklar ihtiyaç duydukları atölyelerin içine stoklandığından büyük merkezi depoya ihtiyaç duyulmaz. Bu sistemde malzeme hareketi azalarak, yerleşim alanının, üretim akışının, kayıt işlemlerinin ve kullanılan işgücü sayısının azalması sağlanır (Güneş v.d., 1999; 19-20).

#### **2.5.3.2. Hazırlık Sürelerinin Azaltılması**

Tam Zamanında Üretim yaklaşımında hazırlık zamanlarının azaltılması kritik bir rol oynar. Hazırlık sürelerini bir makine ve makine grubunun belirli bir parça ya da ürün üretildikten sonra, diğer parça ya da ürünün üretilmesi amacıyla

ayarlanmasına kadar geçen süredir. Parça üretiminde ufak partiler kullanılabilmesi için hazırlık zamanlarının azaltılması gerekir. Japonların geliştirdiği tek-hazırlama (single set-up) kavramına göre hazırlık zamanının 10 dakikadan az olması gerekmektedir.

### **2.5.3.3. Grup Teknolojisi**

Grup teknolojisinde esas amaç, fabrika içindeki malzeme akış sisteminin basitleştirilmesi olmaktadır (Güneş v.d., 1999; 23). Parça, ekipman ve süreçlerin benzerliğini içeren bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda parçalar benzer geometrik ve operasyonel özelliklere göre sınıflandırılmalı ve bu sınıflandırmaya uygun bir şekilde makine gruplarında imal edilmelidir.

### **2.5.3.4. Toplam Üretken Bakım**

Tam Zamanında Üretim Sistemlerinde yüksek güvenlik büyük önem kazanır. Tek bir tezgahdaki arıza aynı iş merkezi içindeki diğer tezgahların durmasına yol açabileceği gibi, bu durumdan önceki ve sonraki iş merkezleri de etkilenir. Tezgahların arızalarının tüm bir hattı durdurma olasılığı karşılığında (iş merkezleri arasında stokların olmaması bu ihtimali daha da güçlendirir) koruyucu bakım kritik bir rol oynar. Japon işçiler, çalıştıkları tezgahın bakım ihtiyaçlarını tümüyle bilirler ve gerektiğinde pek çok onarımı kendileri yapabilecek şekilde eğitilmişlerdir.

### **2.5.3.5. İyi Eğitimli ve Çok Fonksiyonlu Üretim Elemanları**

TZÜ sistemlerinde sadece gerekli parçalar üretildiği için bazı zamanlarda tezgah ve işçilerin boş kalması söz konusu olabilir. Bu nedenle Japonya'da işçiler birden fazla tezgahta çalışacak şekilde eğitilirler. Bu şekilde boş kalan işçiler başka tezgahlarda çalıştırılır.

TZÜ sisteminde üretimin talebe uydurulması büyük önem arz eder. Üretim hatlarının talepteki değişmelere uyumlu olarak aynı gün içinde çeşitli ürün tiplerini ufak miktarlarda üretebilecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

#### **2.5.3.6. Kanban Sistemi**

Kanban kelimesi Japonca “kart” anlamına gelmektedir. Kanban, TZÜ felsefesinin bir parçası olarak geliştirilmiş bilgi ve üretim-stok denetim sistemidir. Kanbanlar atölye içinde, ürün hareketi ve üretimi başlatarak malzeme akışını kontrol ederler. Kanban klasik “itme” esasına göre değil “çekme” esasına göre çalışmaktadır. Tesiste yer alan tüm süreçlerde ve aynı zamanda işletmeler arasında gerekli ürünün gerekli zamanda ve gerekli miktarda üretilmesinin sağlandığının bir bilgi ve kontrol sistemidir.

TZÜ sisteminin temel hedefi sürekli olarak örgütün verimliliğini, kaliteyi ve esnekliği geliştirmektir. TZÜ sisteminin her unsuru üreticiye bir takım yararlar sağlar, ancak örgüt içinde her bir unsurunun uygulanması potansiyel olarak sadece belirli alanları içerir, ve sistemci bir bakış açısı kullanılmazsa alanlar örgüt seviyesinde olduğundan daha sınırlı kullanılır. Bu nedenle, bir TZÜ sistemin tüm unsurları birleşinceye kadar tam olarak olası sinerjik kazançların farkına varılmaz (White & Prybutok, 2001; 113).



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### DEMONTAJ ANALİZİ (TEAR-DOWN ANALYSIS)

Günümüzün endüstriyel pazarlarının küresel bir hal alması sonucunda yüksek kaliteli, düşük fiyatlı ve oldukça geniş boyuttaki özelliklere sahip ürünleri tüketicilerin seçimine sunan işletmelerin sayısı artmıştır. Pazarda faaliyet gösteren bu ekonomik birimlerin sayısının artmasının bir sonucu olarak da rekabet oldukça yoğun ve çetin bir şekilde hissedilmeye başlanmıştır. Tüketicilerin "daha yeni, daha ucuz ve daha iyi" şeklindeki kişisel ve özelleştirilmiş ürün taleplerine teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler de eklenince işletmeler, tüketicilerin bu taleplerine cevap verebilmek ve hiç durmaksızın rekabet içerisinde oldukları bu ortamda rakiplerine karşı üstünlük kurabilmek için yeni arayışlara yönelmişler ve tüketicilerin kalite, fiyat ve fonksiyon olarak ifade edilebilen yaşamsal üçlü değerlerinden taviz vermeksizin yeni fonksiyon ve özellikleri içerisinde barındıran ürünleri hızlı bir şekilde piyasaya sunmak zorunda kalmışlardır. Fakat ürünlerin yaşam sürelerinin kısalması bu yeni ürünlerin geliştirilmesi veya mevcut ürünlere yeni spesifikasyonlar eklenmesini zorlaştırırken aynı zamanda da işletmeleri daha hızlı olmaya zorlamıştır. Günümüzde ürünlerin yaşam süreleri o kadar kısalmıştır ki üreticilerin ürünlerini piyasaya sunmasının hemen akabinde yeni ürünler için ürün planlamasına geçtiği söylenebilir.

Bu ortamda işletmelerin bu hıza karşı tüketiciler beklentilerini daha da yükselterek, rakipler de aynı ürünleri pazara seri bir şekilde sunarak hızlı bir şekilde cevap vermektedirler. Bu açıdan bakıldığında işletmelerin tüketicilerin ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayacak ürün ve hizmetleri tasarlarken hızlı olmaları, hata yapmamaları ve özellikle de pazarı sürekli takip ederek ürün ve hizmetlerini bu yönde geliştirmeleri pazarda rakiplerine üstünlük sağlamalarının ve varolmalarının en temel gereklerinden bazıları olmaktadır. Pazarın yakından takip edilmesi, bir yandan tüketicilerin beklentilerindeki değişmelere bir yandan da rekabet halindeki diğer işletmelere ve bu işletmelerin tüketicilerin beklentilerindeki bu değişmeye yönelik olarak sunduğu ürünlere ilişkin enformasyona ihtiyaç duymaktadır. Rakiplerden ve müşterilerden sağlanacak bu enformasyon işletmenin hem ürün

planlaması hem de maliyet yönetimi konusunda alacağı kararlara yardımcı olacaktır. Demontaj analizi, işletmenin gerek ürün planlaması ve tasarımında gerekse de maliyet yönetiminde alacağı kararlarda kullanacağı, rakiplerin ürünleriyle ilgili bu enformasyonun sağlanmasında kullanılan önemli bir araç ve teknik olmaktadır.

### **3.1. Demontaj Analizi (Tear-Down Analysis) Kavramı**

Günümüzde işletmelerin çoğu kendi işletme süreçleriyle ilgili enformasyonları paylaşmak konusunda hevesli görünmelerine rağmen, rakiplerinin bu işletmelerin donanım, yazılım, müşteri performansı, müşteri hizmetleri, üretim yöntemleri ve ürün tasarımı gibi hususları karşılaştırılması ve analizi söz konusu olduğunda bu durum normal karşılanmamaktadır. Hatta bir çok işletme kendi ürün, üretim süreçleri ve performans verilerinin gizli kalması için yoğun bir çaba sarfetmektedir. Literatür araştırmalarından, uygun müşteri grupları ile gerçekleştirilecek görüş ve anketlerden ve konuyla ilgili uzman kişilerle yapılacak görüşmelerden rakiplerle ve ürünlerle ilişkin oldukça fazla bilgi elde edilmesine rağmen, hiçbir şey ilk elden yapılan gözlem, test, inceleme ve analizin yerini tutamaz (Harrington, 2004; 25). İşte bu nedenden dolayı işletmeler rakip ürünleri elde ederek, bu ürünlerle ilişkili olarak demontaj analizine başvurumaktadırlar.

Demontaj analizi literatürde yeni bir kavram gibi görünse dahi, işletmeler rekabetin varolduğundan bu yana rakiplerinin ne ürettiklerini ve nasıl ürettiklerini hep merak etmişler ve buna yönelik olarak da rakip ürünleri elde ederek parçalara ayırmışlardır. Ürünün parçalarına ayrılmasının sonucunda da işletmeler ürünün tasarım bilgilerine ulaşmışlar ve ulaşılan bu tasarım bilgilerini ya kendi ürünlerine uyarlamışlar ya yeni fikirlerin geliştirilmesinde kullanmışlar ya da bunları doğrudan kopyalamışlardır. Yukarıda süreci basitçe ifade edilen teknik; Demontaj Analizi olarak tanımlanmakta ve hemen hemen her endüstride kullanılabilir. Demontaj analizi

Bilimsel alanda yaşanan kavramsallaştırma sorununun Demontaj Analizi için de yaşanmakta olduğu söylenebilir. Özellikle kavramın yeni olması ve literatürde konuyla ilgili yapılan çalışmaların yetersiz olması, bu

kavramlaştırma sorununu daha da derinleştirmektedir. Çalışmamızın temel konusu olan "Tear-Down Analysis" bilimsel yazına "Demontaj Analizi" olarak çevrilmiş olmakta ve bu şekilde kullanılmaktadır. Kavramın temelini oluşturan "Tear-Down" kelimesinin sözlükteki anlamına bakıldığında "yıkma", "parçalarına ayırmak" ve "demonte etmek" gibi anlamlara geldiği görülmektedir. "Tear-Down" kavramı, İngilizce demonte etmek anlamına gelen "disassembly" kavramıyla eş anlamlı bir kelime olmaktadır (<http://dictionary.reference.com/browse/tear>).

İşletmeler ürünlerini bir çok amaca yönelik olarak demonte (disassembly) etmektedir, bu amaçların başında bakım ve onarım hizmetleri, geri dönüşüm (recycling) ve yeniden kullanım (reuse) gibi amaçlar gelmektedir. Fakat Demontaj (Tear Down) Analizi'nde yukarıdaki amaçların dışında maliyet düşürmek en önemli amaç olmaktadır ve buna yönelik olarak işletmenin, kendi ürünü ile birlikte rakip ürünleri demontaja tabii tutması ve karşılaştırması söz konusudur. Bu açıdan bakıldığında demontaj faaliyetlerinde rekabet analizinin ilkeleri yer aldığı söylenebilir. Bu nedenle "Tear-Down Analizi'nin Demontaj Analizi yerine Rekabetçi Demontaj Analizi şeklinde ifade edilmesi daha yerinde olacaktır. Fakat bilimsel yazında bu şekilde yer aldığı ve kavramlaştırma sorununu daha da derinleştirmemek için çalışmamızda kavram, "Demontaj Analizi" olarak kullanılmaktadır.

Demontaj Analizi bazı yazarlar tarafından "Tersine Mühendislik" veya "Geriye Doğru Mühendislik" olarak da ifade edilmektedir (Ansari ve Bell, 1995; 116, Özer ve Savaş, 2000;86). Bu nedenle Tersine Mühendislik kavramının da açıklanması uygun olacaktır.

### **3.2. Tersine Mühendislik Kavramı**

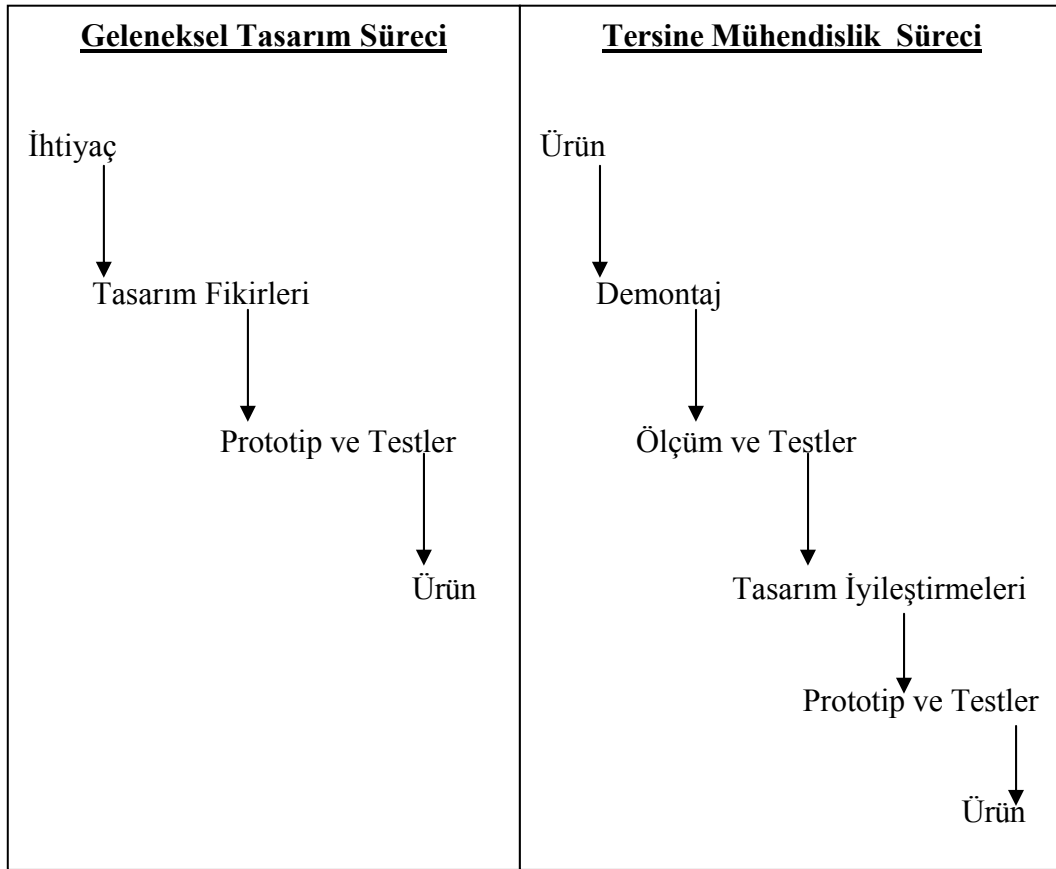
Literatürde "Geriye Doğru Mühendislik", "Ters Mühendislik" olarak da ifade edilen tersine mühendislik kavramı İngilizce "Reverse Engineering" olarak gösterilmektedir. "Tersine mühendislik", rakibin piyasada satılan ürününün alınıp, mühendislik düzeyinde sistemli olarak incelenmesi ve ürün hakkında detaylı bilgi

edinilmesidir (Filiz, 2005). "*Tersine Mühendislik, bir ürünü, bir makine veya bir nesneyi kopyalamak veya geliştirmek amacıyla ya da çalışma prensibini belirlemek amacıyla parçalara ayırmak olarak*" da tanımlanmaktadır (Dereli ve Baykasoğlu, 2004).

Yukarıdaki tanımlarda "Tersine Mühendislik" bir ürünü, bir makine veya bir nesneyi kopyalamak veya geliştirmek amacıyla ya da çalışma prensibini belirlemek amacıyla demonte etmek olarak tarif edilmiştir. Bu tanım, özde yanlış olmamakla birlikte eksiktir. Örneğin otomobil endüstrisindeki bir firmanın, rakip firmanın otomobilini alıp bunu parçalara ayırması, her bir parçayı inceleyip test etmesi ve daha sonra kendi otomobilini geliştirmek için bu test verilerinden yararlanması "tersine mühendislik"tir ve burada yasadışı bir durum söz konusu değildir. Ancak, parçaların aynı prensip ve yöntemler kullanılarak taklit edilmesi etik olmadığı gibi, eğer rakip firma tarafından patent ile korunmuş ise hırsızlıkla eş değerdir. İşletmelerin rakiplerinin ürünlerini, kendi ürünleriyle karşılaştırmak ve analiz etmek gibi yegane bir amaçla elde edip demonte etmesi etik dışı bir uygulama gibi görülebilir, fakat uygulamada bu her zaman karşılaşılabilen bir olgudur. Aslında işletme ve özellikle de bu işletmedeki mühendisler Tersine Mühendislik çalışmasını yapmazlar ise en iyi ürün kararlarının verilmesi için gerekli olan enformasyonu da örgüte sağlamamış olacaktırlar (Harrington, 1999; 27). Tersine mühendislikle ilgili etik konu; "veriyi toplamak değil bu verinin nasıl kullanıldığıyla ilgili olmaktadır". Performans amaçlarının tespit edilmesi için bu verilerin kullanılması hiçbir sorun teşkil etmemektedir. Fakat işletmenin yaptığı tersine mühendislik çalışması sonucunda alacağı karar durumun etik dışılığını ve yasa dışılığını belirleyecektir ve bu verilerin kullanılarak ürün tasarımların kopyalanması patent hakkının ihlali demektir. Bu durum işletme açısından yasal sorumluluk ve cezai müeyyideler doğurmaktadır. Bu nedenle, neden-sonuç ilişkisinin çok iyi kurulması gereklidir (Dereli ve Baykasoğlu, 2004).

Tersine mühendislik, "*İleriye doğru mühendislik*" olarak ifade edebileceğimiz geleneksel tasarım sürecinden belirli bir şekilde farklılaşmaktadır. Geleneksel tasarım süreci, düşünsel ve mantıksal boyuttan uygulamaya doğru giden

bir süreçtir. Bu sürecin başlangıç noktasında öncelikli olarak ürün ve sistemin hangi ihtiyaçlara odaklanacağı veya hangi ihtiyaçlara cevap vereceği saptanır. Daha sonra bu aşamayı tasarımcıların bu ihtiyaca cevap verecek en iyi tasarımı oluşturmak için düşünsel ve mantıksal çabaları sergiledikleri tasarım aşaması izler (**Şekil 3.1**). Bu noktadan sonra bir prototip yani yeni fikrin güvenli bir ortamda test edilebilecek versiyonunu üretilir. Ürün laboratuvarında denenir, değerlendirilir ve geliştirilir. Uygulama ve üretim safhasına bundan sonra geçilir.



**Şekil 3.1:** Geleneksel Tasarım Süreci ve Tersine Mühendislik Süreci  
(Kaynak: Ingle, 1994; 9)

*Tersine mühendislik*, bir sistem veya bir ürün içerisindeki tüm bileşen ve parça tasarımlarının analizinin yapıldığı ve bu bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkisinin incelendiği bir süreç olmaktadır (Ingle, 1994; 10). Bu süreç geleneksel tasarım sürecinin tam tersine uygulamadan (somut ürünlerden) mantıksal ve düşünsel

boyuta (tasarıma ilişkin bilgilere) doğru ilerlemekte ve daha sonra tekrar uygulamaya dönmektedir. Burada ürün veya sistemlerden hareketle bu ürünlerin veya sistemlerin tasarım bilgilerine ulaşılmaya çalışılmaktadır ve daha sonra bu bilgiler kullanılarak üründe gerekli tasarım iyileştirmeleri yapılmaktadır.

Buraya kadar anlatılanlardan görüldüğü üzere "Tersine Mühendislik" kavramı kolaylıkla anlaşılabilir bir yapıya sahip değildir ve çoğu kez karıştırılmaktadır. Bunun nedeni kavramın uygulama alanının oldukça geniş olmasından kaynaklanmaktadır. Özellikle günümüzde tersine mühendislik kavramı daha çok yazılım endüstrisine kaymış durumdadır. Yazılım endüstrisinde tersine mühendislik, genellikle bir programın kodlarını çözmek ve programın bazı kısımlarını kopyalamak, programın lisans kodlarını kırmak gibi yasal olmayan amaçlarla kullanılmaktadır. Bu nedenden dolayı, kavrama olumsuz bir şekilde bakılmaktadır.

Görüldüğü üzere Tersine Mühendislik' le ilgili bu tanımlardan hareketle kavramın Demontaj Analizi ile aynı olduğu söylenebilir. Fakat Tersine mühendislik kavramı literatürde daha çok yazılımların kopyalanması amacıyla kullanılmasından dolayı çalışmamızda "Demontaj Analizi" kavramının kullanılması uygun görülmüştür. Demontaj Analizi'nde de, rakip ürününün mühendislik boyutunda sistematik bir incelenmesi ve bilgi edinme faaliyeti söz konusudur; fakat Demontaj Analizi'nde odak noktasının maliyetler olması onu Tersine Mühendislik'den ayıran temel noktadır (<http://www.intectus.com/teardown.htm>). Bu nedenle Demontaj Analizi başta Japonya ve diğer Uzak Doğu ülkelerinde oldukça yaygın olarak kullanılmakta ve Hedef Maliyetleme sürecinde önemli bir yere sahiptir.

Demontaj Analizi, ürünlerle ilgili olarak "know-how" yani bilgi birikimini elde etmenin yasal yollarından birisi olmaktadır (Samuelson ve Scotchmer, 2002; 1582). Know-How bir üründen ya da bir yöntemden en kolay ya da en verimli biçimde yararlanmayı sağlayan bilgi veya "ticari sır" olarak tanımlanabilir. Çeşitli sektörlerde ürün üreten veya hizmet sağlayan firmalar, geçmişten günümüze değin edindikleri tecrübe ve bilgi birikimlerini hizmet verdikleri alanda rakiplerine karşı

“kalite, tecrübe, birikim” farklılıklarıyla ortaya koyarak bir rekabet silahı olarak kullanmaktadırlar. Tüm bu bilgi birikimi ve tecrübelerin tamamı "know-how"’un temelini oluşturur([http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=273](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=273)). Demontaj Analizi’nde işletme bir müşteri gibi rakip işletmenin ürünü satın almakta ve diğer müşterilerin olduğu gibi bu ürünle ilgili bütün haklara sahip olmaktadır, fakat ürünü diğer müşterilerin kullanımından farklı olarak üründeki bu "know-how'u" öğrenebilmek amacıyla kullanmaktadır.

Japonya, Singapur, Güney Kore, Tayvan ve Çin olmak üzere birçok Uzak Doğu ülkesinin "Demontaj Analizi" uygulamaları ile büyük mesafeler kat ettiği düşünüldüğünde, günümüzde bir çok işletmenin bunu uygulaması doğal karşılanabilir. Zira Apple, Motorola, Xerox, Chrysler gibi büyük firmalar Demontaj Analizi’ni geçmişte kullanmış ve halen daha günümüzde kullanan firmalara örnek olarak verilebilir. Örneğin Motorola, tersine mühendisliği mobil telefonlarının geliştirilmesi safhasında yoğun bir şekilde kullanmıştır. Ford motor şirketi Taurus modelinin tasarımında dünyanın farklı yerlerinden gelen orta büyüklükteki 50 adet kadar farklı otomobili bir otomobilin en iyi özelliklerinin ve en uygun montaj yönteminin ne olduğunu saptamak için demontaja tabii tutmuştur. Ayrıca Xerox şirketinin bünyesinde yer alan rekabet değerlendirme laboratuvarında 20 ile 30 kadar rakip ürün dikkatli bir şekilde demonte edilir ve bu ürünlerin parçalarının her birinin ayırt edici özellikleri belirlenir. Apple bilgisayar şirketi 1990 yılında taşınabilir bilgisayar modelini piyasaya ilk çıkardığında bu ürün ortalama olarak 8.16 kg (18 pound) ağırlığındaydı. Compaq şirketinin taşınabilir bilgisayarları ise ortalama olarak 2.72 kg (6 pound) ağırlığında üretilmekteydi. Compaq dizüstü bilgisayarlarının hafifliğini gören Apple mühendisleri bu bilgisayarları tersine mühendislik uygulamasına maruz bıraktıktan sonra ürünü hafifletmenin yolunu bulmuşlardır. 1991 yılında Apple dizüstü bilgisayarlarının piyasaya sürdüğünde konfigürasyona bağlı olarak bu bilgisayarlar ortalama 2.31 ile 3.08 kg ağırlığında değişmekteydi (Harrington, 1999; 26-27).

Ülkemizde de özellikle makine imalatı sektöründeki şirketlerin ürettikleri yeni ürünlerin tasarım bilgilerinin elde edilme yöntemlerinin çok büyük oranda,

“Demontaj Analizi/Tersine Mühendislik” şeklinde olduğu bilinmektedir. Örneğin ülkemizde faaliyet alanı takım tezgahları üreten bir işletme, Uzakdoğu'dan getirdiği bir bilgisayar kontrollü (CNC) torna tezgahını en küçük parçasına kadar sökmüş ve taklit etmeye çalışmıştır. Fakat bu çalışmanın sonucunda istediği başarıyı kazanamamış ve aksine sonuç bu işletme için başarısızlığa dönüşmüştür. Taklit etmeye çalıştıkları tezgahı geliştirmek şöyle dursun, taklit bile edememişler ve iflasın eşiğine doğru sürüklenmişlerdi. Bu sonuç, bu yaklaşımın tek başına yeterli olmadığını, modern teknoloji ve bütünleşik imalat felsefesi olmadan başarıya ulaşılamayacağını bir örneğini karşımıza çıkarmaktadır (Dereli ve Baykasoğlu, 2004).

### 3.2. Demontaj Analizi (Tersine Mühendislik) Yapma Nedenleri

Bu nedenleri aşağıdaki gibi açıklamak mümkündür (<http://www.npd-solutions.com/reoverview.html>):

1. *Bir ürünü, ürünün parçasını veya bir ekipmanı orijinal üreticisinin üretmediği durumlarda bu ürün veya ekipmanın bir başka işletme tarafından üretilmesi:* İşletmeler tedarikçileri tarafından üretilen bazı önemli ürün parçalarını ve anlaşmalı olduğu diğer işletmeler tarafından üretilen ve bakım sözleşmesinin olduğu üretim ekipmanlarını üretici ve tedarikçilerinin artık bu parçaları üretemeyeceği ve bakım hizmeti vermeyeceği koşullarda demontaj analizine başvurmak zorunda kalmaktadırlar. Bu sayede hem bu ekipmanların üretimi ve bakımı için gerekli teknik bilgiye ulaşabilir hem de ekonomik anlamda avantajlar elde edebilirler. Örneğin 40 yıl önce bir işletme Acme Company' den Widget 100 isimli orijinal bir ekipman satın almış ve yaşam boyu hizmet anlaşması ile bunun kurulumunu gerçekleştirmiştir. Bu parçanın orijinal üreticisi olan Acme Company sözleşmeden 10 yıl sonra faaliyetini durdurmuş bulunmaktadır. Daha sonra Bob Company adlı bir işletme Alpha Company'yi satın almış ve ekipmanların bakımını ve tamirini kendisi yapmıştır. Fakat Bob Şirketi işletmenin Alpha Company ile 10 yıl önce yapmış olduğu yaşam boyu hizmet anlaşmasını olumsuz bir teklif olarak değerlendirmiş, bu ekipman için bakım hizmeti vermeyeceğini belirtmiştir ve işletmeye bu teklif yerine Zinger 1000 makinesini teklif etmiştir. İşletme Widget 100



makinesinden halen de etkin olarak yararlandığı ve ne Widget 100 makinesini geliştirecek teknik bilgiye, ne de Bob Şirketi'nin Widget 100'ün yerine değiştirilmesini istediği Zinger 1000'i alabilecek sermayeye sahip olmadığı için Demontaj Analizine başvurmuştur. Demontaj Analizi sonucunda işletme bu ekipmanın bakımını kendisi gerçekleştirmeye başlamıştır (Ingle, 1994; 7-8).

2. *Orijinal tasarıma ilişkin yeterli belgenin ya hiç olmaması ya da yetersiz olması:* Özellikle askeri alanda yaşanan bir sorun olarak ürün ve sistemlerin tasarlanmasına ilişkin yeterli belge ve verinin olmaması Demontaj Analizinin uygulanmasına ilişkin nedenlerden biridir. Tersine Mühendislik veya Demontaj Analizi uygulamaları askeri alanda oldukça fazla kullanılmıştır. Örneğin 1945 yılında Japonya'ya saldırı düzenledikten sonra Sovyetler Birliği topraklarına inmek zorunda kalan üç Amerikan “Boeing B-29 Superfortress” tipi bombardıman uçağı Sovyet Mühendislerce Tersine Mühendislik çalışmasına tabii tutulmuştur. Bu çalışmanın ardından bu uçaklara ilişkin tasarım verilerinin elde edilmesiyle Sovyetler Birliği bu uçakları kopyalamış ve daha sonra bunları geliştirerek “Tupolev Tu-4” tipi bombardıman uçaklarını geliştirmiştir ([http://en.wikipedia.org/wiki/Tupolev\\_Tu-4](http://en.wikipedia.org/wiki/Tupolev_Tu-4)).

3. *Üründe yer alan değer yaratmayan özelliklerin tasarım dışına çıkartılmasına ve üründeki değer yaratan iyi özelliklerin güçlendirilmesi:* İşletmeler tüketicilerin belirli ihtiyaçlarını karşılamaya dönük olarak farklı değerler yaratan ekonomik birimlerdir. Bu ekonomik birimlerle birlikte rakipler de tüketicilerin bu ihtiyaçlarını karşılamak için benzer değerleri piyasaya sunmaktadırlar. Demontaj Analizi rakiplerin sunduğu bu ürünlerin kapsamlı bir analizini gerektirdiğinden, analiz sonrasında işletme kendi ürünleriyle rakip ürünlerini bir çok açıdan karşılaştırabilir. Analiz ve karşılaştırma sayesinde hem rakip ürünlerin hem de işletmenin kendi ürünlerinin değer endeksi kolaylıkla hesaplanabilir ve eğer rakiplerin değer endeksi daha yüksek ise değer farkını ortaya çıkaran özellikler belirlenir. Değer farkını yaratan hususlara odaklanarak değer yaratmayan özelliklerin tasarım dışına çıkartılması sağlanabilir. Bu tasarım dışına çıkarılan değer yaratmayan özellikler ürün maliyetinde tasarruf sağlandığı gibi bu özelliklerin yerine daha yeni ve tüketicinin gözünde değeri yüksek özellikler eklenerek ürünün değeri de

artırılabilir.

4. *Rakip ürünlerin güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesi ve analiz edilmesi:* Müşteri odaklı hizmetin önem kazandığı günümüzde müşteri beklentilerinin (istek ve tercih) tatmini için işletmelerin iş stratejilerinin doğru belirlenmesi, pazar gelişme eğilimlerini iyi analiz etmesi ve pazara yönelmiş olan rekabetin gelişimini iyi gözlemlemesi hayati derecede önem taşımaktadır. Sürekli rekabet halinde olunan bu pazarda işletme pazarda nerede bulunduğunu, kuvvetli ve zayıf yönlerinin nereleri olduğunu, pazardaki potansiyel fırsatları ve tehditleri yakından izlemelidir. Ayrıca yukarıdakilere ilaveten rakiplerinin mevcut pazardaki durumlarını, zayıf ve güçlü yönlerini ve bu rakiplerin gelecekte atacağı adımları önceden belirlemek ve bu yönde stratejiler geliştirmek rekabette geri kalmamanın gerekli koşullardandır. Rakiplerin pazardaki durumunun, zayıf ve güçlü yönlerinin belirlenmesinde bu rakiplerin sunduğu ürün ve hizmetlerin belirleyici olacağı kesindir. Örneğin yüksek kalite, düşük fiyat ve pazar için yeni özellikleri tüketicilere sunan bir firma rakiplerine karşı kolaylıkla üstünlük sağlayabileceği söylenebilir. Demontaj Analizi rakip ürünlerin detaylı bir analizini içerdiği için rakiplerin rekabet durumu bu çalışma sonucunda ortaya konacaktır. Rakiplerin zayıf yönlerinin işletme açısından bir fırsat olduğu unutulmamalıdır; çünkü rakiplerin bilinen zayıf yönleri potansiyel anlamda işletmenin güçlü yönleri olacaktır.

5. *Eğer ürün patentli ise rakiplerin ürünlerinde bu patent ihlallerini yapıp yapmadığının araştırılması:* Demontaj Analizi'nin amacının genel olarak kopyalama ve taklit olduğu yönünde yaygın bir kanı mevcuttur. Bu ise kısmen doğru kısmen de yanlıştır; geçmişte ve günümüzde bir çok işletme yasal olarak korunan bir çok ürünü Demontaj Analizi yoluyla kopyalamış veya taklit etmiştir. Fakat Demontaj Analizi'nin amacını bu şekilde olumsuz olarak sınırlandırmak yanlış olacaktır; çünkü teknik, yukarıda açıklandığı gibi bir çok amaca yönelik olarak uygulanabilmektedir. Bunlardan biri de işletmenin rakiplerinin, işletmenin haklarını ihlal edip etmediğinin saptanması konusundadır. İşletmenin ürünü bütün olarak patentli olabilir veya ürünündeki belirli parçalar patentli olabilir ve rakiplerin bu ürünlere ilişkin patent ihlali

yapıp yapmadığı da ancak Demontaj çalışmasıyla ortaya konulabilir.

### 3.3. Benchmarking ve Demontaj Analizi

Demontaj Analizi bilimsel yazında en çok “Benchmarking” kavramı ile karıştırılmaktadır. Hatta kavramı “rekabetçi ürün benchmarking’i” olarak değerlendiren “James Harrington” gibi yazarlar bile söz konusu olmaktadır. İki kavram arasında kesin bir sınır çizmek oldukça zor olduğu için Benchmarking ve Demontaj Analizi kavramları çoğu zaman birbirine girmiş durumdadır. Bu nedenle her iki kavramın da açıklanması yerinde olacaktır.

Benchmarking yönetsel bir araç olarak Türkiye’de yeni öğrenilen ve uygulanmaya başlayan bir tekniktir. Bu nedenle henüz literatürde benimsenmiş ve ortak kabul görmüş bir karşılığı bulunmamaktadır. Örnek edinme, örnek alma, nirengileme ve kıyaslama şeklinde Türkçe’ye çevrilmeye çalışılan kavram, bu sözcüklerle karşılanamamakta hatta kavrama yanlış anlamların yüklenmesine yol açılmaktadır (Akat v.d. 1999; 404). Benchmarking’in tanımına baktığımızda işletmelerin hedefleri doğrultusunda farklı tanımlamalar yapıldığı görülebilir. Bu tanımlardan bazıları şöyledir:

*Benchmarking*, performans düzeyini artırmak için bir organizasyonun kendi içinde ve/veya diğer organizasyonlardaki “en iyi uygulamayı” tespit ederek; kendi organizasyonuna uyarlamasıdır. Benchmarking, sadece kıyaslama yapmak değil, başka organizasyonlarla kıyaslama yaparak; en iyi uygulamaları bulmak ve organizasyonun kendi yapısına ve süreçlerine bunları uyarlamaktır. Bu çerçevede benchmarking kavramı; “en iyi uygulamaların adaptasyonu” olarak tanımlanabilir(Aktan, 1999).

Yukarıda ifade edilenlerden yola çıkarak benchmarking’in; bir şirketin kendini rakipleri, diğer sektörler ve dış pazarlardaki uygulamalar ile karşılaştırıp, en iyi uygulamaları örnek alarak zayıf yönlerini geliştirmeyi sağlayan bir teknik olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle benchmarking, rakip firmalara göre nerede

bulunulduğunu belirleyerek, gelişme hedeflerinin ve önceliklerin tanımlanmasını ve bu yolla pazarda rekabet avantajı sağlamayı amaç edinen bir yönetsel uygulamadır. Kısaca, bir çeşit kıyaslama ve ölçümleme yöntemidir. Ama iş sadece kıyaslama ile bitmemektedir. Şirketin bu çalışma sonucunda edindiği bilgiyi kendi bünyesine uyarlaması ve daha iyi olma konusunda kullanması gerekmektedir.

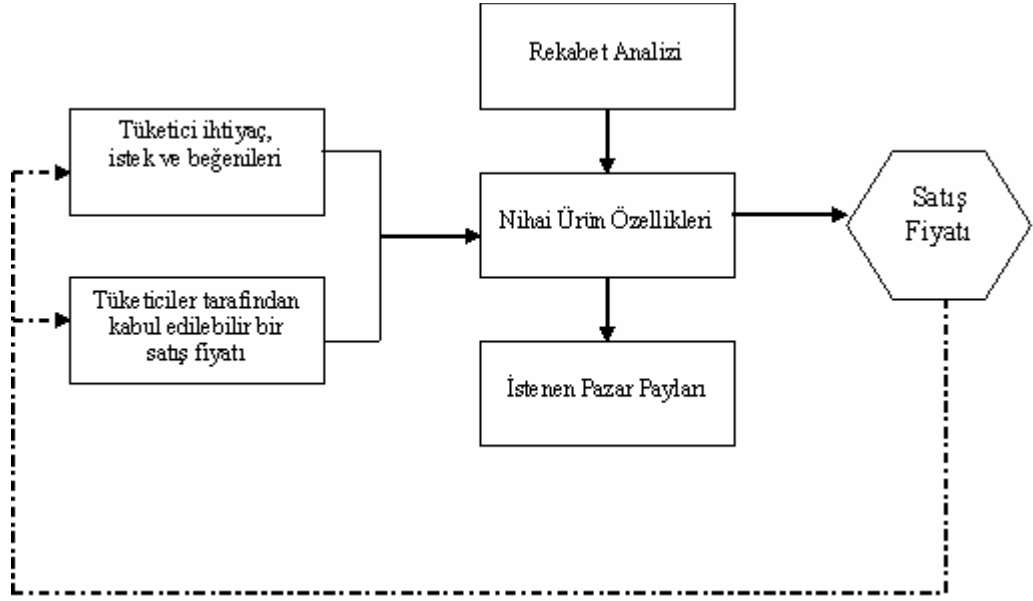
Yukarıda Benchmarking'in rakip firmalara göre nerede bulunulduğunu belirlemek, gelişme hedeflerinin ve önceliklerin tanımlanması ve bu yolla pazarda rekabet avantajı sağlamak gibi amaçlarla yapıldığı ifade edilmiştir. Demontaj Analizi'nin de benzer amaçlarla uygulandığı söylenebilir. Fakat işletme Demontaj Analizi sonucunda elde edilen verileri kendi bünyesine uyarladığı gibi, bunları direkt bir şekilde kopyalayabilir veya taklit de edebilir. Bu noktada Demontaj Analizi'nin benchmarking'e göre olumsuz bir tarafının olduğu söylenebilir. Ve ayrıca Demontaj Analizi salt bir çeşit kıyaslamak ve ölçümlemek değildir. Kıyaslamak ve ölçümlemek demontaj faaliyetinden sonraki aşamadır. Ve Demontaj Analizinin en önemli noktası demontaj faaliyetidir; çünkü bu faaliyet sonucunda ürünlerin çalışma prensipleri, ürünlerin nasıl üretildiği ve bu ürünlerde kullanılan teknolojinin ne olduğu, ürünü oluşturan her bir parçanın ürün değerine ve fonksiyonlara olan katkısının ne olduğu ve ürünü üretmenin maliyetinin ne olduğu gibi hususlar ortaya çıkarılacaktır. Bu durumda şu söylenebilir, Benchmarking yapacak bir işletme, rakip ürünlerin hangi noktalardan kendi ürünlerinden daha üstün olduğunu ölçümleyebilir ve bunları karşılaştırabilir fakat bu üstünlüğün nedeni, ancak Demontaj Analizi çalışması sonucunda belirlenebilecektir.

Ayrıca Benchmarking'in özelliklerinden biri de; tarafların arasında ortak ve karşılıklı bir yararlanmanın olmasıdır. Fakat Demontaj Analizinde taraflar arasında ortak bir yararlanma söz konusu değil tam tersine rakiplerin haberi olmaksızın ve izinsiz yapılmaktadır. Bu nedenle bunun bir çeşit endüstri casusluğu olduğu bile söylenebilir(Yükçü, 2000; 29).

### 3.4. Hedef Maliyetleme Ve Demontaj Analizi

Daha önce açıklandığı gibi, Hedef Maliyetleme “bir ürüne ait beklenen kar oranını kazandıracak kabul edilebilir maliyet düzeyine ulaşmayı” amaçlayan bir süreçtir. Kabul edilebilir bu maliyet düzeyine nasıl ulaşılacağı (maliyetlerin düşürüleceği) bu süreçteki önemli noktalardan birisi olmaktadır. Stratejik bir kar ve maliyet yönetim süreci olan hedef maliyetlemenin en önemli özelliği; organizasyonun hem kendi durumunu, hem de organizasyon dışındaki çevrenin analizine imkan tanınmasıdır. Kendi iç yapısını, sistem ve süreçlerini tanımayan bir örgütün maliyet düşürme konusunda başarıya ulaşması mümkün olmadığı gibi kendisinin dışındaki çevreyle (pazar yapısı, müşterilerin istek ve beklentileri, rakipleri, tedarikçilerin gücü, vs.) uyumlu olmayan ve bu çevreyi analiz etmeyen bir örgütün de başarıya ulaşması mümkün değildir. Özellikle bu dış çevre içerisinde rakip ürünler maliyet düşürme konusunda önemli fırsatları işletmeye sunabilecektir. Bu fırsatların belirlenmesinde de Demontaj Analizi oldukça önemli bir görev üstlenecektir. Örneğin işletmenin tedarikçilerinden temin ettiği bir parçanın fiyatının rakiplerin tedarikçilerinden elde edilen aynı parçanın fiyatından yüksek olduğu Demontaj Analizi ile belirlendiğinde, işletme ya tedarikçilere yönelik olarak maliyet baskısı oluşturacak ve onların bu fiyattan üretmelerini sağlayacak ya da daha düşük fiyattan bu parçayı sağlayacak başka tedarikçilerle anlaşacaktır.

Hedef Maliyetleme sürecinin başlangıç noktası ve en zorlu aşaması hedef satış fiyatının belirlenmesi safhasıdır. Bu noktada bir çok değişken hedef satış fiyatına etki ettiğinden tüm bu değişkenler göz önünde bulundurulmalıdır. Hedef Maliyetleme uygulayan Japon İşletmeler hedef maliyetlemede satış fiyatının belirlenmesinde dört anahtar değişkeni dikkate almaktadırlar. Bu değişkenler **Şekil 3.2'** de gösterilmektedir.



**Şekil 3.2:** Hedef Maliyetlemede Hedef Satış Fiyatının Belirlenmesi  
(Kaynak: Ansari ve Bell, 1995; 33)

Bu değişkenler arasında özellikle rekabet analizi, işletmenin hedef satış fiyatına etki edecek rakiplerin tüketicilere sunduğu ürün özelliklerinin, fonksiyonlarının ve maliyetlerinin analizini içerir. Rekabet Analizinde hedef satış fiyatının belirlenmesi konusunda en önemli nokta Tersine Mühendislik veya Demontaj Analizi teknikleriyle rakiplerin işletmenin ürünlerine kıyasla tüketicilere ne gibi özellikler sunduğunun ve bunların maliyetinin ne olduğunun saptanmasıdır. Bu sayede işletme rakiplerinin değer ve maliyet düzeyinden hareketle ürünün ortalama hedef satış fiyatını da kolaylıkla saptayabilecektir.

### 3.5. Demontaj Analizi Süreci

Webster sözlüğündeki tanıma bakıldığında süreç, sonuca ulaşmak için gerçekleştirilen sürekli aktivite ve ilerlemeler olarak ifade edilmektedir (<http://www.websters-online-dictionary.org/definition/process>). Demontaj Analizi sürecinde de istenilen sonuca ulaşmak için gerçekleştirilmesi gereken bir dizi aşama ve faaliyet söz konusudur ve bu süreçte her bir aşama ve faaliyetin kritik bir önemi vardır. Çünkü her bir aşama kendinden bir önce gelen aşamanın sonucunu temsil edecektir.

Demontaj Analizi sürecinin aşamaları aşağıdaki gibi açıklanabilir

### 3.5.1. Planlama Aşaması

Planlama, proje faaliyetlerini önceden tanımlanmış ve kararlaştırılmış amaçlara doğru yönelten bir araç olmaktadır. Eğer proje plansız yapılırsa, projenin faaliyetleri gelişigüzel bir hal alır ve bu durum projenin amaçlarının gerçekleşmesini engeller. Plansız bir projede yer alacak birimlerin hareketleri birbirinden bağımsız bir şekilde, farklı yönlerde ve farklı zamanlarda gerçekleşeceğinden bir koordinasyon sağlanamaz ve bu olumsuzluk proje amaçlarının gerçekleşme derecesini azaltır, ve hatta amaçların gerçekleşme durumunu bile ortadan kaldırabilir. Plansız bir girişimin başarı şansı söz konusu değildir. Çok iyi bilinen *“eğer nereye gitmek istediğinizi bilmiyorsanız her yol sizin için makbuldür”* sözü planlamanın önemini ifade etmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde planlama demontaj analizinde de oldukça büyük bir öneme sahip olmakta ve projenin başlangıç noktasını oluşturmaktadır.

Planlama aşaması demontaj analiziyle ilgili bazı sorulara yanıtların arandığı bir safhadır. Bu sorular “5N1K” olarak da ifade edilen sorulardır.”5N1K” demontaj analiziyle ilgili Ne, Neden, Nasıl, Ne Zaman, Nerede ve Kim sorularından ibarettir (Sato ve Kaufman, 2005; 89):

**Ne:** Analizin uygulanacağı ürünlerin seçimiyle ilgili hususları açığa çıkarmaktadır. Demontaj analizine yönelik olarak seçilen ürünlerin ne olacağı ve bu ürünlerin seçiminde göz önünde bulundurulacak kriterlerin ne olacağının belirlenmesine yöneliktir. Ürünlerin seçimindeki önemli kriterler arasında; ürünlerin işletmenin mevcut teknolojisine kıyasla daha üstün teknolojiye ve performansa sahip olması, pazar paylarının ve değer yüzdelerinin yüksek olması gibi kriterler yer almaktadır.

**Neden:** Demontaj analizini uygulamadan önce yapılma sebebiyle ilgili sorular da yanıtlanmalıdır. Demontaj analizinin hangi amaçla yapıldığı açık bir şekilde ifade edilmelidir ki bu sayede projeden beklenen çıktılar sağlanabilsin. Zaten

projenin amaç ve sonuçlarının belirlenmediği koşullarda projeye katılım sağlayacak çalışanlar arasında bir konsensüs oluşamaz ve bunun sonucunda da demontaj ekibinin projeyi başarılı bir şekilde gerçekleştirmesi beklenemez.

**Ne zaman:** Demontaj Analizinde yerine getirilen tüm faaliyetlerin birbirini tamamlaması gerekmektedir. Projedeki bir faaliyetin yapılabilmesi, diğer bir faaliyetin bitirilmesine bağlı olduğu için, işlerin veya faaliyetlerin yerine getirilme sırası ve zamanı bir program vasıtasıyla önceden saptanmalıdır. Öngörülen faaliyetlerin yerine getirilme sürelerinin saptanması, birbirine bağlı faaliyetlerin aksamamasını sağlayacak, planlanan amaca ulaşma yolunda harcanan toplam zamanı ortaya çıkaracaktır. Ayrıca program içerisinde faaliyetlerin yerine getirilme süreleriyle birlikte ihtiyaç duyulan kaynaklar da tespit edilmelidir. Ürünün bileşenlerine ve bunların da parçalarına ayrılmasında gerekli olan araçlar, prototip çalışmaları, testler ve uygulama zamanları gibi konular bu programın içerisinde yer almalıdır. Faaliyetler programlandığı gibi gerçekleşir ise bu projenin güvenilirliğine katkı sağlayacaktır ve tam tersi bir durumda yani program yanlışlıkları ve plan dışı vakaların varlığı ise demontaj analizi sürecinde yönetimin ve ekibin güvenini olumsuz bir şekilde etkileyebilecektir.

**Nerede :** Projenin gerçekleştirileceği yerin neresi olacağına da cevaplanması gerekmektedir. Proje için ihtiyaç duyulan yerin, işletmenin üretim yaptığı tesisin içerisinde mi, yoksa bu tesisin dışarısında bir yerde mi olacağı, eğer üretim tesisinin içerisindeyse üretim için ayrılan yer de mi yoksa bunun için ayrı bir yer tahsis edilip edilemeyeceği ve ayrıca proje tesis dışında bir yerde gerçekleştirilecek ise bu yer, ekip üyelerinin kolayca bir araya gelebileceği uygun bir yer mi şeklindeki soruların cevaplandırılması gerekmektedir.

**Nasıl:** Demontaj Analizi'nin nasıl gerçekleştirileceği ile ilgili olmaktadır. Projenin amacına uygun olan en iyi Demontaj Analiz yönteminin ne olacağı bu noktada saptanmalıdır. Örneğin projenin amacı işletmenin ürün üretimindeki montaj faaliyetlerinin süresini azaltmak gibi bir amaç ise Dinamik Demontaj Analiz yönteminin uygulanması esas olacaktır. Ayrıca bu noktada öngörülen faaliyetlerin



mali yükünün belirlenmesi gerekmektedir, bu durum gerekli parasal önlemlerin alınması açısından önem ifade etmektedir.

**Kim:** Bu projede görev alacak çalışanların belirlenmesi ile ilgilidir. Bu aşamada ekip üyelerinin seçimi ve projenin yetki ve sorumluluğunun kimde olacağının belirlenmesi gibi esaslar saptanmaktadır. Projenin ölçeğine ve amaçlarına bağlı olarak, ekip üyelerini projenin sonuçları ile ilgili bir çok departmandan seçmek gerekebilecektir. Buna ilaveten ekip üyelerinin rollerinin ve projeye olan katkılarının da belirlenmesi bir zorunluluk teşkil eder.

### **3.5.2. Demontaj Analizi Ekibinin Oluşturulması**

Demontaj Analizinin en önemli yönlerinden biri demontaj analizi süresince gerçekleştirilecek bütün faaliyetlerin ekip çalışmasına dayalı olarak yürütülecek olmasıdır. Demontaj analizinin kapsamına ve uygulanacak ürünlerin niteliğine ve niceliğine göre oluşturulacak ekipteki üye sayısı farklı olacaktır. Örneğin içerisinde binlerce ve hatta onbinlerce parçanın bulunduğu otomobil gibi bir ürünün demonte edilmesi oldukça zor ve uzun uğraş gerektiren bir faaliyet olduğu için, bu faaliyetin yerine getirilmesinde çok sayıda ekip üyesine ihtiyaç duyulacaktır. Tam tersine yapısı otomobille kıyaslandığında daha basit olan ve üründe yer alan parça sayısı daha az olan bir cep telefonunun demontajı ise az sayıdaki teknik elemanla gerçekleştirilebilecektir.

Rakip ürünlerin demonte edilmesi ve analizi mühendislerin yapacağı teknik bir faaliyet olarak değerlendirilse bile oluşturulacak ekip içerisinde Pazarlama, Ürün planlaması, AR-GE, Üretim Mühendisliği, Maliyet Muhasebesi ve Satın Alma bölümleri gibi farklı bölümlerden gelen bireyler de yer almalıdır. Çünkü demontaj analizinin amacı sadece rakiplerin ve işletmenin rekabet üstünlüklerini ve üründeki farklılıkları ortaya koymak değil, ayrıca yenilikçi ve gelişime katkı sağlayan fikirlerin ortaya konmasına da yardımcı olmaktır. Yenilikçi ve gelişmeye yönelik fikirlerin ortaya konması noktasında farklı örgüt birimlerinden gelen bireylerin rolleri büyük olacaktır.

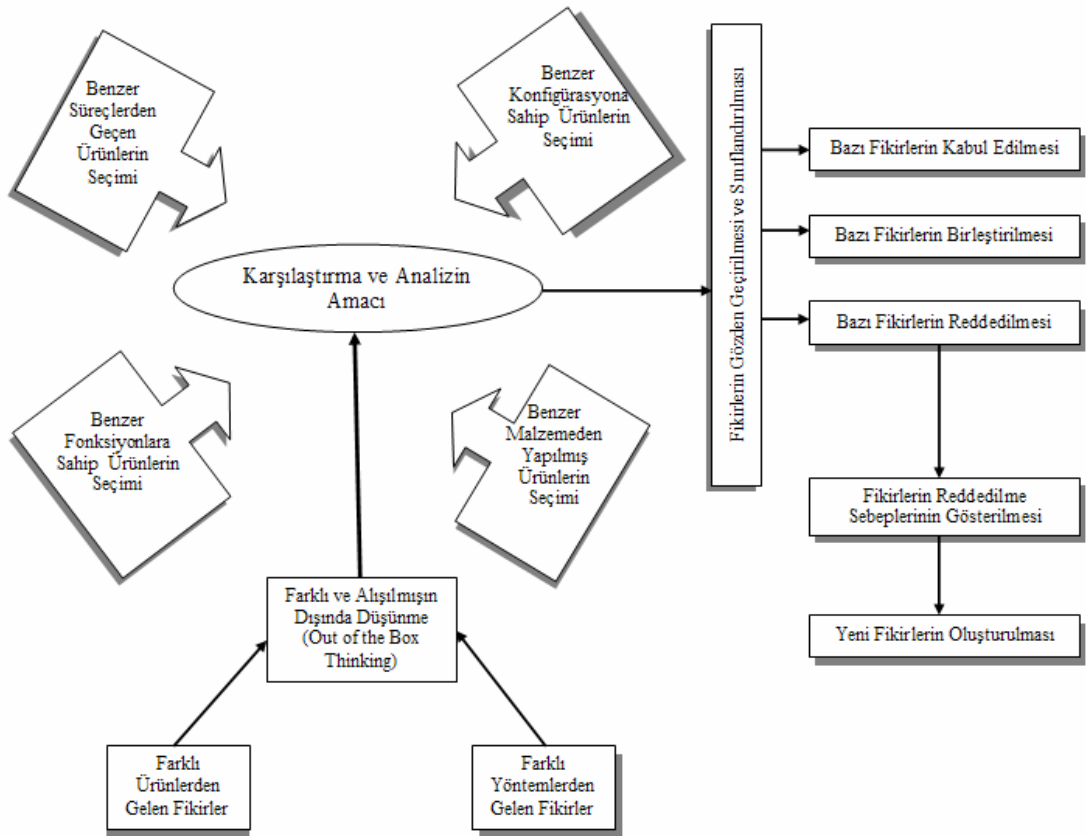
Ekibin oluşturulmasında şu konulara dikkat edilmelidir (Harrington, 1999; 32-33, Sato ve Kaufman, 2005; 68):

- Ekip üyelerinin deneyimli, farklı bakış açılarına sahip ve farklı departmanlardan gelen bireylerden oluşması,
- Ekip üyelerinin ürünler ve üretim süreçleri hakkında derinlemesine bilgi sahibi olması,
- Ekibin üyelerinin maliyet ve maliyet düşürmenin önemini tam ve bilinçli olarak benimsemiş olması,
- Ekip içerisindeki üye sayısının, projenin kapsamına, projedeki zaman kısıtına ve proje için gerekli kaynakların (mali, fiziki ve beşeri) yeterliliğine göre belirlenmesi,
- Ürünleri demonte edecek personelin teknik becerisinin üst seviyede olması ve üründe yer alan her bileşen ve parçanın fonksiyonları hakkında iyi düzeyde bilgi sahip olması gerekmektedir.

### 3.5.3. Demontaj Analizi İçin Ürünlerin Seçimi

Ürün seçimi Demontaj Analizinin başarısını etkileyen unsurların başında gelmektedir. Çünkü beklenen amaçlara ulaşılması ve yeni fikirlerin ortaya konması seçilen ürünlere göre değişiklik gösterecektir. Daha önce de ifade edildiği gibi karşılaştırma ve analiz için seçilen ürünler genellikle işletmenin direkt rekabet halinde olduğu işletmelerin ürünleridir. Zaten işletme rakiplerinin pazar paylarını kapmak istiyorsa rakiplerin ürünleri, süreçleri ve pazarlama stratejileri hakkında öğrenebildiği her şeyi elde etmek zorundadır. Bunu dışında ürün seçiminde rakiplerin dışında diğer endüstriden gelen ürünler de yeni fikirlerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. **Şekil 3.3'** de ürün seçiminin yeni ürünlerin geliştirilmesindeki etkisi gösterilmektedir. Benzer süreç, biçim (konfigürasyon), malzeme ve fonksiyonları barındıran değişik ürünlerin alışılmışın dışında düşünme tarzıyla (out of the box thinking) karşılaştırılması ve analizi sonucunda çeşitli fikirler elde edilebilecektir. Bu fikirlerin bazıları kabul edilecek, bazıları birbiriyle bütünleştirilecek ve bazıları da reddedilecektir. Bunun sonucunda da yeni fikirler ortaya çıkabilecektir. Örneğin,

Otomobillerin sis lambası parçasını üreten bir firmanın benzer fonksiyonlara sahip diğer lambaları örneğin, sokak lambaları, masa üstü lambaları, neon ışıkları gibi, bir çok açıdan (ampul tasarımı, renk tayfı, elektrik tesisatı v.b.) karşılaştırması ve analizi hem yeni ürün geliştirilmesine hem de maliyet yönetimine katkı sağlayabilecektir. Ya da işletme benzer süreçlerden gelen ürünleri de analiz edebilir. Çünkü benzer süreçler benzer ürünleri meydana getirirse dahi ürün tasarımının değiştirilerek süreçlerin de değiştirilmesi maliyet düşürme konusunda önemli bir sonuç ortaya koyabilir. Günümüzün rekabetçi pazarlarında mühendisler verdikleri tasarım kararlarının ürünün maliyetine etkisinin ne olacağı konusunda oldukça duyarlıdır. Bu duyarlılık üretim süreçleri hakkında geniş çaplı bir bilgiye de bağlı olmaktadır. Benzer süreçlerden geçen ürünlerin seçimi ile tasarımcılar ihtiyaç duydukları bu bilgiye de sahip olabilirler.



**Şekil 3.3:** Karşılaştırma Ve Analiz İçin Ürünlerin Seçimi  
(Kaynak: Sato ve Kaufman, 2005; 55)

### **3.5.4. Ürünlerin Elde Edilmesi**

Ürünlerin seçiminden sonraki aşamada bu ürünlerin rakiplerden elde edilmesi gerekmektedir. Rakiplerin ürünlerinin elde edilmesinde işletmenin alabileceği iki karar seçeneği mevcuttur. Bu karar seçeneğinin ilki; işletmenin ürünleri rakiplerinden direkt bir şekilde, yani hiçbir aracıya ihtiyaç duymaksızın sipariş etmesi olmakta iken, diğeri de; işletmenin demontaj analizine konu ürünleri üretici firma dışında bir aracı firma (distribütörler) vasıtasıyla satın alması olmaktadır. Her iki karar seçeneğinin de olumlu ve olumsuz yönler mevcuttur (Harrington, 1999; 27).

İşletme, ürünleri rakiplerinden direkt bir şekilde satın alır ise bu sayede rakip firmanın sipariş ve teslim sürecini kendi sipariş süreciyle karşılaştırabilir ve değerlendirebilir. Günümüzde ürünlerin başarısı sadece bu ürünlerin uygun fiyatlı, yüksek kalite ve üstün fonksiyonlara sahip olmasına değil bunların yanında müşterilere mümkün olan en kısa sürede teslim edilmesine de bağlı olduğu için rakibin sipariş ve teslim sürecini değerlendirerek işletme, kendi sipariş sürecini geliştirecek ve bunun sonucunda da bu durum işletmenin başarısına katkı sağlayacaktır. Bu durumun dezavantajlı yanı ise ürünleri direkt olarak rakiplerden satın alan işletme için her şey açık ve dürüst bir yapıda olduğu için işletmenin demontaj analizi sonucunda hatalı sonuçlara ulaşmasına neden olacak ürünler rakipler tarafından seçilebilecek ve işletmeye gönderilebilecektir. Diğer seçenek ise rakip ürünlerin dağıtıcı bir firmadan satın alınmasıdır. Bu sayede dağıtıcı firma işletmeye ürünleri rassal bir şekilde gönderecek, bunun sonucunda da işletmenin yapacağı analiz hatalı durumlara yol açmayacaktır. Fakat dağıtıcı firmayı kullanması nedeniyle işletme, rakiplerinin sipariş ve teslim faaliyetlerini değerlendirme fırsatını kaybedecektir.

### **3.5.5. Ürün Ambalajının ve Belgelerinin Analizi**

Günümüzde ürün kavramı dendiğinde ambalajı ve paketi de kapsayan “bütünleşik ürün” kavramı kullanılmaktadır. Ambalaj fiyat artırımı ve indiriminde

kullanılan önemli bir talep elde etme, demarketing (pazarlamama) ve talep yönetme aracıdır. Ve ayrıca ambalaj ürün maliyetlerini ve satışları etkileyen önemli bir bütünleyicidir (Tek, 1999; 371). Bu açıdan bakıldığında rakip ürünlerin ambalaj açısından da analiz edilmesi gerekmektedir.

Analiz noktasında ürünlerin ambalajı açılırken çok dikkatli olunmalıdır. Kayıt personeli ambalajla ilgili bütün unsurları ve faaliyetleri (ambalajlamada kullanılan malzemenin ağırlığı, kalitesi, türü ve ambalajlamanın nasıl yapıldığı) video kamera gibi kayıt cihazı ile kaydetmelidir. Ürünün nasıl çok iyi korunduğu ve ürüne zarar vermeksizin tüketicinin ürünü konteynırdan ne kadar kolay bir şekilde çıkarabileceği değerlendirilmelidir. Paket içerisinde olması gerekli olan bütün her şeyin paketin içerisinde olup olmadığı da kontrol edilmelidir. Bu kontroller yapıldıktan sonra orijinal paketleme malzemesinin kullanımıyla ürünler yeniden paketlenmeli ve bunlara bir çok test uygulanmalıdır. Bu testlerin ardından ürünün paketi açılmalı, fonksiyonel olarak test edilmeli ve hasarlar görsel olarak izlenmelidir.

Ambalajlamanın dışında ürünler ayrıca bu ürünlerle birlikte gelen kullanım kılavuzları ve tanıtım broşürleri gibi belgeler açısından da incelenmelidir. Belgelendirme, tüketici veya kullanıcının ürün fonksiyonlarından tam olarak yararlanmasına yardımcı olması için yapılır ve şayet belgelerde yer alanlar yeterince açık ve seçik değilse ve tüketici veya kullanıcının kolayca kullanımına katkı sağlayacak görsellikte değilse, ürünlerin tüketici gözündeki değerine olumsuz bir etkide bulunabilir. Örneğin bir video kamera satın alan tüketicilerin çoğu onca fonksiyonu olan bu kameraların bir çok özelliğinden yeterli derecede yararlanamamaktadırlar. Bunun nedenlerinden birisi de ürünle birlikte gelen belgelerin yeterince açık olmamasından kaynaklanır. Belgelendirmenin önemi üründen beklenen maksimum fayda ve fonksiyonelliğin bu belgeler aracılığıyla aktarılacak olmasında yatar.

### **3.5.6. Demontaj Analizi Öncesi Analiz ve Testler**

Demontaj Analizi öncesinde yapılacak bazı test ve analizler ürünler hakkında daha fazla bilginin elde edilmesi açısından önemlidir.

#### **3.5.6.1. Ürünlerin Ömür Deneylerinin (Life Test) Yapılması**

Bu aşamada işletme hem kendi ürününü hem de rakiplerin ürünlerini ömür deneyi (aşındırma testlerine) uygular. Testin amacı en uç çalışma koşullarında veya bunun da üzerindeki çalışma koşullarında ürünün bozulma zamanını ölçmektir. Aşındırma testleri üründen ürüne farklılık gösteren bir yapıdadır. Örneğin ürün bir elektrik düğmesi ise ürün bozuluncaya kadar azami voltaj seviyesinin % 10 kadar üzerinde bir voltaj uygulanarak açılıp kapatılmalıdır. Eğer bu test bir motora uygulanacak ise bu motor maksimum ağırlıkta maksimum hıza çıkıncaya kadar devir almalı ve daha sonra motor hızı en az düzeye düşürülmelidir. Bir ürünün bozulma süresi çok uzun zaman alabileceğinden ürünün bozulma süresini azaltma amacıyla basınç testleri uygulanmaktadır. Bu yöntem doğru bozulma sürelerinin ortalamasını vermese de ürünlerin etkin bir karşılaştırılmasının yapılabilmesinde kullanılacak ortalama bozulma süresinin tahminlenmesine yardımcı olmaktadır. Üründe herhangi bir bozulma gerçekleştiğinde bu bozulmanın ana nedenleri saptanmalı, analiz edilmeli ve daha sonra analize ilişkin veriler ve bozulma ile ilgili koşullar kayıt edilmelidir. İşletmenin ürünün ne zaman bozulduğunu bilmesi yeterli değildir aynı zamanda hangi koşulların bu bozulmaya neden olduğunu da bilmesi gereklidir (Harrington, 1999; 30).

#### **3.5.6.2. Güvenlik Katsayısı Analizinin Yapılması**

Tüketiciler ya da müşteriler ürünü yanlış kullanmış olsalar bile müşterilerin güvenliklerinin korunması için üründe tasarlanmış olan benzersiz özelliklerin belirlenmesi amacıyla bu analizler gerçekleştirilmektedir (Harrington, 1999; 30). Örneğin otomobil endüstrisinde yolcu hava yastığı testleri, ön ve arka darbelere karşı yolcu emniyet kemeri testleri, bu gibi testlere örnek olarak verilebilir.

### **3.5.6.3. Çevre Testlerinin Yapılması**

Çevre testleri ürünlerin aşırı dış koşullarda nasıl çalıştığını belirlemek amacıyla yönelik testlerdir. Genel olarak bu testler ürünün çalışması için gerekli dış çevre koşullarından % 10- 20 daha yüksek bir baskı düzeyinde yapılmaktadır. Tipik çevre testleri arasında ısı, nem, titreşim, elektrik, giriş voltajı değişiklik testleri gibi testler yer almaktadır. Çevre koşullar tek tek veya birlikte uygulanabilir ve testte her birinin uygulanması sonucu üründeki azami baskı (gerilim) ölçülebilir. Örneğin, titreşim, ısı ve frekans düzeyinin rastlantısal bir şekilde değiştirildiği bir çevre koşullarında bilgisayarlar bunlara azami nem seviyesi uygulanarak test edilebilir ya da bu bilgisayarların elektronik bileşenleri voltaj düzeylerinin değiştirilmesiyle de test edilebilir. Geçici bir arızanın olup olmadığının saptanması açısından elektronik devreler dikkatlice gözlemlenmelidir. Eğer bir arıza söz konusu ise arızanın tam olarak gerçekleşme zamanı ve hangi çevre koşullarının arızaya neden olduğuna ilişkin bilgiler elde edilmelidir. Çevre testleri bu açıdan bakıldığında ömür testlerine benzemektedir. Çünkü her ikisi de üründeki potansiyel bir arızanın gerçekleşme olasılığını artırmaktadırlar; fakat ömür testleri ürünlerin bozulma veya arıza sürelerini ölçmeye yönelik iken, çevre testleri ürünün dış çevre koşullarına direnç düzeyini ölçmeye yöneliktir (Harrington, 1999; 30-31).

### **3.5.6.4. Performans Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Yukarıda ifade edilen üç farklı testin de ürünlere uygulanmasından sonra, bu testlerde ürünlerin gerçekleştirmiş oldukları performanslar ve başarısızlıklara ilişkin veriler kayıt edilir. İşletme bu sayede kendi ürünün performansı ile rakip ürünlerin performansını kolaylıkla karşılaştırabilecektir. Bu karşılaştırmayla rakip ürünlerin performansının işletmenin ürün veya ürünlerinin performansını aştığı her alanda işletme açısından bir maliyet düşürme fırsatı söz konusu olmaktadır.

### 3.5.7. Demontaj Aşaması

Demontaj aşaması, Demontaj Analizinin en önemli aşamalarından birisi olmaktadır. Bunun nedeni performans düzeyleri daha önceki aşamalarda test edilen ürünlerle ilgili bütün hususların bu aşamada açığa çıkacak olmasıdır. Bu hususlar aşağıda yer almaktadır (Ansari ve Bell, 1995; 116, Harrington, 1999; 32):

- Ürünlerin bileşen ve parçalarının tedarikçilerinin kim olduğu,
- Ürünlerin üretiminde kullanılan teknoloji düzeyinin ne olduğu,
- Üründe yer alan bileşenlerin ve parçaların niteliği (metal veya plastik olması gibi) ve niceliği,
- Bu ürünleri üretmenin maliyetinin ne olduğu,
- Ürünün montajı için gerekli adımlarının sayısı ve sırası,
- Ürünün üretim sürecinin karmaşıklığı.

Bu yukarıda ifade edilen hususların ortaya konmasının öncesinde yani demontaja başlanmadan önce işletme bu çalışma için gerekli ürün kılavuzlarının, çalışma alanının ve araç ve ekipmanın hazır olup olmadığını kontrol etmelidir. Basit ürünler için demontaj kılavuzu gerekli olmayabilir; fakat otomotiv alt sistemlerinde yer alan kompleks ürün parçaları, yapıları ve düzenlemeleri hakkında bazı bilgilere ihtiyaç duyulabilir. Ürünlerin bakım kılavuzları ve parça listeleri Demontaj ekibinin ürünü anlamasına, operasyon prosedürleri de demontaj faaliyetlerinin sırasının belirlenmesine katkı sağlayacaktır.

Çalışma alanı konusunda da işletme demontaj analizi için sürekli bir çalışma tesisine sahip olabilir. Sürekli bir Demontaj Analizi tesisinin mevcut olmadığı durumda proje süresince kullanılacak geçici bir çalışma alanı tahsis edilmelidir. İdeal olan ekibin demontajı işletmenin ürünlerini ürettiği montaj hattı ya da onun bitişiğindeki başka bir alanda yürütmesidir. Rakiplerin montaj koşullarındaki farklılık ve ürün hattında gerçekleşebilecek olası bir çatışma sebebiyle montaj hattı ya da bitişiğindeki başka bir alan genelde elde edilemeyebilir. Bu durumda en iyi uzlaşma noktası ise tahsil edilen alanın montaj faaliyetlerine olabildiğince yakın olacak şekilde düzenlenmesidir.



Eğer işletme demontaj faaliyetleri için geçici bir çalışma alanı seçecekse aşağıdaki konular göz önüne bulundurulmalıdır (Sato ve Kaufman, 2005; 91):

- Seçilen alanın gerekli araştırma, kayıt, montaj ve demontaj faaliyetlerinin yapılabilmesi için yeterli büyüklükte olması,
- Faaliyetler için gerekli aydınlatmanın olması,
- Demontaj araçları için gerekli enerji, güç ve hava basıncının olması,
- Ağır ürünlerin yerinden kaldırılması için gerekli asansör veya kaldıraçların olması,
- Parçaların ve araçların depolanması için gerekli geçici bir deponun olması,
- Ürün hazır olduğunda ürün hakkında tartışmak ve onu analiz etmek için ekip üyelerinin ihtiyaç duyabileceği toplantı alanının olması,

Demontaj faaliyetlerinin başarıyla yürütülmesi bu faaliyeti yerine getirecek tecrübeli ve bilgili ekip üyeleri gibi beşeri kaynakların yanında araç ve ekipman gibi maddi kaynakların da olmasına bağlı olacaktır. Ekip üyelerince yürütülecek demontaj için hangi araçlara ve ekipmana ihtiyaç duyulacağı önceden belirlenmeli ve hazır bulundurulmalıdır. Hazırlanan araç ve ekipmanların genellikle aşağıda sıralananlardan oluştuğu söylenebilir (Sato ve Kaufman, 2005; 91):

- Montaj ve demontaj faaliyetleri için ihtiyaç duyulan teknik donanım ve araçlar.
- Kamera, Video, Süreç Analiz tabloları ve kronometre gibi kayıt cihazları.
- Ağır parçalar için gerekli dayanaklar, tekerlekli krikolar, parça rafları, etiket vb için gerekli kabinler ve depolama alanı.
- Masa, sandalye gibi toplantı gereçleri.
- Montaja yönelik tasarım (desing for assembly) ya da veri girdileri için gerekli bilgisayarlar ekipmanları.

Çalışma alanının, ürünlerin, gerekli araç ve ekipmanın, demontaj ekibinin hazır olmasıyla birlikte ekip demontaj faaliyetine başlayabilecektir. Demontaj faaliyetinin başlamasıyla ürünler önce bileşenlerine ve daha sonra da parçalarına

ayrılır. Fakat bunu yaparken ekibin hassas olması, sökülen parçalara ve diğer parçalara zarar verilmemesi açısından önemlidir. Özellikle karmaşık yapıya sahip ürünler de-monte edilirken acele edilmemelidir. Ürün her bir parçasına varıncaya kadar sökülmeli ve bu parçalar belirli bir hiyerarşi içerisinde çalışma alanında sergilenmeli ve kayıt edilmelidir. Bu sayede ekip ürünü tekrar monte ettiğinde hem montaj sırasını kolaylıkla tespit edebilecek hem de parçaların birbiriyle karışmasını önleyebilecektir. Ürün en küçük parçalarına kadar sökülünce demontaj faaliyetleri de sona erecektir.

### **3.5.8. Demontaj Sonrası Analiz Aşaması**

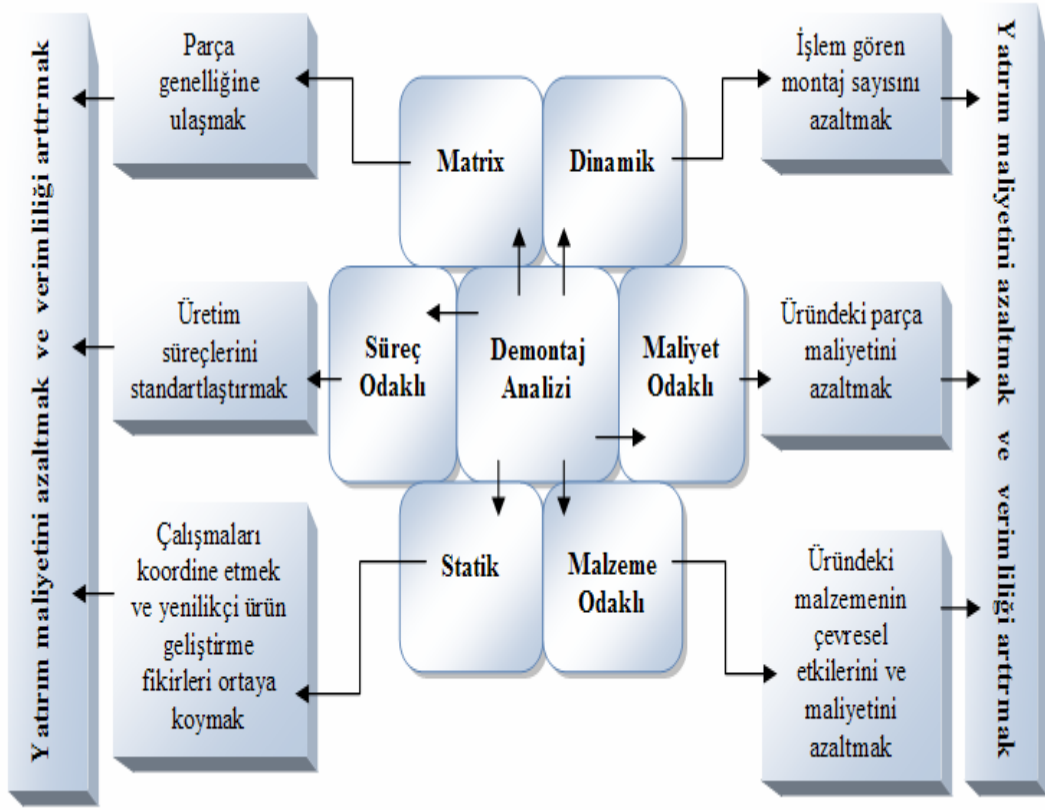
Demontaj Analizinin bu aşaması, demontaj faaliyeti boyunca ürünlerle ilgili toplanan oldukça çok sayıda verinin kullanılmasını içermektedir. Demontaj sonucunda ürünlere ilişkin maliyet, fonksiyon, kalite, montaj yapısı gibi veriler elde edilmektedir, fakat bu verilerin elde edilmesi kadar kullanılması da önemlidir. Örneğin işletme demontaj faaliyeti sonucunda rakiplerinin ürünlerindeki parçaların maliyetlerini kendi ürünlerindeki parçaların maliyeti ile karşılaştırmaz, bunların üstün yanlarını, zayıf yanlarını ve farklı olan yanlarını belirlemezse maliyet düşürme konusunda hiçbir başarı kazanamaz. Özellikle farklılıklar, bir ürünün diğerinden neden daha iyi ya da daha kötü olduğunu açıklayacaktır. Analiz noktasında üründe yer alan iki benzer parça ilk bakışta aynı gibi görülebilir; fakat daha yakından gerçekleştirilecek bir incelemeyle bu parçalar arasında farklılıklar ortaya konulacaktır. Bu nedenle analiz aşamasında en küçük detayına kadar bütün farklılıklar (malzeme, süreç, fonksiyon, maliyet ve yapı farklılıkları gibi) belirlenmeli ve kayıt edilmelidir.

Daha sonraki aşama ise işletmenin, rakip ürünleriyle kendi ürünü arasındaki olumsuz farkı nasıl kapatacağına ilişkin olmaktadır. Bir ürünün diğerinden yüksek maliyetli ya da düşük maliyetli olması bu farklılıklara dayandığına göre işletme, ürününde iyileştirme yapabilmek için bu farklılıkları yaratan parça ve bileşenleri benzer olacak şekilde kendi üretecek ve eğer bunları üretmiyorsa tedarikçilerden sağlıyor ise bu durumda da satın alacaktır.

### 3.6. Demontaj Analizi Türleri

İşletmeler tarafından toplumun ve bireylerin ihtiyaçlarını karşılamak için üretilen her ürün ve hizmetin maliyet ve zaman açısından ölçülebilecek çeşitli unsurlardan oluştuğu söylenebilir. Örneğin, ürünün üretiminde kullanılan hammaddenin niceliği ve niteliği, ürünün üretimi için gerekli montaj süresi ve faaliyetleri ve ürünün üretiminin başlamasından nihai hale gelinceye kadar geçtiği süreçler bu unsurlardan bazılarıdır. Demontaj analizi, ürünün üretiminde yer alan bu unsurların oldukça kapsamlı bir analizini gerektirmektedir. Bu nedenle bu kapsamlı çalışmanın yerine getirilmesi ve belirli amaçlara ulaşılması için üründe yer alan bu unsurlara odaklanan demontaj analizinin her bir türünü işleme sokmak uygun olacaktır.

**Şekil 3.4'** de görüldüğü üzere demontaj analizinin her bir türü farklı amaçlara ve unsurlara odaklanmaktadır. Her ne kadar farklı amaçlara odaklanmış gibi görünmekteyseler de demontaj analizinin genel amacı olan maliyet düşürme ve verimlilik artışının sağlanmasında her birinin katkısının önemli boyutta gerçekleştiği belirtilmelidir. Şu unutulmamalıdır ki; demontaj analizi türleri birbirinden ayrı ve bağımsız düşünülmemeli ve aralarındaki ilişkiler asla göz ardı edilmemelidir; çünkü her bir analizin diğerine katkısı büyüktür. Örneğin dinamik demontaj analizi üründeki montaj faaliyetine odaklanmakta iken maliyet odaklı demontaj analizi ise üründeki maliyetlere odaklanmaktadır. Ve dinamik demontaj analizi sonucunda ürünün üretiminde işlem gören montaj faaliyetlerinin sayısının veya süresinin azaltılması sonucunda maliyet odaklı demontaj analizinin amacı olan ürünün maliyetlerinde de tasarruf sağlanabilecektir.



**Şekil 3.4:** Demontaj Analizi Türleri  
(Sato ve Kaufman, 2005; 13)

### 3.6.1. Dinamik Demontaj Analizi (Dynamic Tear-Down Analysis)

Günümüzde tüketicilerin daha düşük fiyata, daha yüksek kalite ve fonksiyona sahip ürün beklentisi içerisinde olması dolayısıyla nihai ürünler bu fonksiyon ve özellikleri yerine getirecek çok sayıda parça ve bileşenden oluşmaktadır. Bu çok sayıdaki parça ve bileşenlerin bir araya getirildiği son montaj ve ön montaj faaliyetleri bu ürünlerin üretiminde önemli bir yer tutmaktadır. Bunun nedeni bu montaj faaliyetlerinin, hem üretim zamanının hem de üretim maliyetinin önemli bir belirleyici durumunda olmalarından kaynaklanmaktadır. Dinamik demontaj (Dynamic Tear-Down), işletmenin ve rakiplerinin montaj faaliyetlerine odaklanan ve montaj sayısını, montaj süresini ve dolayısıyla montaj maliyetini düşürmeyi amaçlayan bir demontaj türüdür.

Dinamik demontaj (DD), kısaca rekabet analizi prensiplerinin montaj sürecine uygulanması şeklinde nitelendirilebilir. Dinamik demontaj kavramında yer alan “*dinamik*” terimi ile vurgulanan, ürünün montaj maliyetine ve montaj süresine etki eden bütün tasarım özellikleridir. Bu özelliklere montaj süresince yapılması gerekli düzenleme sayısı, üründeki herhangi bir fonksiyonun yerine getirilmesi için gerekli parça sayısı ve özel montaj araçlarına olan ihtiyaçlar örnek gösterilebilir (Sato ve Kaufman, 2005; 86).

Dinamik demontajın (DD) uygulama alanına parçaları sökülebilen ve tekrar bir araya getirilebilen (montaja ve demontaja tabii) her çeşit ürün girebilmektedir. Çünkü parçaları sökülebilen her ürünün üretiminde en azından bir montaj faaliyeti söz konusu olmaktadır.

Daha önce ifade edildiği gibi, demontaj analizinin her bir türü farklı amaçlar için kullanılabilir. DD de belirli amaçlar için kullanılmaktadır. Söz konusu bu amaçları şu şekilde ifade edebiliriz (Sato ve Kaufman, 2005; 86-87):

1. Montaj maliyetlerini azaltmak: DD ‘nin amacı temel olarak ürünün montajı için gerekli işçilik ve sermaye maliyetini düşürmektir. Montaj faaliyetleri, işçilik maliyetlerinin büyük bir kısmını oluşturmakta ve ayrıca önemli bir miktarda da sabit maliyet içermektedirler. Bu nedenle bu faaliyetler sabit maliyetlerin ve işçilik maliyetlerin düşürülerek ürünün iyileştirilmesi yönünde temel bir hedef teşkil etmektedir.

2. Montaj süresini azaltmak: İşletmenin ürünlerini montaj yeteneği açısından rakiplerin ürünleri ile kıyaslaması, kendi montaj süreci ile ilgili sahip olduğu avantaj ve dezavantajları ortaya çıkaracaktır. Bu noktada işletmenin amacı; rakiplerin montaj sürelerine benzer veya rakiplerden daha iyi montaj sürelerine ulaşarak rakiplerin montaj avantajının üstesinden gelebilmek olacaktır.

3. İşletmenin rekabet avantajını saptamasına yardımcı olmak: İşletme, montaj yeteneğini süre olarak belirlediği, rakiplerle kıyasladığı ve analiz ettiği için hem kendi hem de rakip ürünlerin rekabet avantajlarını sayısal olarak hesaplayabilir.

4. Performans ve kaliteyi artırmak: Rakiplerinin montaj yeteneğinin analizi ve kıyaslanması performans, kalite ve güvenilirlik açısından da avantajlar sağlar.

İşletmenin bu analizde kendi montaj sürecini de analiz etmesi, montaj sürecinde oluşabilecek kalite problemlerinin önüne geçilmesine yardımcı olacak ve performans artışı sağlayacaktır.

### **3.6.1.1. Dinamik Demontaj Analizi' nin Esasları**

DD' yi bir teknik olarak değerlendirdiğimizde bu tekniğin uygulanmasında eğitimli personelin, gerekli donanımın, özel araçların ve detaylı montaj prosedürlerinin olmayışı rakiplerin ürünlerinin montajına ilişkin verilecek cevapları zorlaştıracaktır. Rakip ürünler işletmenin tesisinde yer alan çeşitli teknik, araç ve personel kullanılarak demontaja tabii tutulduğu göz önünde bulundurulursa DD' nin bir ekip çalışmasına dayalı olarak yürütülmesinin gerekliliği anlaşılabilir. DD 'nin sonuçları büyük ölçüde ekip seçimine bağlıdır. Çünkü DD içerisinde yer alan görevlerin çoğu uzmanların hizmetlerine ihtiyaç duymaktadır. DD sürecinde ihtiyaç duyulan üyeleri üç gruba ayırabiliriz (Kaynak: Sato ve Kaufman, 2005; 90):

- A. Montaj Personeli: Üretim hattında montaj aşamalarının her birini yeniden oluşturabilecek olan mühendisler.
- B. Zaman Kayıt Personeli: Hat faaliyetlerindeki her hareket ve adımın zamanlamasının ölçümünü ve kaydını yerine getiren personel. Bu iş genellikle kalifiye üretim ve endüstri mühendislerince yerine getirilmektedir.
- C. Kayıt Personeli: Her demontaj adımı çeşitli araçlarla kayıt eden personel. Bu bilgisayarların fotoğraf makinelerinin ve görsel-işitsel her türlü ekipmanın kullanımını kapsamaktadır. Bu nedenle bu görevde grafik yazılımında ve fotoğraf görüntüleme konusunda uzman kişiler yer almalı ve bu kişiler analiz edilen ürünün montaj ve demontajının detaylı kayıtlarını tutmalıdırlar.

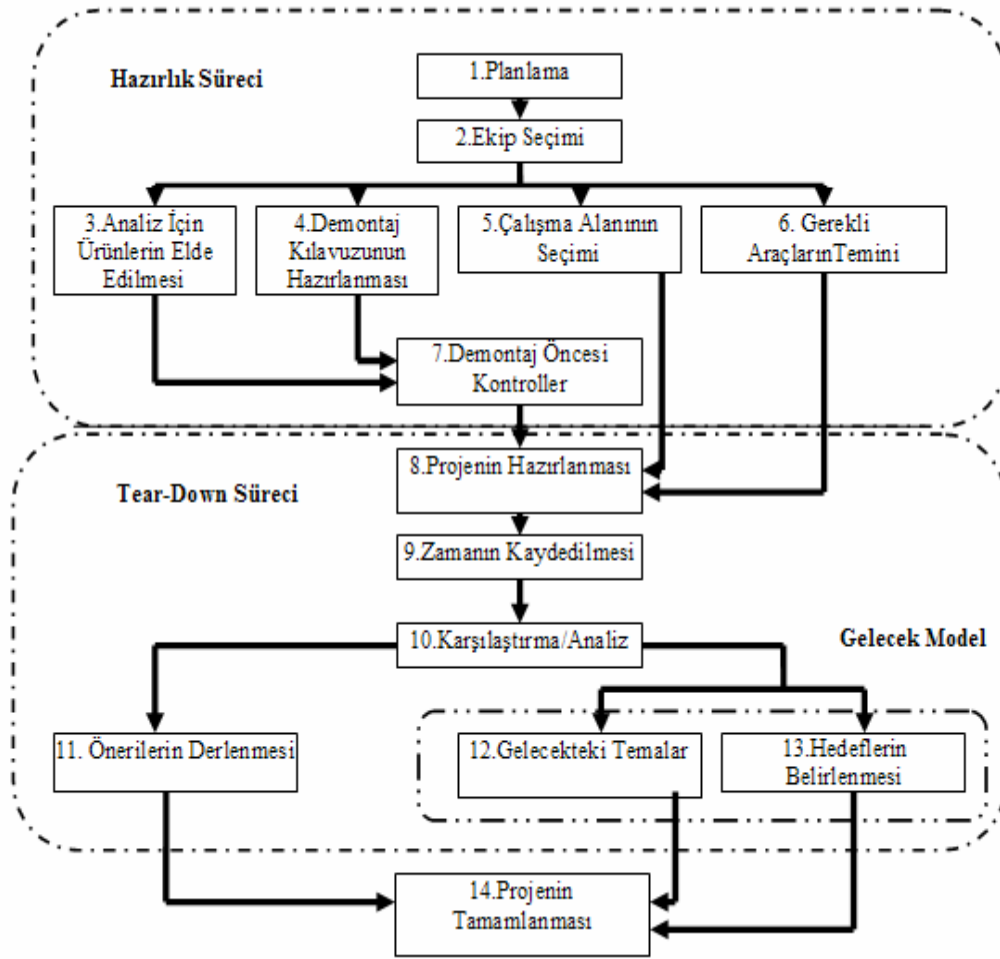
Yukarıda belirtilen üyelerden oluşan ekibin bazı esasları da göz önünde bulundurması gerekmektedir. Bu esaslar: (Sato ve Kaufman, 2005; 86-87)

1. İşletmenin kendi ürününe benzer olan rakip ürünlerin demontaja tabii tutması.

2. Montaj personelinin montaj sürecini iyi bir şekilde öğreninceye kadar parçaları bir çok defa monte etmesi. Ayrıca montaj becerisi kazanıldığında parçaların monte edilmesi için gerekli sürenin ölçülmesi.
3. Ekibin benzer bir şekilde işletmenin kendi ürünlerini de monte etmesi ve rakiplerin montaj hattındaki süre ile kıyaslaması. Daha sonra işletmenin montaj hattında ölçülen rakip ürünün montaj süresi arasındaki farklılıkların hesaplanması ve bu farklılıkları doğuran unsurlara odaklanması.

DD sürecinin temel aşamaları **Şekil 3.5.**' de gösterilmektedir. Özellikle belirtilmelidir ki; DD ekibi, süreci iyi bir şekilde bilmemesi durumunda temel aşamalardan sapılmasına neden olacak unsurlardan ve kestirme yollardan uzak durmalıdır. **Şekil 3.5**'de görüldüğü üzere DD, temel olarak 1) Hazırlık süreci ve 2) Demontaj (Tear-Down) Süreci olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Hazırlık süreci demontaj öncesinde yapılması gerekli bir çok adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar DD sürecinin planlanmasıyla başlar ve bunu; analiz için ürünlerin elde edilmesi, demontaj kılavuzunun hazırlanması, çalışma alanının seçimi, gerekli araçların elde edilmesi ve son olarak da demontaj öncesi kontroller gibi aşamalar izlemektedir.

Demontaj sürecine geçilmesiyle birlikte ürün demonte edilir ve demontajdan sonra ürün üretici tarafından tasarlandığı gibi tekrar monte edilmelidir. Üreticinin montaj sürecine benzer olacak şekilde montajın sırası kaydedilmelidir. Ekip ürün, parçalar ve demontaj süreci hakkında iyi bilgi sahibi olduktan ve beceri kazandıktan sonra demonte edilen bütün parçaları tekrar monte eder ve montaj süresini belirler. Bir parça muhafaza edildiği yerden alındığında belirli adımlar için süre başlamış demektir. Bir parçayı ihtiyaç duyulan yere götüren personelin ve montaj faaliyetlerinin süreleri ölçülür. Monte edilen parçalar yerlerine uygun şekilde yerleştirildiğine ve hazır olduğunda ölçümler sona erer.



**Şekil 3.5:** Dinamik Demontaj Sürecinin Temel Aşamaları

(Kaynak: Sato ve Kaufman, 2005; 88)

Daha sonraki aşamada rakiplerin ölçülen montaj süreleri ile işletmenin montaj süreleri karşılaştırılır ve montaj süresini azaltacak rakip ürünlerdeki tasarımlar incelenir ve gerekiyorsa bunlar işletmenin ürününe uyarlanır.

### 3.6.2. Maliyet Odaklı Demontaj Analizi (Cost Tear-Down Analysis)

Maliyet Odaklı Demontaj, maliyet farklılıklarına odaklı bir demontaj yöntemidir. Maliyet odaklı demontajda işletme, ürünlerini rakip ürünler ile maliyet yönünden karşılaştırır ve analiz eder. Bu demontaj yönteminde odak noktanın maliyet olması dolayısıyla, analize maliyetle ilişkili bütün veriler dahil edilmelidir.



Bu veriler içerisinde ürünün tedarikçilerine, parça maliyetlerine ilişkin veriler yer aldığı gibi, DD çalışması sonucu belirlenen montaj süreleri de yer almalıdır.

Maliyet odaklı demontajda maliyetlere ilişkili tüm veriler yer almasına rağmen, rakiplerin üretim hacmi ve genel üretim giderleri tam olarak bilinemediğinden, rakip ürünlerin maliyetleri genellikle işletmenin kendi üretim süreci ve hacmine göre tahmin edilmektedir. O halde maliyet odaklı demontaj analizinde ürünlerin sadece direkt işçilik ve direkt ilk madde ve malzeme yönünden karşılaştırılabileceği söylenebilir, çünkü rakiplerin G.Ü.G' ine ilişkin maliyet düzeyleri ve belirli süreçleri tam olarak bilinemediğinden, ve rakiplerin genel üretim giderleri ürünün işletmenin tesisinde üretilmesine göre belirlendiğinden dolayı, ürünlerin G.Ü.G. düzeyleri birbirine yakın düzeyde gerçekleşecektir.

Analizin odaklandığı nokta ürünün veya her bir parçanın toplam maliyetini belirlemek değil, ürün tasarımları arasındaki farklılıkları ortaya koymaktır. Bu farklılıkların ortaya konmasında şu hususların belirlenmesi büyük önem taşır (Sato ve Kaufman, 2005; 104):

- İşletmenin ürün maliyetinin rakiplerin ürün maliyetini aşmadığının belirlenmesi,
- Yukarıdakinin bir sonucu olarak, ürünler arasındaki maliyet farkının belirlenmesi,
- Bu maliyet farkının nedenlerinin belirlenmesi.

Maliyet Odaklı Demontaj analizinde rakip ürünlerin maliyetlerinin işletmenin ürün maliyetinden daha düşük olması durumunda ekip bu maliyet farkını maliyet düşürme hedefi olarak kullanır. Tam tersi bir durumda (rakip ürünlerin maliyetlerinin işletmenin ürün maliyetinden daha yüksek olduğu durumda) ise bu maliyet farkı ürüne değer artırıcı fonksiyon ve özelliklerin eklenmesi veya var olan fonksiyonların geliştirilmesi amacıyla kullanılabilir. Analiz sonucunda işletme bazı parçaları üretmenin ya da satın almanın maliyetinin rakiplerin ürününde yer alan ve aynı fonksiyonu yerine getiren parçaları satın almanın veya üretmenin maliyetinden daha yüksek olduğunu görecektir. Bu maliyet farkı ve miktarının kapatmak için ya bu

parçalar yerine rakip ürünlerdeki aynı fonksiyonu yerine getiren bu parçaları üretecek ya da eğer bu parçaları üretemiyor ise bunları tedarikçilerden sağlamak yoluna gidebilecektir. Fakat şu belirtilmelidir ki; işletmenin rakip ürünlerde yer alan ve maliyet tasarrufu sağlayan bu parçaları tedarikçilerden aynı fiyata tedarik etmesi güç olabilir; çünkü rakiplerin bu tedarikçileri ile arasındaki ticari ilişkiler, rakiplerin ölçek ekonomileri bu parçanın fiyatını ve dolayısıyla işletme için maliyetini etkileyecektir.

Maliyet odaklı Demontaj kısaca aşağıdaki amaçlar için kullanılır (Sato ve Kaufman, 2005; 100).

1. Ürünlerde maliyet düşürücü, fonksiyon geliştirici ve değer artırıcı özellikleri bulmak,
2. Geleceğin ürünlerinin ve maliyetlerinin geliştirilmesi amacıyla bilgi toplamak,
3. Yeni ürün ve özelliklerdeki trendleri ve rakiplerin adımlarını araştırmak.

### **3.6.3. Malzeme Odaklı Demontaj Analizi(Material Tear-Down Analysis)**

Bugün, yaşamın en küçük kesitlerinde kullanılan her çeşit ürün ve hizmetin tasarımı ve geliştirilmesi noktasında bu ürünlerin çevresel etkilerinin de göz önünde bulundurulması artık temel bir zorunluluk haline gelmiştir. Ürünlerin geliştirilmesinde işletmede yer alan çok sayıda karar verici (yönetici ve mühendis gibi) bir takım kararlar almakta, yöntem ve işlemler kullanmaktadır. Alınan bu kararlar, kullanılan bu yöntem ve işlemler dolaylı olarak çevre ile ilişkili olmaktadır (kaynakların etkin kullanılması, çevreye dost işlemlerin uygulanması vb). Bu nedenle, kaynakların tüketilmesi ve üretilen ürünlerin ve üretim işlemlerinin çevreye olan etkileri (atıklar ve atmosferin kirletilmesi vb.) ürünlerin üretimi ve tasarımı ile yakından ilişkilidir. Kısacası, işletmedeki karar vericilerin kararlarıyla belirlenen ve şekillenen ürün içerisinde yer alan madde ve malzemeler ile tasarım ve üretim süreçleri, bir yandan çevrenin kirletilmesine neden olabilmekte, diğer yandan, eğer “çevre” ön plana çıkarıldığı takdirde, çevre problemlerinin önüne geçilmesine ya da azaltılabilmesini sağlayabilmektedir (Dereli ve Baykasoğlu, 2002).

Bazı yasal yaptırım ve düzenlemelerin etkisiyle de olsa, son yıllarda bazı duyarlı kuruluşların “yeşil mühendislik” konusunda yatırım yapmaya başladıkları ve bununla kendileri için de büyük faydalar sağlamayı başardıkları görülmektedir. *Yeşil mühendislik (Green Engineering)* bir ürünün, üretilirken, kullanılırken ve kullanıldıktan sonra, kısacası yaşam döngüsü boyunca (*life cycle*) çevreye en az zarar verecek şekilde tasarlanmasını ve üretilmesini içermektedir. Bu yaklaşımın tasarım basamağı, mühendislik terminolojisinde *Çevreye Yönelik Tasarım (Design for Environment)* olarak da anılmaktadır. Bu yaklaşım tarzları ile birlikte, mühendislerin daha tasarım aşamasında, örneğin malzeme seçimi sırasında, çevreye en az zarar verebilecek alternatifleri göz önünde bulundurması gerekmektedir. Üretim aşamasında ise *mühendisler*; en az artık madde açığa çıkarılacak şekilde, havayı ve suyu en az kirletecek bir biçimde, en az enerji kullanarak kullanım ömrü boyunca az enerji harcatacak ürünleri üretebilecek ortamları hazırlamak, işlemleri yapmak ve kararları almak durumundadır (Dereli ve Baykasoğlu, 2002). Bu yukarıda ifade edilen sonuçlara ulaşabilmek için ürünün tasarımında ve üretiminde madde ve malzemenin seçimi ve yüzey işlemleri (surface treatment) son derece önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle malzeme seçimi ve yüzey işlemleri rekabet analizinde de dikkat edilmesi gerekli önemli konuların başında gelmektedir.

Malzeme Odaklı Demontaj, rakip ürünlerin tasarımında ve üretiminde kullanılan hammadde ve malzemenin, işletmenin kendi ürünleri ile tüm yönlerden karşılaştırılmasını ve analizini içermektedir.

Malzeme Rekabetçi Demontaj’ın uygulama alanına şu ürünler girmektedir (Sato ve Kaufman, 2005; 115):

- Üretiminde farklı hammadde ve malzemenin kullanılmış olduğu halde aynı fonksiyonları yerine getiren ürünler,
- Arzu edilen kalitenin, fonksiyonların, performans ve maliyetin sağlanmasında üründe kullanılan hammadde ve malzemenin büyük önem taşıdığı ürünler,
- Yüksek hammadde ve malzeme ve işçilik kullanım gerektiren ürünler,

- Oldukça fazla çeşitlilikte hammadde ve malzeme ve yüzey işlemlerini gerektiren ürünler,
- Üretiminde yüksek düzeyde malzeme artık (ıskarta) oranına sahip ürünler,
- Ürünün yaşam döngüsünün sonunda yok etme ve geri dönüşüm maliyetleri oldukça yüksek düzeyde olan ürünler,

Malzeme Odaklı Rekabetçi Demontaj'ın amaçlarını şu şekilde ifade edebiliriz (Sato ve Kaufman, 2005; 115):

- Üründeki malzemenin artık (ıskarta) oranlarını azaltarak malzeme maliyetlerinden tasarruf sağlamak,
- Çevreye etkisi düşük düzeyde ya da hiç olmayan hammadde ve malzemenin seçilmesiyle yaşam döngüsü maliyetlerini düşürmek,
- Üründe kullanılan malzeme çeşidinin azaltılarak malzeme etkinliğinin artırılması,
- Üründeki malzemenin ve yüzey işlemlerinin değiştirilerek işçilik ve malzeme maliyetlerini düşürmek.

#### **3.6.4. Matris Demontaj Analizi (Matrix Tear-Down Analysis)**

Demontaj analizinin diğer türleri işletmenin ürünlerini rakiplerin benzer ürünleri ile karşılaştırmasını ve analizini içermektedirken, Matris Demontaj Analizi ise işletmenin ürünlerini rakip ürünlerle değil, birbiriyle karşılaştırmasını ve analizini içermektedir. Bu karşılaştırma ve analizde işletmenin farklı ürünlerinde kullanılacak ortak parçaların tespit edilerek, ürünlerde kullanılan farklı parça sayısının ve çeşitlendirmenin azaltılması amaçlanmaktadır. Bu sayede üretim daha büyük partiler halinde gerçekleştirilir, parça stoklarına yapılmış yatırım azaltılır, faaliyet ve süreçlerin paylaşılması sonucu sabit maliyetler düşürülür ve verimlilik artışı sağlanır.

Matris demontaj analizinde genel olarak temel parçaların (yani diğer ürünlerde paylaşılacak olan parçalar) ve opsiyonel parçaların (ürüne benzersiz

özellikler ve fonksiyonlar katan parçaları ve bu nedenle diğer ürünlerle paylaşılması zor olan parçalar) belirlendiği söylenebilir. Her bir ürün modeli bir çok açıdan diğer ürün modellerinden farklılaşmaktadır. Bu farklılıkları yaratan ise üründe yer alan opsiyonel parçalar olmaktadır. Matris demontaj analizi bu farklılıklara odaklanmakta ve bu farklılıkların ortaya konmasında bir matris tablosu önermektedir. Bu tabloda benzer fonksiyonları ve farklı fonksiyonları yerine getiren parçaların hangileri olduğu belirlenmekte, benzer fonksiyonlara sahip parçaların genelleştirilmesi sağlanmakta ve bu genelleştirmeyle üründe ve ürünlerde ne gibi sorunların oluşabileceği tespit edilmektedir.

Matris Demontaj Analizinin amaçlarını şu şekilde ifade edebiliriz (Sato ve Kaufman, 2005; 126):

- Farklı ürünler arasında parça paylaşımı ve parça bütünleşmesiyle verimlilik artışının sağlanması amacıyla yönelik olarak ürün ve parça farklılıklarının belirlenmesi
- Parçaların diğer ürünlerde de kullanımının sağlanması ve parça çeşitlendirmesinin azaltılması yoluyla üretim maliyeti ve üretim zamanının azaltılması,
- Sabit ve değişken maliyetlerin düşürülmesi

### **3.6.5. Süreç Odaklı Demontaj Analizi (Process Tear-Down Analysis)**

Günümüzde işletmeler farklı müşteriler için farklı ürünler üretmek daha açık bir ifade ile müşterilerine çeşit sunmak zorundadırlar. Farklı müşteriler tarafından arzu edilen oldukça geniş çaplı özellik ve çeşitli fonksiyonlara sahip farklı ürünler nedeniyle günümüzde işletmeler ürün farklılaştırmasına gitmiş ve oldukça çok sayıda ürünleri ve ürün modellerini üretmek zorunda kalmışlardır. İşletmenin müşteriye sunmuş olduğu çeşitteki artışın bir sonucu olarak, ürünler göreceli olarak küçük miktarlarda fakat oldukça farklı süreçlerden geçerek üretilmek zorunda kalmaktadır. Tüketiciler açısından istenen ve arzu edilen bu durum yani ürünlerin çeşitlendirilmesinin genişlemesi üretim endüstrisi için büyük problemleri de ortaya çıkarmıştır. Bu problemler içerisinde farklı çeşitlilikteki bu ürün ve ürün bileşenleri

için yapılacak tasarım, hazırlık, üretim, pazarlama ve satış masraflarının maliyetleri artırması, her bir çeşidin üretimi için farklı üretim hatlarına gereksinim duyulması ve çeşidin genişlemesiyle işletmenin stok yönetiminin zorlaşması yer almaktadır. Bütün bu nedenlerle firmalar en uygun çeşit sayısını belirlemek için öteden beri çaba harcamaktadırlar. Son yıllarda bu çabalar sistematik bir çerçeve içine alınmış ve “Çeşit Azaltılması” adı ile bilinen teknik ortaya çıkarılmıştır. Bugün Çeşit Azaltılması maliyet düşürme teknikleri arasında yer almakta ve ileri ülkelerde her alanda uygulanmaktadır.<sup>1</sup>

Bu ürün farklılaştırılması probleminin çözümü ise aynı üretim hattında ortak (common) süreçlere maruz kalan ürünler üretmektir. Örneğin bir ev aletleri üretim tesisi, dış görünüşünü pek az değiştirerek fakat aynı parçaları ve ortak üretim süreçlerini kullanarak yeni bir ürün çeşidi çıkabilir. Bu, maliyeti pek az artıran ama aynı zamanda satış imkanlarını da yükselten bir faktör olabilir. Aksine bu ürünü tamamen farklı parçalardan meydana getirmek işletmenin üretim hattını ve ambarlarını çok sayıda ve belki de 500-1000 gibi yeni kalemle uğraşmak zorunda bırakabilir. Bu iki yönlü etki işletmenin yöneticilerini ve mühendisleri gibi karar vericileri en uygun çözümü bulmaya yöneltmektedir.

Süreç Odaklı Demontaj (SOD), matris demontaja benzemekte fakat sürece odaklanması ve analize rekabetçi bir şekilde yaklaşmasıyla ondan farklılaşmaktadır. Ürünler ve içerisinde yer alan bir çok parçalar benzer üretim süreçleri kullanılarak üretilmektedir. SOD ürünün üretiminin başlangıcından tamamlanmasına kadarki bütün süreçleri kapsamlı bir şekilde karşılaştırır ve analiz eder. Bu karşılaştırma ve analizdeki amaç; benzer süreçlerin bütünleştirilmesi olmaktadır. Böylece üretim hattının verimliliğinde önemli derecede bir gelişme sağlanacak ve aynı üretim hattında farklı ürünlerin üretimini sağlanabilecektir.

---

<sup>1</sup> Çeşit Azaltılması: gereksiz, istenmeyen veya ekonomik olmayan mamul, parça ya da benzeri kalemleri elimine etmek yahut bu kalemleri birleştirmek için uygulanan sistematik bir araştırma olmaktadır.

Süreç odaklı demontaj analizinin amaçları şu şekilde sıralanabilir (Sato ve Kaufman, 2005; 133):

- Ürünlerde, parçalarda, malzemede, makine donanımda geliştirilmeye gidilmesi, bunların standart hale getirilmesi ve sürecin basitleştirilmesi
- Üretim ve stok maliyetlerinin azaltılması için ürün çeşidi sayısının mümkün olduğunca azaltılması
- Ürünlerin geliştirilmesinin hızlandırılması (ürün = temel ürün + isteğe bağlı parçalar)
- Aynı üretim hattında tek bir ürün üretiminden ziyade daha fazla sayıda ürün üreterek, üretim için ihtiyaç duyulan alandan, araç ve ekipmandan tasarruf sağlamak.
- Yukarıda ifade edilen amaçların başarılmasının bir sonucu olarak ürün işlem ve montaj maliyetlerini azaltmak ve buna ilaveten yeni süreç hatları için yapılacak olan ek yatırımı ortadan kaldırmak veya azaltmak.

### **3.6.6. Statik Demontaj Analizi (Static Tear-Down Analysis)**

Statik Demontaj analizini, işletmedeki bir çok birimin katılımıyla yenilikçi fikirlerin geliştirildiği bir forum olarak değerlendirebiliriz. SD analizindeki “*Statik*” kavramı bu analizde herhangi bir demontaj faaliyetinin olmadığını ifade etmektedir. Daha önce ifade edildiği gibi yeni ürün fikirlerinin oluşturulması oldukça geniş çaplı ve farklı disiplinlerden gelen bireylerin bakış açısına gereksinim duyar. Statik demontaj analizi de bu gereksinimi karşılamakta ve işletmenin gelecekteki ürün stratejisini şekillendirecek fikirlerin, yeni ürün tasarımlarının geliştirilmesini sağlamaktadır.

Statik demontaj analizinin iki temel adımdan oluştuğu söylenebilir. İlk adımda seçilen ürünler, parça ve malzemeler belirli bir hiyerarşik sırada statik demontaj analizine katılım sağlayacak çalışanlar için sergilenir. Hiyerarşik bu sıra ürün hakkında teknik bilgi sahibi olmayan katılımcıların ürünün genel yapısını

anlamasına yardımcı olacaktır. Ayrıca ürünlerle birlikte diğer demontaj türleri sonucunda elde edilen maliyet, malzeme, süreç ve montaj süreleri gibi veriler ve ürün, bileşen ve parçalardaki temel farklılıklar da ürünlerin üzerine yapıştırılacak etiketlerde yer almalıdır. Daha sonraki adımda ise işletmenin kendi ürünü ve rakip ürünlerle ilgili incelemeler yapan ve yeterli bilgiler alan katılımcılar için fikir geliştirme safhasına gelinmiştir. Bu noktada çalışanların öne sürdüğü her bir fikri ki bu fikir işletme açısından olumlu bir fark yaratmıyorsa bile, önemlidir; çünkü bu fikirler hem yeni fikirlerin geliştirmesine temel oluşturabilecek hem de çalışanların ürünleri kopyalama önerilerini azaltarak daha farklı fikirler öne sürmelerini sağlayabilecektir.

Statik Demontaj Analizinin amaçları aşağıda yer almaktadır (Sato ve Kaufman, 2005; 142):

- Farklı disiplinlerinden gelebilecek yenilikçi fikirlerin oluşturulmasını sağlamak,
- Rakiplerin ürün önerileriyle işletmenin ürünlerini karşılaştırarak ürün ve süreçlerin tüm performansını değerlendirmek
- Problemlerin ve çözüm yollarının paylaşıldığı ve hizmet edilen pazardaki rekabet yapısının daha iyi bir şekilde anlaşıldığı bir ekip kültürünün oluşturulmasını sağlamak

Görüldüğü üzere demontaj analizinin her bir türü farklı noktalara odaklanmakta ve genel amaç olan maliyetlerin düşürülmesi ve verimlilik artışı sağlanmasında her biri önemli katkılar sağlamaktadır. Statik demontaj analizi de demontaj analizinin koordinasyonel bir şekilde ilerlemesini sağlamakta ve sadece taklide dayanan değil yeni fikirlere dayanan çözüm önerileri geliştirilmesi yönünde katılımcıları güdülenmektedir. Demontaj Analizi kavramına ilişkin olarak analizin salt rakip ürünleri, bunların bileşenlerini ve parçalarını kopyalamak olduğu şeklindeki olumsuz değerlendirmeler statik demontaj analizi ile bir miktar olsa da kırılabilir ve kavram hakkettiği konuma ulaşabilir.



## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **MALİYET DÜŞÜRME TEKNİĞİ OLARAK DEMONTAJ ANALİZİ'NİN**

### **UYGULANMASINA İLİŞKİN BİR MODEL ÖNERİSİ**

#### **4.1. Çalışmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı Demontaj Analizi tekniğinin uygulanmasıyla, üretim maliyetlerinin azaltılmasını mümkün kılacak bir model önerisi geliştirmek ve bu model aracılığıyla Demontaj Analizi'nin bir maliyet düşürme tekniği olarak etkinliğini göstermektir.

#### **4.2. Çalışmanın Kapsamı**

Bu çalışmanın kapsamına montaj sektöründe faaliyet gösteren ve küçük fırın (oven toaster) imalatı yapan bir işletmenin ve rakiplerinin olduğu varsayımını temel alan bir model girmektedir. Bu modelde bu işletmenin yer almasında işletmenin ürünlerinin üretiminde montaj faaliyetlerinin ağırlığının fazla olması ve diğer montaj endüstrisindeki ürünlere göre söz konusu işletmenin ürünün daha basit tasarımda olması göz önünde bulundurulmuştur. Modelde yer alan işletmelerin maliyetleri arasında belirli düzeyde fark olduğu varsayılmaktadır. Modelde yer alan örnek işletmenin ve yalnızca kendisine rakip olan diğer iki işletmenin ürünleri demontaja tabii tutularak direkt ilk madde malzeme, direkt işçilik ve genel üretim giderleri mümkün olduğunca objektif bir şekilde değerlendirilmiş ve birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada ortaya konan metodoloji sayesinde belirlenen kriterler ve öncelikler doğrultusunda örnek işletmenin ürününün rakipleriyle sayısal olarak karşılaştırılması ve başarı durumunun belirlenebilmesi mümkün olmuştur. Modelde yer alan maliyetlere ilişkin verilerin oldukça yalın tutulmasının nedeni modelin basitliğine ve anlaşılır olmasına katkı sağlayacak olmasından kaynaklanmaktadır.

### 4.3. Modele Konu Olan Örnek İşletmeye İlişkin Veriler

Modelde yer alan Demontaj Analizi ile maliyetlerinin düşürülmesinin sınanacağı örnek işletme fırın imalatı yapan ve üretiminde montaj faaliyetlerinin ağırlık kazandığı bir işletme olarak kabul edilmektedir. Ayrıca işletmenin sadece fırın değil daha bir çok ürün üretimi gerçekleştirdiği varsayımı sabit tutulmuş ve analize sadece söz konusu fırın alınmıştır.

#### 4.3.1. Örnek İşletmenin Demontaj Analizi Öncesi Toplam Üretim Maliyeti

İşletmenin Demontaj Analizi öncesi toplam üretim maliyeti maliyet unsurlarına göre aşağıda yer almaktadır.

##### 4.3.1.1. Demontaj Analizi Öncesi Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri

Söz konusu işletmenin Demontaj Analizi yapmadan önceki Direkt İlk Madde ve Malzeme giderleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır. **Tablo 4.1'** de görüldüğü gibi Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri parça bazında değil, bileşen bazında yer almaktadır. Analiz aşamasında ürün bazında maliyet verileri verileceği için bu tabloda direkt ilk madde ve malzeme giderleri ürünün temel bileşenlerine göre yer almaktadır. Üründeki bileşenlerin maliyetlerine bakıldığında öncelikli olarak Isıtıcı Devresinin maliyetinin 18,3 YTL (% 52) olduğu ve diğer bileşenlerin hepsinin toplam maliyetinden fazla olduğu görülmektedir ve daha sonra sırasıyla Kapak 4,86 YTL (% 13,8), Kapı 2,82 YTL (%8,5) ve Kordon 3 YTL (% 8) olarak gelmektedir. Bu tabloda bileşenleri oluşturan bütün parçalar çalışmanın anlaşılır olması ve kolaylığı açısından direkt malzeme olarak kabul edilmiş ve Genel Üretim Giderleri içerisinde yer almamıştır.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Burada üründe yer alan bütün malzemenin ekonomik anlamda izelenebilir olduğu varsayımından hareket edilmektedir.

**Tablo 4.1: Örnek İşletmenin Demontaj Analizi Öncesi D.İ.M.M. Giderleri**

<b>DİREKT İLK MADDE VE MALZEME GİDERLERİ</b>			
<b>Üründeki Temel Bileşenler</b>		<b>Maliyet (YTL)</b>	<b>Toplam Maliyet İçindeki Oranı</b>
<b>1</b>	<b>Kordon</b>	<b>2,82</b>	<b>% 8</b>
<b>2</b>	<b>Isıtıcı Devresi</b>	<b>18,3</b>	<b>% 52,1</b>
<b>3</b>	<b>Ocak Izgarası</b>	<b>1,05</b>	<b>% 3</b>
<b>4</b>	<b>Kapı</b>	<b>3</b>	<b>% 8,5</b>
<b>5</b>	<b>Yansıtıcı (Reflector)</b>	<b>1,9</b>	<b>% 5,4</b>
<b>6</b>	<b>Anahtar Paneli (Switch Panel)</b>	<b>1,72</b>	<b>% 4,9</b>
<b>7</b>	<b>Kapak</b>	<b>4,86</b>	<b>% 13,8</b>
<b>8</b>	<b>Tepsi</b>	<b>1,5</b>	<b>% 4,3</b>
<b>9</b>	<b>Diğer Montaj Parçaları</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b><u>TOPLAM</u></b>	<b><u>35,15</u></b>	<b><u>% 100</u></b>

#### 4.3.1.2. Demontaj Analizi Öncesi Direkt İşçilik Giderleri

İşletmenin montaj bölümünde görevli bir işçinin günlük çalışma saati 7,5 saat, aylık çalışma gün sayısı otuz gün olmaktadır. İşletmenin montaj departmanındaki görevli çalışanın aylık çalışma ücreti ise 1.575 YTL olmaktadır. Bu verilerden hareketle montaj departmanında çalışanın saatlik ücreti 7 YTL olarak hesap edilmiştir. Ayrıca örnek fırının montajı için gerekli olan direkt işçilik süresinin 22,4 dakika (22 dakika 24 saniye) olduğu ve bununla 0,373 saat olduğu belirlenmiştir. Buna göre her bir bileşenin montajı için gerekli olan DİS ve bunun bileşen bazında maliyeti aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Bu tabloda yer aldığı gibi üründeki Direkt işçilik gideri toplamı 2,613 YTL olmaktadır.

$$\text{Aylık çalışma saati: } 30 \text{ gün} \times 7,5 \text{ saat/gün} = 225 \text{ saat}$$

$$\text{Saatlik ücret: } 1.575 \text{ YTL} / 225 \text{ saat} = 7 \text{ YTL} / \text{saat}$$

$$\text{Direkt işçilik süresi} = \frac{22,4 \text{ dak.}}{60 \text{ dak.}} = 0,373 \text{ saat}$$

**Tablo 4.2:** Demontaj Analizi Öncesi Direkt İşçilik Giderleri

<b>DİREKT İŞÇİLİK SAATLERİ VE MALİYETİ</b>			
<b>Üründeki Temel Bileşenler</b>		<b>Montaj Süresi (dakika)</b>	<b>Maliyet(YTL)</b>
<b>1</b>	<b>Kordon</b>	<b>4,03</b>	$\frac{4,03}{60} \times 7 = 0,470$
<b>2</b>	<b>Isıtıcı Devresi</b>	<b>9,41</b>	$\frac{9,41}{60} \times 7 = 1,098$
<b>3</b>	<b>Ocak Izgarası</b>	<b>0,60</b>	$\frac{0,6}{60} \times 7 = 0,07$
<b>4</b>	<b>Kapı</b>	<b>2,96</b>	$\frac{2,96}{60} \times 7 = 0,345$
<b>5</b>	<b>Yansıtıcı (Reflector)</b>	<b>0,58</b>	$\frac{0,58}{60} \times 7 = 0,068$
<b>6</b>	<b>Anahtar Paneli (Switch Panel)</b>	<b>0,46</b>	$\frac{0,46}{60} \times 7 = 0,054$
<b>7</b>	<b>Kapak</b>	<b>3,94</b>	$\frac{3,94}{60} \times 7 = 0,460$
<b>8</b>	<b>Tepsi</b>	<b>0,42</b>	$\frac{0,42}{60} \times 7 = 0,049$
<b>9</b>	<b>Diğer Montaj Parçaları</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b><u>TOPLAM</u></b>	<b><u>22,4</u></b>	<b><u>2,613</u></b>

#### 4.3.1.3. Demontaj Analizi Öncesi Genel Üretim Giderleri

İşletme Genel Üretim giderlerini Direkt İşçilik saatlerine göre ürüne yüklemektedir. İşletmenin geçmiş dönemde gerçekleşen G.Ü.G. toplamının 3.382.544,8 YTL olduğu **Tablo 4.3** 'de gösterilmektedir. Ayrıca işletmenin geçmiş dönemde gerçekleşen D.İ.S. toplamının da 38.880 saat olduğu bilinmektedir. İşletme cari dönem için G.Ü.G. yükleme haddini 86,99961 YTL/DİS olarak ürünlere yüklemektedir. Bundan hareketle fırına yüklenen G.Ü.G. toplamının 86,99961 YTL/DİS x 0,373 DİS = 32,48 YTL olduğu söylenebilir.

**Tablo 4.3:** İşletmenin Geçmiş Döneme İlişkin Genel Üretim Giderleri

<b>Geçmiş Dönem Genel Üretim Giderleri Toplamı (YTL)</b>	
<b>Endirekt İşçilik Giderleri</b>	<b>956.668,6</b>
<b>Endirekt Malzeme Giderleri</b>	<b>666.261,9</b>
İşletme Malzemesi	505.675,6
Yardımcı Malzeme	160.586,3
<b>Dışarıdan Sağlanan Fayda Ve Hizmetler</b>	<b>871.265,2</b>
Enerji Giderleri	871.265,2
<b>Çeşitli Giderler</b>	<b>273.338,2</b>
Sigorta Giderleri	46.467,5
Kira Giderleri	226,870,7
<b>Vergi Resim ve Harçlar</b>	<b>172.203,3</b>
<b>Amortisman ve Tükenme Payları</b>	<b>442.807,6</b>
<u>Toplam</u>	<u><b>3.382.544,8</b></u>

$$\text{G.Ü.G. Yükleme Haddi} = \frac{3.382.544, 8 \text{ YTL}}{38.880 \text{ saat}} = 86,99961 \text{ YTL/DİS}$$

$$\text{Ürün başına G.Ü.G.} = \frac{86,99961 \text{ YTL / Dis}}{60 \text{ dak.}} \times 22,4 \text{ dak.} = 32,48 \text{ YTL/adet}$$

**Tablo 4.1, Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'** den yararlanarak söz konusu işletmenin ürünü olan fırının üretim maliyeti toplamının **70,243** YTL olduğu söylenebilir (**Tablo 4.4**). Aşağıda maliyet unsurlarına göre yer almaktadır.

**Tablo 4.4:** Demontaj Analizi Öncesi Toplam Ürün Maliyeti

<b>Maliyet Unsurları</b>	<b>Maliyet</b>
Direkt İlk Madde Ve Malzeme	35,15
Direkt İşçilik Gideri	2,613
Genel Üretim Gideri	32,48
<b><u>Toplam</u></b>	<b><u>70,243</u></b>

#### 4.3.2. Örnek İşletmenin Demontaj Analizini Uygulaması

Söz konusu işletme Demontaj Analizine yönelik olarak faaliyet gösterdiği endüstrideki sadece iki rakibinin ürününü ele almıştır. İşletme bu ürünleri de-monte etmiş ve ürünlerin direkt ilk madde ve malzeme giderlerini parçalara göre ve bileşenlere göre hesaplamıştır. **Tablo 4.5** işletmenin rakip ürünleriyle kendi ürünündeki maliyet farklılıklarını ortaya koymaktadır. Tablo incelendiğinde işletmenin ürününde yer alan “Isıtıcı Devresinin” maliyetinin rakiplerinden önemli derecede yüksek olduğu görülmektedir. Rakip A’ nın ürünündeki Isıtıcı devresinin maliyeti 15,52 YTL ve rakip B’ nin Isıtıcı devresinin maliyeti 14,02 YTL olmaktadır. Bu noktada işletme için maliyet düşürme fırsatı söz konusudur. Ayrıca işletme Kordon bileşenini de rakiplerinden daha yüksek maliyette üretmekte veya temin etmektedir. İşletme kordon ünitesini 2,82 YTL’ ye üretirken rakip A ondan 0,83 YTL daha düşük, rakip B ‘de 1 YTL daha düşük maliyete katlanmaktadır. Kapak ve Anahtar devresinin de maliyetleri geliştirilmelidir. Üründeki kapı, yansıtıcı gibi parçaların maliyetleri rakipleriyle neredeyse aynı düzeydedir. İşletmenin kapak, ızgara ve tepsi bileşenlerinin maliyeti rakiplerin maliyetinden daha düşüktür.

**Tablo 4.5:** Ürün Bileşenlerinin Maliyet Yönünden Karşılaştırılması

Bileşenler	İşletmenin Ürünü(YTL)	Rakip İşletme A (YTL)	Fark (YTL)	Rakip İşletme B (YTL)	Fark (YTL)
Kordon	2,82	1,99	-0,83	1,82	-1,00
Isıtıcı Devresi	18,3	15,52	-2,78	14,02	-4,28
Ocak Izgarası	1,05	2,13	+1,08	1,48	+0,43
Kapı	3	3,04	+0,04	3,06	+0,06
Yansıtıcı	1,9	1,98	+0,08	1,76	-0,14
Anahtar Paneli	1,72	1,37	-0,35	1,14	-0,58
Kapak	4,86	4,76	-0,10	4,34	-0,52
Tepsi	1,5	2,46	+0,96	2,04	+0,54
Diğer Montaj Parçaları	0	0,17	+0,17	0,18	+0,18
<b>Toplam</b>	<b>35,15</b>	<b>33,42</b>	<b>-1,73</b>	<b>29,84</b>	<b>-5,31</b>

**Tablo 4.6. Ürünlerin Direkt İlk Madde Ve Malzeme Yönünden Karşılaştırılması**

BİLEŞENLER	NO	PARÇALAR	İŞLETMENİN ÜRÜNÜ				RAKİP İŞLETME A			RAKİP İŞLETME B		
			Adet	Birim maliyet	Toplam maliyet	Önemli noktalar	Toplam Maliyet	Fark	Önemli noktalar	Toplam Maliyet	Fark	Önemli noktalar
(1) KORDON												
	1	Kordon	1	0,90	0,90		0,88	-0,02	Kordon yuvadan 5 mm içeride	0,68	-0,22	Kordon yuvadan 0 mm içeride ve daha sağlam yapıda
	2	Fiş	1	0,40	0,40	Sert ve sağlam	0,39	-0,01	Takılması kolay, tasarımı daha iyi	0,4	0	Takılması kolay, tasarımı daha iyi
	3	Konnektör	1	0,20	0,20		0,24	+0,04	Koruma yan tarafta	0,22	+0,02	A ürünü ile aynı, uzun kıvrımlı
	4	Koruyucu	1	0,40	0,40	Anahtarın konumundan dolayı güvenlik amaçlı	0	-0,4	Konnektör ve anahtar yakın olduğundan gereksiz.	0	-0,4	Konnektör ve anahtar yakın olduğundan gereksiz.
	5	Uzatma Kordonu	1	0,06	0,06		0	-0,06	Kablo kullanılmış (anahtara yakın)	0	-0,06	Güç kaynağı kablosu kullanılmış (anahtara yakın)
	6	Terminal a	1	0,02	0,02		0,02	0	Vida girişi	0	-0,02	Giriş tipi
	7	Terminal b	1	0,02	0,02		0	-0,02	Lehimli (terminal yok)	0,02	0	Lehim (terminal yok)
	8	Ek	1	0,02	0,02		0	-0,02	Uzatma kablosu olmadığından gereksiz	0	-0,02	Uzatma kablosu olmadığından gereksiz
	9	Vinil kaplı kablo kelepçesi	1	0,40	0,40	Siyah	0,38	-0,02	Daha kısa,siyah	0,38	-0,02	Gri, biraz daha kısa
	10	Montaj	1	0,40	0,40	Çubuk sayısı 3, fark koruyucuda 1, konnektörde 1	0,08	-0,32	Terminal çubuk1	0,12	-0,28	Çubuk 1, konnektör 1
		<b>Alt Toplam</b>			<b>2,82</b>		<b>1,99</b>	<b>-0,83</b>		<b>1,82</b>	<b>-1,00</b>	

(2) ISITICI DEVRESİ												
	1	Isıtıcının Montajı	2	2,2	4,4		4,08	-0,32	Rondela yok, kısa porselen yalıtkan, geniş ısıtıcı kablo çapı	3,92	-0,48	Rondela yok, daha az parça, birleştirmesi kolay tasarım
	2	Zamanlayıcı	1	5	5	Göbek oyuğu 11 mm derinde	4,98	-0,02	Göbek oyuğu 3 mm derinde	5	0	Göbek oyuğu 11 mm (görece) derinde
		Zamanlayıcı plakası	0				0,1	+0,1	Ek koruyucu plaka	0	0	Yok
	3	Zamanlayıcı ayar düğmesi	1	0,4	0,4		0,24	-0,16	Gri renkte, düşük reflektör kullanılmış	0,24	-0,16	Siyah renkte, düşük reflektör kullanılmış
	4	Isıtıcı anahtarı	1	2,6	2,6		2,1	-0,5	Buton tipi, genel boyutu daha ufak, orta plaka konulmamış	1,26	-1,34	Çevirme tipi ve daha hafif
	5	Çabuk sensör	1	3,6	3,6	Tek vidayla sabitlenmiş termostat	1,26	-2,34	Daha ufak, destekli	1,2	-2,4	Daha ufak ve lehimli
	6	Elektronik diyot	1	0,8	0,8		1,6	+0,8	İki parça (diyot, kapasitör)	1,46	+0,66	İki parça (diyot, kapasitör),daha ufak
	7	Koruma	7	0,04	0,28		0,24	-0,04	Yalıtımsız, kısa kablo, tabaka tipi koruyucu	0,20	-0,08	Çift yalıtım
		Tabaka koruma	0			Yok	0,44	+0,44	Kablo hareketini azaltmak için 3 adet	0		Yok
		İzolasyon (kablo)	2	0,04	0,08	İki parça ince örme kablo	0	-0,08	İki parça kalın örme kablo	0,02	-0,06	1 tüp
		Plaka	0			Yok	0,1	+0,1	53x45, elektronik parça eklemek için	0,14	+0,14	60x35, elektronik parça eklemek için
		İzolasyon	0			Yok			Yok	0,2	+0,2	Elektronik parçaları yalıtım için
		Çubuklar (birleşme nok.)	2	0,04	0,08	Geniş, iki adet	0,02	-0,06	1 ufak birleşme noktası	0,12	+0,04	Daha ufak, 6 adet
	8	Koruyucu	1	0,4	0,4		0	-0,4	Anahtar konumundan dolayı gereksiz	0	-0,4	Anahtar konumundan dolayı gereksiz
	9	Terminal	6	0,02	0,12		0	-0,12	Lehimli ve üzerine katlanmış koruyucu	0,02	-0,1	Yalnızca 1 adet
	10	Vida M3	4	0,02	0,08		0,06	-0,02	4 adet	0	-0,08	Lehim ve çubuk
	11	Vida m4	2	0,02	0,04		0	-0,04	Lehim	0	-0,04	Lehim ve çubuk
	12	Montaj			0,42	İzolasyon için lehim 3 adet Çubuklar için 3 adet, terminal için 6 adet	0,3	-0,12	Lehim 4, Çubuk 1	0,24	-0,18	Lehim 2 çubuk 6
		<b>Alt Toplam</b>			<b>18,3</b>		<b>15,52</b>	<b>-2,78</b>		<b>14,02</b>	<b>-4,28</b>	



<b>(3) OCAK IZGARASI</b>												
	1	Ocak Izgarası	1	0,2	0,2		0,41	+0,21	Kablo sayısı fazla, ek pullar vs	0,22	+0,02	Bir yüze kablo eklenmiş, birleştirilmesi kolay
	2	Yatak	2	0,02	0,04		0,04	0			-0,04	
	3	Yay	2	0,1	0,2		0,02	-0,18	Hemen hemen aynı	0,24	+0,04	Geniş sarım çapı
	4	Montaj			0,51		1,54	+1,03	Parça sayısı fazla	0,92	+0,41	Çıkıntı yok
	5	Yüzey işlemi (krom kaplama)			0,1		0,12	+0,02	Fazla Parça sayısına bağlı olarak fazla malzeme	0,1	0	Hemen hemen aynı
		<b>Alt Toplam</b>			<b>1,05</b>		<b>2,13</b>	<b>+1,08</b>		<b>1,48</b>	<b>+0,43</b>	
<b>(4) KAPI</b>	1	Dış kapı	1	0,76	0,76	Uzunluk 8 mm	0,86	+0,10	Baskı eklenmiş	0,9	+0,14	2 renk baskı. Arkada boya kaplaması yok
	2	İç kapı	1	0,68	0,68	Tabaka kalınlığı 0.45 mm	0,63	-0,05		0,78	+0,10	Bükülmüş tabaka, metal menşese pini
		Menteşe pini				Eklenmiş menteşe	0,06	+0,06	2 adet menteşe pini	0		Bükülmüş tabaka, metal menteşe pini
	3	Cam	1	0,8	0,8		0,72	-0,08	Ufak (89x240) 166 gr.	0,64	-0,16	Ufak (79x235) 145 gr.
	4	Kapı kolu	1	0,22	0,22		0,21	-0,01	Sol tarafa birleştirilmiş, kaydırma parçası yok, 2 dönme stoperi	0,22	0	2 dönme stoperi
	5	Kapak vidası	2	0,02	0,04	Krom kaplı vida	0,02	-0,02	Çinko kaplı vida	0,02	-0,02	Çinko kaplı vida
	6	Dirsek	2	0,06	0,12	İnce tabaka, ufak boyut	0,2	+0,08	Geniş kalın tabaka, dönme stoperi eklenmiş	0,2	+0,08	Geniş kalın tabaka, dönme stoperi eklenmiş
	7	Perçin	2	0,02	0,04		0,04	0	Tüp perçin	0,04	0	Tüp perçin
	8	Montaj			0,34		0,3	-0,04	Kol sabitleme vidası 1 tane eksik 2 adet pin eklenmiş	0,26	-0,08	Kol sabitleme vidası 1 tane eksik
		<b>Alt Toplam</b>			<b>3</b>		<b>3,04</b>	<b>+0,04</b>		<b>3,06</b>	<b>+0,06</b>	
<b>(5) YANSITICI</b>	1	Ana ışık kırıcı	1	1,24	1,24		1,36	+0,12	Yanlara entegre	1,2	-0,04	Yanlara entegre, birleştirme kolaylaştırılmış
	2	Üst ışık kırıcı	1	0,32	0,32		0,38	+0,06	Özel çinko kaplama, geniş boyut	0,36	+0,04	Biraz geniş
	3	Alt ışık kırıcı	1	0,34	0,34		0	-0,34	Anahtar dışarıda olduğundan, gerekmiyor.	0	-0,34	Anahtar dışarıda olduğundan, gerekmiyor.
	4	Koruyucu					0,24	+0,24	Alt ısıtıcıyı koruma amaçlı	0	0	
	5	Güçlendirme					0			0,2	+0,2	Üst yansıtıcının üst kısmını güçlendirme amaçlı.
		<b>Alt Toplam</b>			<b>1,9</b>		<b>1,98</b>	<b>+0,08</b>		<b>1,76</b>	<b>-0,14</b>	

<b>(6) ANAHTAR PANELİ</b>												
	1	Panel	1	1,42	1,42	3 renkli baskı	1,19	-0,23	Ufak, renk kılavuzu, yazılar 3 renk	1,14	-0,28	Ufak, arka kısımda renk yok, yazılar 3 renk
	2	Güçlendirme	1	0,1	0,1		0,12	+0,02	Ufak, fakat büküm gerekli	0	-0,1	Anahtar doğrudan eklendiği için gereksiz.
	3	Koruyucu film	1	0,1	0,1	Koruyucu hareketli, dolayısı ile gerekli	0	-0,10	gereksiz	0	-0,1	gereksiz
	4	Montaj			0,1		0,06	-0,04	Koruyucu film yok	0	-0,1	Koruyucu film ve güçlendirme yok
		<b>Alt Toplam</b>			<b>1,72</b>		<b>1,37</b>	<b>-0,35</b>		<b>1,14</b>	<b>-0,58</b>	
<b>(7) KAPAK</b>	1	Üst kapak	1	1,56	1,56		1,61	+0,05	Yandaki anahtar yüzünden geniş	1,36	-0,2	Yandaki anahtar yüzünden geniş
	2	Sağ yan kapak	1	0,86	0,86		0,85	-0,01	İnce sayaç anahtarı, ısı yayılımı durumu sebebiyle delikler var	0,70	-0,16	İnce sayaç anahtarı
	3	Alt kapak	1	0,86	0,86		0,83	-0,03	İnce sayaç anahtarı, üzerinde etiket var	0,70	-0,16	İnce sayaç anahtarı
	4	Sol yan kapak	1	0,42	0,42		0,81	+0,39	Geniş boyut	1,02	+0,6	Geniş boyut, birleştirme gerekli
	5	Ayak	4	0,1	0,4	Fenol zambak	0,32	-0,08	Ufak boyut, fenol zambak	0,32	-0,08	Hafif, fenol zambak (mat yüzey)
	6	Ayak lastiği	2	0,04	0,08	lastik	0,16	+0,08	Çıkış deliğine sahip, kolay takılabilir, lastik	0	-0,08	Yok
	7	Kapak vidası	4	0,02	0,08		0,06	-0,02	4 ufak vida kullanılmış	0,06	-0,02	4 ufak vida kullanılmış
	8	Tabaka etiket	1	0,2	0,2	Tek renk (siyah harfler)	0,12	-0,08	Ufak, 2 renk (gümüş fon üzerine siyah ve sarı harfler)	0,18	-0,02	Ufak, iki renk (gümüş ve siyah harfler)
	9	Model yılı etiketi	1	0,4	0,4	Diğer elektrikli aletlerle ortak	0	-0,4	Yan kapak üzerine basılmış	0	-0,4	Tabaka etiket üzerinde yazılı
		<b>Alt Toplam</b>			<b>4,86</b>		<b>4,76</b>	<b>-0,1</b>		<b>4,34</b>	<b>-0,52</b>	
<b>(8) TEPŞİ</b>	1	Ekmek tepşisi	1	0,9	0,9		0,94	+0,04	Geniş boyut	0,94	+0,04	Geniş boyut
	2	Kırıntı tepşisi	1	0,6	0,6		1,52	+0,92	Geniş boyut (+37), 2 parça halinde, (boya kaplama 5, birleştirme 5)	1,1	+0,5	Geniş boyut (+21) bant (+3+2) pullu
		<b>Alt Topla</b>			<b>1,5</b>		<b>2,46</b>	<b>+0,96</b>		<b>2,04</b>	<b>+0,54</b>	
<b>(9) DİĞER MONTAJ PARÇALARI</b>	1	Montaj Edilen Diğer parçalar	0	0	0	Ayak vidaları son sıkıştırma için kullanılmış	0,17	+0,17	8 vida, 1 somun, bir yay rondelası	0,18	+0,18	10 vida, 2 somun
		<b>Alt Toplam</b>			<b>0</b>		<b>0,17</b>	<b>+0,17</b>		<b>0,18</b>	<b>+0,18</b>	
<b>Maliyet Toplamı</b>					<b>35,15</b>		<b>33,42</b>	<b>-1,73</b>		<b>29,84</b>	<b>-5,31</b>	

**Tablo 4.6'** da işletmenin ürünü ile rakiplerin ürünlerinin parça bazında karşılaştırılması yer almaktadır. Tablo incelendiğinde üründe yer alan “Kordon” bileşenini oluşturan parçaların sırasıyla “Kordon”, “Fiş”, “Konnektör”, “Koruyucu”, “Uzatma Kordonu”, “Terminal”, “Ek”, “Kablo Kelepçesi” ve “Diğer montaj parçaları” olduğu görülmektedir. “Kordon” parçasının maliyeti işletme için 0,90 YTL iken, rakip A bunu 0,68 YTL’ ye, B ise 0,88 YTL’ ye üretmektedir. Rakiplerin kordon parçasının daha sağlam bir yapıda olması ve yuvadan daha içeride yer alması bu maliyet farkına neden olmaktadır. İşletme kordon parçasını bu şekilde yeniden tasarlayarak, bu parçayı rakiplerine benzer maliyet düzeyinde üretebilir. “Fiş” parçasının tasarımı ve maliyeti her üç üründe de birbirine benzemektedir ve maliyet farkı önemli boyutta değildir. Rakip A ve B’ nin ürünlerinde “Koruyucu”, “Uzatma kablosu” ve “Ek” parçası kullanmaması, 0,48 YTL’ lik bir maliyet farkına neden olmaktadır. Özellikle rakiplerin ürünlerinde “terminal” parçası yerine lehim kullanması, ürünlerinde yer alan diğer montaj parçalarının az olması, bu parçaların tasarımlarının daha sade bir yapıda olduğunu ve daha düşük maliyetle üretildiğini göstermektedir. “Kordon” bileşenin toplam maliyeti işletme için 2,82 YTL iken, rakip A bunu 1,99 YTL’ ye, rakip B ise 1,82 YTL’ ye üretmektedir.

İşletmenin ürün bileşenleri içerisinde en yüksek maliyet oranına sahip olan ve parça sayısı en fazla olan bileşenin “Isıtıcı Devresi” olduğu **Tablo 4.6'** da görülebilir. İşletmenin “Isıtıcı Devresi” maliyetinin 18,3 YTL olduğu, rakip A ‘nın 15,52 YTL , B ‘nin ise 14,02 YTL ‘ye bunu ürettiği tabloda görülmektedir. Bu maliyet farkına neden olan parçaların başında “Isıtıcı anahtarı”, “Çabuk Sensör”, “Koruyucu” ve “montajı için gerekli parçaların” geldiği söylenebilir. “Isıtıcı anahtarının” maliyeti işletme için 2,6 YTL iken, bu parçanın maliyeti rakip A için 2,1 YTL, rakip B için ise 1,26 YTL olarak gerçekleşmektedir. Bu da işletmenin bu parçayı rakiplerinden oldukça yüksek maliyetle ürettiğini göstermektedir. Rakip A’ nın ısıtıcı anahtarı incelendiğinde, bu anahtarın buton tipi ve ufak yapıda bir anahtar olduğu ve bu parçaya plaka ve koruyucunun konulmamış olduğu görülebilir. Rakip B’ nin ısıtıcı anahtarı ise çevirme tipi, daha hafif ve koruyucu parçası olmayan bir anahtardır. İşletme ürününde ufak, buton tipi ve daha hafif bir anahtar kullanarak ve bu parça için konulan koruyucuyu kaldırarak maliyetini azaltabilir. Bu sayede 2,6

YTL olan ısıtıcı anahtarının maliyetini 1,26 YTL 'ye düşürülebilir. Isıtıcı devresinin içerisinde yer alan “Çabuk Sensör” isimli parça rakiplerle kıyaslandığında, işletmenin bu parçayı rakiplerinden 2,4 YTL daha yüksek maliyetle ürettiği ortaya konulabilir. Rakip A ve B' nin çabuk sensör parçalarının benzer olduğu ve işletmeye göre daha ufak bir yapıda olduğu ve lehim veya destekle tutturulduğu söylenebilir. İşletme çabuk sensör parçasını lehim yerine tek bir vida ile sabitlemekte ve bu parçaya termostat eklenmektedir, bu da rakipleriyle önemli bir boyutta maliyet farkına neden olmaktadır. İşletme çabuk sensörü daha küçük ve daha yalın bir şekilde tasarlayarak, bu parçayı lehim veya destek ile tutturarak önemli bir maliyet tasarrufu sağlayabilir. Bu şekilde maliyeti 3,6 YTL olan çabuk sensör parçası 1,2 YTL' ye düşürülebilir. Ayrıca işletme, rakip B 'nin ürünündeki gibi rondelanın olmadığı, daha az parçanın kullanıldığı, montajı kolay parçalar tasarlayarak 4,4 YTL olan maliyetini 3,92 YTL' ye de düşürebilir. Isıtıcı devresinin diğer parçaları karşılaştırıldığında, bu parçaların aralarında önemli düzeyde bir maliyet farkı olmadığı söylenebilir.

Ocak ızgarası bileşeni karşılaştırıldığında işletmenin ürünündeki ocak ızgarası maliyeti rakiplerinden daha düşük bir düzeydedir. İşletme ocak ızgarasını 1,05 YTL' ye üretirken, rakip A bu parçayı 2,13 YTL' ye, rakip B ise 1,48 YTL' ye üretmektedir. Bunu nedeni işletmenin bu bileşende daha az sayıda parça kullanılmasından ve bunun sonucunda da daha az sayıda yüzey işlemleri (kromaj kaplama) uygulamasından kaynaklanmaktadır.

Her üç işletmenin kapı bileşenleri karşılaştırıldığında, kapı bileşeni maliyetlerinin her üç işletme için de birbirine yakın düzeyde olduğu görülebilir. Rakip A için ürünün kapısı 3,04 YTL' ye mal olmakta iken, B' ye 3,06 YTL 'ye mal olmaktadır. İşletmenin kapı maliyeti ise 3 YTL' dir.

Üründeki “Yansıtıcı” bileşeni rakiplerle karşılaştırıldığında işletmenin yansıtıcısı bileşeninin “ana ışık kırıcı”, “üst ışık kırıcı” ve “alt ışık kırıcı”, parçalarından oluştuğu görülmektedir. Bu parçaların toplam maliyeti de 1,9 YTL olmaktadır. Rakip A ve B yansıtıcılarına alt ışık kırıcı parçası koymamaktadırlar,

anahtar parçası tasarımlarında dışarıda yer aldığı için alt ışık kırıcıya gereksinim duymamaktadırlar. Fakat rakip A daha geniş boyutta ve daha yüksek maliyetli bir üst ışık kırıcısı kullanmakta ve yansıtıcısına “Koruyucu” parçası koymaktadır. Bu parçanın alt ısıtıcıyı koruma amaçlı olduğu söylenebilir. Rakip B’ nin yansıtıcısında da anahtar dışarıda olduğu için alt ışık kırıcı bulunmamaktadır. Bunun yerine üst yansıtıcının üst kısmını güçlendirme amaçlı bir “güçlendirme” parçası bulunmaktadır. Yansıtıcı parçalarının tasarımının bu şekilde olması sonucunda rakip A işletmeden 0,08 YTL daha fazla, rakip B ise 0,14 YTL daha düşük maliyetle yansıtıcı bileşenini üretmektedir.

Her üç üründeki “anahtar paneli” karşılaştırıldığında işletmenin 1,72 YTL’ ye, rakip A’ nın 1,37 YTL’ ye ve rakip B’ nin de 1,14 YTL’ ye bu bileşeni ürettiği görülmektedir. Özellikle rakip B ile olan 0,58 YTL’ lik maliyet farkı önemli boyuttadır. İşletmenin anahtar paneli; “panel”, “güçlendirme” ve “koruyucu film” olmak üzere üç parçadan oluşurken, rakip A anahtar panelinde “panel”, “güçlendirme” şeklinde iki parçaya yer vermekte ve “koruyucu film” kullanmamaktadır. Rakip B’ nin anahtar panelinde ise sadece “panel” parçası yer almakta, anahtar doğrudan eklendiği için güçlendirme ve koruyucu filme ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu nedenle rakip B’ nin anahtar paneli montajı da daha kısa sürede ve daha düşük maliyetle üretilmektedir. İşletme anahtar panelini tek parçadan oluşacak şekilde tasarlayarak 0,58 YTL’ lik maliyet azaltımı gerçekleştirebilir.

Kapak bileşeninin maliyeti işletme için 4,86 YTL , rakip A için 4,76 YTL ve rakip B için de 4,34 YTL olmaktadır. İşletmenin “üst kapak”, “sağ yan kapak” ve “alt kapak” parçasını rakiplerinden daha yüksek maliyetle ürettiği **Tablo 4.6’** da görülmektedir. “Sol yan kapak” rakip A ve B ile karşılaştırıldığında daha düşük bir düzeydedir. İşletmenin sol yan kapak maliyeti 0,42 YTL iken rakip A için bu 0,81 YTL, rakip B için 1,02 YTL olmaktadır. Bu maliyet farkının nedeni ise işletmenin sol yan kapak parçasını daha küçük boyutta ve birleştirmeye ihtiyaç duyulmaksızın bir şekilde tasarlamış olmasıdır. Kapak bileşenindeki “ayak”, “ayak lastiği” “kapak vidası” gibi diğer bileşenler arasındaki maliyet farkı önemli bir boyutta değildir. Fakat “model yıl etiketi” rakip ürünlerde yer almamaktadır. Rakipler modeli yılını

tabaka üzerine yazmış veya kapak üzerine basmış olduklarından etiket kullanmamaktadırlar. İşletme ise model yıl etiketi kullanarak rakiplerine göre 0,4 YTL daha fazla bir harcamaya katlanmaktadır.

Her üç işletme için Tepsi bileşeni iki temel parçadan oluşmaktadır. Bunlar; “Ekmek tepsi” ve “Kırıntı tepsi” dir. İşletme için tepsi maliyeti 1,5 YTL iken, rakip A için bu 2,46 YTL ve rakip B için ise 2,04 YTL olmaktadır. İşletme rakiplerine kıyasla daha küçük bir ekmek tepsi ve tek parçalı bir kırıntı tepsi tasarlayarak daha düşük maliyetle bu tepsiyi üretmektedir. Özellikle kırıntı tepsinin maliyeti işletme için 0,6 YTL iken, rakip A bunu 1,52 YTL ‘ye, B ise 1,1 YTL’ ye üretmektedir.

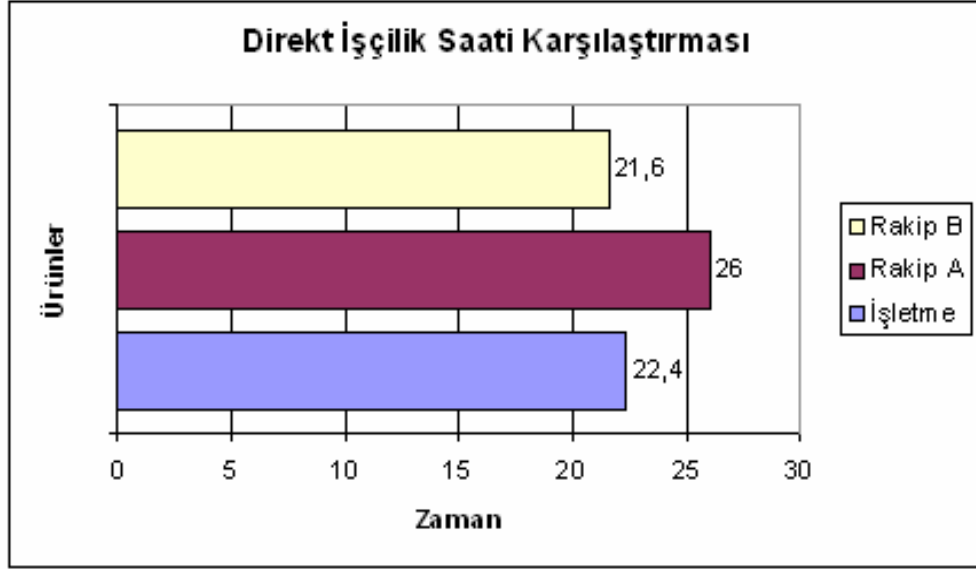
İşletme ve rakiplerinin ürün parçalarında bu farklılıklar direkt ilk madde ve malzeme maliyetine etki etmektedir. Direkt ilk madde ve malzeme maliyet toplamı her üç işletme açısından karşılaştırıldığında, işletmenin toplam maliyetinin 35,15 YTL, rakip A’ nın 33,42 YTL ve rakip B’ nin de 29,84 YTL olduğu görülebilir. İşletme açısından rakip B ile olan 5,31 YTL’ lik maliyet farkı önemli boyuttadır ve belirli bir düzeye düşürülmelidir.

Demontaj Analizi sonucunda Maliyet Odaklı Demontaj Analizi raporu (**Tablo 4.7**) ekip tarafından yönetime sunulmuştur. Raporu uygulama kararı alan yönetim mühendislerine rakip B’ nin ürün tasarımında olduğu gibi daha küçük, tasarımı ve montajı daha yalın ve vida yerine lehimle tutturulan *çabuk sensör* tasarlatmıştır. Tasarlanan bu sensörün maliyeti **1,6 YTL** olmuş ve maliyetleri 2 YTL azaltmıştır. Çevirme tipi anahtarın kullanılmasıyla da ısıtıcı anahtarının maliyeti **1,3 YTL’** ye düşmüş ve işletme 1,3 YTL tasarruf sağlamıştır. Ayrıca işletme rondelayı kaldırmış ve rakip B’ nin anahtar paneline benzer bir panel üretmiştir. Rondelanın kaldırılmasıyla ısıtıcının montaj maliyeti 4,4 YTL’ den **4,02 YTL’** ye düşmüştür. Anahtar panelinin taklit edilmesiyle de 1,72 YTL olan maliyet **1,14 YTL’** ye gerilemiştir. İşletme sonuç olarak Direkt ilk madde ve malzeme maliyetlerinde toplam 4,26 YTL’ lik bir maliyet tasarrufu sağlamıştır.

**Tablo 4.7: Maliyet Odaklı Demontaj Analizi Raporu**

	<b>Maliyet Ve Maliyet Düzeyi</b>		<b>Ürün Özellikleri</b>		<b>Ağırlık</b>
Rakip A	33,42 YTL (% 95)		Ürünün herhangi bir parçası patentli değil, buton tipi ısıtıcı anahtarı		2,36k.g (+0,02)
Rakip B	29,84 YTL (% 84)		İşletmenin ürününe göre daha hafif, çevirme tipi ısıtıcı anahtara sahip, ürünün herhangi bir parçası patentli değil		2,13 k.g (-0,21)
Maliyet Farkına Neden Olan Faktörler	Rakip A	<b>Fark (YTL)</b>	Rakip B	<b>Fark (YTL)</b>	
	Çabuk sensör Ufak olması ve vida yerine destekli olması	- 2,34	Çabuk Sensör Daha küçük ve tasarımının basit olması, montajının daha kolay olması ve vida yerine lehimle tutturulması	-2,4	
	Isıtıcı anahtar Buton tipi ve ufak olması, bu parçaya plaka konulmamış olması	- 0,5	Isıtıcı Anahtarı Çevirme tipi anahtarın kullanılmış ve daha hafif	-1,34	
	Isıtıcının Montajı için gerekli parçalar Rondela yok, kısa porselen yalıtkan	-0,32	Isıtıcının Montajı için gerekli parçalar Rondela yok, az parça, birleştirilmesi kolay	-0,48	
	Anahtar Paneli Sadece güçlendirme ve panelden oluşmakta ve panel ufak yapıda	-0,35	Anahtar Paneli Güçlendirme ve koruyucu film yok, montajı kolay ve hızlı	-0,58	
<b>Ürüne Yönelik Öneriler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rakip B' nin çabuk sensörün gibi daha küçük, tasarımı basit ve vida yerine lehimle tutturulması</li><li>• Çevirme tipi ısıtıcı anahtarı kullanılmalı</li><li>• Rakip B' nin anahtar paneline benzer bir panel</li><li>• Isıtıcı montajında rondela kaldırılmalı ve daha az birleştirici parça kullanılmalı</li></ul>			<b>Hedef Maliyet</b> <b>-4,8</b>	<b>Hedef Ağırlık</b> <b>-0,25</b>

İşletme dinamik demontaj analizi sonucunda rakip işletmelerin Direkt işçilik saatlerini de şu şekilde ölçümlenmiştir (Şekil 4.1). Buna göre rakip A' nın ürününün üretimi için gerekli direkt işçilik saati 26 dakika , rakip B'nin ürünü için 21,6 dakika olmakta ve onu 22,4 dakika ile işletme izlemektedir.



Şekil 4.1: Direkt İşçilik Saatleri Karşılaştırması

#### 4.3.3. Örnek İşletmenin Demontaj Analizi Sonrası Toplam Üretim Maliyeti

Örnek işletmenin demontaj sonrası toplam üretim maliyeti maliyet unsurlarına göre aşağıda yer almaktadır.

##### 4.3.3.1. Demontaj Analizi Sonrası Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri

İşletme demontaj analizi sonucunda direkt ilk madde ve malzeme maliyetlerinde 4,26 YTL' lik bir düşüş gerçekleştirmiştir. Ürünün demontaj analizi öncesi D.İ.M.M giderinin 35,15 YTL olduğu göz önüne alınırsa bu maliyet azaltımı küçümsenemeyecek boyutta gerçekleşmiştir. Ürünün demontaj analizi sonrası D.İ.M.M. giderleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.



**Tablo 4.8:** Örnek İşletmenin Demontaj Analiz Öncesi ve Analiz Sonrası D.İ.M.M. Giderleri

<b>DİREKT İLK MADDE VE MALZEME GİDERLERİ</b>				
<b>Üründeki Temel Bileşenler</b>		<b>Maliyet (YTL)</b>		<b>Maliyet Azaltımı(YTL)</b>
		<b>Önce</b>	<b>Sonra</b>	
1	Kordon	2,82	2,82	0
2	Isıtıcı Devresi	<b>18,3</b>	<b>14,62</b>	<b>(3,68)</b>
3	Ocak Izgarası	1,05	1,05	0
4	Kapı	3	3	0
5	Yansıtıcı (Reflector)	1,9	1,9	0
6	Anahtar Paneli (Switch Panel)	<b>1,72</b>	<b>1,1</b>	<b>(0,58)</b>
7	Kapak	4,86	4,86	0
8	Tepsi	1,5	1,5	0
9	Diğer Montaj Parçaları	0	0	0
<b><u>TOPLAM</u></b>		<b><u>35,15 YTL</u></b>	<b><u>30,89 YTL</u></b>	<b><u>(4,26 YTL)</u></b>

#### 4.3.3.2. Demontaj Analizi Sonrası Direkt İşçilik Giderleri

Söz konusu işletme bu tasarım değişiklikleriyle işletmenin montaj süresinin ve maliyetini de azaltmıştır. Özellikle ısıtıcı montajında rondelanın kaldırılması ve daha az sayıda parça kullanılması ürün montaj süresini 1,1 dakika azaltmıştır. Böylece ürünün üretimindeki direkt işçilik saatini 22,4 dakikadan 21,3 dakikaya düşmüştür.

$$\text{Direkt İşçilik Gideri} = \frac{21,3 \text{ _dak.}}{60 \text{ _dak.}} \times 7 \text{ YTL/DİS} = 2,485 \text{ YTL/adet olmuştur.}$$

#### 4.3.3.3. Demontaj Analizi Sonrası Genel Üretim Giderleri

Yapılan tasarım değişiklikleriyle ürünün montaj süresinin kısalması ve daha az parça kullanılması endirekt malzeme ve özellikle de enerji maliyetlerini düşürmüştür. İşletme genel üretim giderlerini ürünlere direkt işçilik saati baz alınarak yüklediğine göre üründeki genel üretim giderleri şu şekildedir.

$$\text{Ürün başına G.Ü.G.} = \frac{86,99961 \text{ YTL / Dis}}{60 \text{ dak.}} \times 21,3 \text{ dak.} = 30,88 \text{ YTL/adet}$$

İşletmenin üretim maliyeti toplamının ürün başına 64,255 YTL olmuştur. Aşağıda maliyet unsurlarına göre toplam üretim maliyeti yer almaktadır.

**Tablo 4.9:** Demontaj Analizi Sonrası Toplam Ürün Maliyeti

<b>Maliyet Unsurları</b>	<b>Maliyet</b>
Direkt İlk Madde Ve Malzeme	30,89
Direkt İşçilik Gideri	2,485
Genel Üretim Gideri	30,88
<b><u>Toplam</u></b>	<b><u>64,255 YTL</u></b>

#### 4.4. Toplam Üretim Maliyetlerinin Karşılaştırılması

Örnek işletmenin demontaj analizi öncesi maliyetlerle demontaj analizi sonrası maliyetleri karşılaştırıldığından analiz öncesi **70.243 YTL** olan ürünün maliyetinin **64,255 YTL** 'ye düştüğü görülebilir. İşletmenin nerdeyse % 9 'a yakın bir maliyet tasarrufu sağladığı, **5,988 YTL** olan bu maliyet farkının maliyet düşürme açısından oldukça anlamlı olduğu söylenebilir.

**Tablo 4.10:** Üretim Maliyetlerinin Karşılaştırılması

	Demontaj Analizi Öncesi	Demontaj Analizi Sonrası	
<b>Maliyet Unsurları</b>			<b>Fark</b>
Direkt İlk Madde Ve Malzeme	35,15	30,89	(4,26 YTL)
Direkt İşçilik Gideri	2,613	2,485	(0,128 YTL)
Genel Üretim Gideri	32,48	30,88	(1,6 YTL)
<b><u>Toplam</u></b>	<b><u>70,243 YTL</u></b>	<b><u>64,255 YTL</u></b>	<b><u>(5,988 YTL)</u></b>

#### 4.5. Çalışmanın Değerlendirilmesi

Demontaj Analizi, literatürde yeni bir kavramdır ve bu nedenle kavrama ilişkin çok fazla çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada Demontaj Analizi tekniğinin uygulanmasına yardımcı olacak bir model önerisi geliştirilmiş ve tekniğin maliyet düşürmedeki etkinliği gösterilmek istenmiştir. Bu model önerisi doğrultusunda demontaj analizini tekniğinin, maliyetlerde önemli bir düzey düşüş gerçekleştirdiği gösterilmiştir.

Modelde yer alan rakiplerin direkt ilk madde ve malzeme maliyetlerinin işletmenin maliyetinden düşük olması varsayımı modelin kolaylığına hizmet etmektedir. Uygulamada işletmenin ve rakiplerin ürünleri arasında maliyet farkı önemli boyutta olmayabilir. Ayrıca modelde ürünler arasında kalite ve fonksiyon açısından da çok büyük farklılıklar olmadığı varsayımı da söz konusudur.

Analizi uygulayan örnek işletmenin analiz öncesi ve analiz sonrası maliyetleri karşılaştırıldığında aradaki farkın maliyet düşürme açısından oldukça anlamlı olduğu görülmektedir.

## SONUÇ

Günümüzün dinamik çevre koşulları, işletmeler için oldukça yoğun bir rekabet ortamı yaratmaktadır. Bu rekabet ortamında varolabilmek için işletmeler hem çevresel değişimleri mümkün olduğu ölçüde yakından izlemeli ve bu değişimlere mümkün olduğunca hızlı tepkiler vermeli, hem de her alanda kendisine rekabetçi üstünlükler sağlayacak teknikler geliştirmeli veya bu tür teknikleri kullanabilmeli; diğer yandan da, tüketici istek ve ihtiyaçlarını karşılayacak ürünleri uygun maliyette üretilip pazara sunabilmelidirler. Ürünlerin istenilen maliyet ve fiyatla pazara sunulması işletmenin maliyetlerini başarılı bir şekilde yönetmesine bağlı olmaktadır. Maliyet düşürme veya maliyet yönetiminde başarının sağlanmasına yönelik olarak literatürde bir çok yöntem ve teknikten geliştirilmiştir. Bu maliyet düşürme tekniklerin başlıcaları arasında “Hedef Maliyetleme”, “Değer Analizi/Değer Mühendisliği”, “Kaizen maliyetleme”, “Dış Kaynak Kullanımı” ve “Tam Zamanında Üretim” yöntem ve teknikleri gelmektedir. Bu çalışmada yukarıda belirtilen yöntem ve teknikler genel hatlarıyla ele alınmış ve incelenmiştir.

Literatürde yukarıdaki maliyet düşürme yöntem ve tekniklerin dışında Demontaj Analizi de bir maliyet düşürme tekniği olarak değerlendirilmektedir. Fakat bilimsel yazında Demontaj Analizi tekniği ile ilgili yeterli çalışmanın olmaması, tekniğin kendisinin ve öneminin tam olarak açıklanamamasına neden olmaktadır. Bu çalışmada Demontaj Analizi tekniğinin kendisi, diğer kavramlarla olan ilişkisi, süreci ve türleri açıklanmaya çalışılmıştır.

İlk bakışta, basit ve kolay bir teknik gibi görünse dahi, özellikle tekniğin uygulanmasında mühendislik boyutunda bir uzmanlığa ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun nedeni tekniğin rakip sistemlerin, ürünlerin, bileşenlerin ve parçaların mühendislik düzeyinde sistematik bir inceleme ve analizi gerektirmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca Demontaj Analizi tekniği ilgili yasal ve etik bazı kaygılar da söz konusu olmalıdır. Bu kaygıların oluşmasında tekniğin diğer işletmelerin ürünlerinin kopyalanması amacıyla da kullanılıyor olmasının kaynaklanmaktadır. Fakat

Demontaj Analizi kopyalamak amacı dışında rakiplerin ürünlerindeki tasarım özelliklerinin işletmenin kendi ürününe uyarlanması ve geliştirilmesini de kapsamaktadır. Fakat bu tekniği uygulayan işletmelerin dikkatli olması gerekmektedir. Bu nedenle demontaj analizi sonrasında işletmenin ve özellikle ürün tasarım kararlarını veren mühendis ve tasarımcıların bu kararlarının rakiplerinin patent haklarını ihlal edip etmediğini kontrol etmeleri gerekmektedir.

Çalışmamızda bu tekniğin maliyet düşürmeye olan etkisi basit bir model önerisi ile gösterilmiştir. Çalışmada yer alan bu model önerisi, yeni olan bu tekniği uygulayacak olan kişi ve kuruluşlara tekniğin uygulanması hakkında genel bir fikir vermeye yöneliktir. Bu modelde örnek işletmenin demontaj analizi öncesi toplam ürün maliyeti ile demontaj analizi sonrasındaki toplam ürün maliyeti arasındaki fark maliyet düşürme açısından anlamlı gerçekleşmiştir. Bu da tekniğin maliyet düşürmedeki başarısını ortaya koymaktadır. Fakat demontaj analizi sonrasında her zaman maliyet düşürme sonucunun gerçekleşeceği şeklinde bir düşünce söz konusu olmamalıdır. Bazı durumlarda demontaj analizi sonucunda ürünün maliyetlerinin düşürülmesi yerine maliyetin aynı düzeyde kalarak ürüne yeni fonksiyon ve özellikler eklenmesi de sağlanabilir. Ayrıca analiz, kalitenin artırılması ve rekabet analizi gibi amaçlara yönelik olarak da gerçekleştirilebilir.

İşletmelerin ve ülke ekonomisinin ekonomik gücünün artırılmasında ve sürdürülebilir bir büyümenin sağlanmasında maliyet düşürme oldukça önemlidir. Bu olumlu sonuçların alınmasında bir çok teknik ve yöntem uygulayıcılara yardımcı olmaktadır. Bu yöntem ve tekniklerin her biri farklı metodoloji ve bakış açısında sahip olsalar ortak hedefleri aynıdır. Tekniğin uygulanmasıyla ilgili yapılan etik tartışmalara rağmen Demontaj Analizi' de bu tekniklerden birisidir. Demontaj Analizi' de diğer teknik ve yöntemlerle birlikte uygulandığında arzu edilen başarı daha kolay bir şekilde sağlanacaktır.

## KAYNAKLAR

ACAR, D. & ALKAN, H.(2003) Mamul Maliyetlerinin Yönetiminde Etkin Bir Araç:Değer Mühendisliği . *SDÜ İİBF Dergisi, Cilt:8, Sayı:1, s.59-77*

AKAT, İtler. BUDAK, Gönül ve BUDAK, Gülay. (1999) *İşletme Yönetimi*. Barış Yayınları, 3. Baskı, İzmir.

AKDOĞAN, Nalan. (2000). *Maliyet Muhasebesi Uygulamaları*. Gazi Kitabevi, 5. Baskı: Ankara

AKINCI, Nejat ve ERDOĞAN, Necmettin. (1995). *Maliyet Muhasebesi*. Barış Yayınları: İzmir

AKSOYLU, Semra & DURSUN, Yunus. (2001). Pazarda Rekabetçi Üstünlük Aracı Olarak Hedef Maliyetleme. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı 11, s. 357-371*

AKTAN, Can. (1999) *Stratejik Yönetim Ve Benchmarking* Erişim:25.06.2006 <http://www.canaktan.org/yonetim/stratejik-yonetim/benchmarking.htm>

ALBRİGHT, Tom. (1998). The Use Target Costing in Developing the Mercedes-Benz M-Class. *International Journal of Strategic Cost Management, Autumn 1998, pp. 13-23*

ANSARİ, L. Shahid. Jan, E. BELL. and CAM-I Target Cost Core Group. (1995) *Target Costing: The Next Frontier in Strategic Cost Management*. Irwin McGraw Hill: Chicago

ATKINSON, A. Antony. KAPLAN, S. Robert. and YOUNG, S. Mark. (2004). *Management Accounting*. Pearson Prentice Hill, Fourth Edition: New Jersey

BARFIELD, T. J. RAIBORN, A. C & KINNEY, R. Micheal. (2001). *Cost Accounting : Traditions & Innovations*. South-Western College Pub, Fourth Edition

BAYOU, E. Mohamed & REINSTEIN, Alan. (1998). Three Routes For Target Costing. *Managerial Finance, Vol. 24, No.1, pp. 28-45*

BRANDES, H. LILLIECREUTZ, J. and BREGE, S. (1997). Outsourcing – Success or failure? Findings From Five Case Studies. *European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol. 3, No. 2, pp. 63-75*

BURSAL, Nasuhi ve ERCAN, Yücel. (2002). *Maliyet Muhasebesi İlkeler ve Uygulama*. Der Yayınları, Dokuzuncu Basım: İstanbul

BÜYÜKMİRZA, Kamil. (2000). *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*. 8. Baskı. Barış Yayınevi: Ankara

CARBONE, James.(1996). VA for Some More Important Than Ever. *Purchasing, Jun 20, 1996; 120, 10, pp. 33-34*

CHEN, C. & CHUN, H. Chen. (2002). Cause-Effect Analysis for Target Costing. *Management Accounting Quarterly, Winter 2002, pp. 1-9* Erişim:17.03.2006, <http://www.imanet.org/ima/docs/1300/1253.pdf>

COOPER, Robin & CHEW, W. Bruce. (1996), *Control Tomorrow's Cost Through Today's Designs*, Harvard Business Review, 1-2, pp. 88 – 97.

COOPER, Robin & SLAGMULDER Regine. (2004). Achieving Full-Cycle Cost Management. *MIT Sloan Management Review, Fall 2004, pp. 45-52*

COOPER, Robin & SLAGMULDER, Regine. (1997). *Factors Influencing the Target Costing Process: Lessons From Japanese Practice*. Erişim: 23.03.2006  
[www.feb.ugent.be/fac/research/WP/Papers/wp\\_97\\_30.pdf](http://www.feb.ugent.be/fac/research/WP/Papers/wp_97_30.pdf)

ÇOŞKUN, Ali. (2003). Stratejik Maliyet Yönetimi Aracı Olarak Hedef Maliyetleme. *Akademik Araştırma Dergisi 2002-2003, Sayı 15, s. 25-34*

DERELİ, Türkey ve BAYKASOĞLU, Adil. (2004). Ters Mühendislik. *MakinaTek Dergisi, Sayı 77, Mart 2004*, Erişim: 24.06.2006  
<http://www.bilesim.com.tr/tr/index.nsf?lf=/tr/leftbarfuarcilik.html&rf=http://www.bilesim.com.tr/mistoportal/showmakale.nsf?xd=2334.xml>

DEREK, Martin, F. (2001) *Cutting Costs Without Losing Your Shirt A Strategic Approach to Cost Reduction*, Erişim: 07.03.2006,  
<http://www.refresh.com/cuttingcosts.html>

DERELİ, Türkey ve BAYKASOĞLU, Adil.(2002). Atıklar Ve Çevre Sorunları: Mühendislik Cephesinden Çevre Sorunlarına Bakış. *Endüstri Mühendisliği Dergisi, Ocak-Şubat-Mart 2002, Sayı 1*. Erişim: 26.04.2006  
[http://www.mmo.org.tr/endustrimuhendisligi/2002\\_1/index.html](http://www.mmo.org.tr/endustrimuhendisligi/2002_1/index.html)

DHILLON, B.S. (2002). *Engineering and Technology Management Tools and Applications*. Artech House, Boston

ECERKALE, Kubilay. & Kovancı, Ahmet. (2005). İnsan Kaynaklarında Dış Kaynak Kullanımı. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi. Cilt 2, Sayı 2, ss. 69-75*

ELİAS, E. G. Samy. (1998). Value Engineering. 22nd ICC&IE Conference On Computers & Industrial Engineering, 1998, Vol. 35, No. 3-4, pp. 381-393

ELMACI, Orhan. (1990). *İmalat Endüstrisi İşletmelerinde Maliyet Azatlımı ve Bir Uygulama*. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 378: Eskişehir.



ERGÜN, Ülkü. (2002). Ürünün Tasarım Aşamasında Uygulanan Stratejik Maliyet Yönetim Teknikleri. *Muhasebe ve Denetim Bakış*. Sayı:6, Şubat 2002, s. 33-47

FEİL, Patrick. YOOK, Keun-Hyo. & KİM, Il-Woon. (2004). Japanese Target Costing: Historical Perspective. *International Journal of Strategic Cost Management*, Spring 2004, Vol. 2, No. 4, pp. 10-19

FERDOWS, K. & DEMEYER, A. (1991). Lasting Improvements in Manufacturing Performance: In Search of a New Theory. *The Journal Of Operations Management*, No:2, pp. 168-184.

FİLİZ, Atilla (2005). Yenilikçilik ve ürün geliştirme Erişim:22.05.2006 <http://www.turkcadcamlar.net/rapor/yenilikcilik-ug.html>

FİRUZAN, R. Ali & AYVAZ Y. Yusuf. (2004). Yeni Bir Felsefe Işığında Yan Sanayilerden Beklenenler ve Tam Zamanında Üretim. *Celal Bayar Üniversitesi İİBF Yönetim Ve Ekonomi Dergisi*, Cilt 11, Sayı 1, ss. 19-26

GARRİSON, H. R. FOLK, M. J & NOREEN, W. E. (2002). *Introduction to Managerial Accounting*. McGraw-Hill Irwin: New York

GİBARA, Sam. (1999). Target Costing at Goodyear. *International Journal of Strategic Cost Management*, Spring 1999, pp. 49-52

GROTH, C. J. & KİNNEY, R. Michael. (1994). Cost Management and Value Creation. *Management Decision*, Vol. 32. No. 4

GÜNEŞ, Mustafa. FİRUZAN, R. Ali. ve FİRUZAN, Esin. (1999) *Tam Zamanında Üretim(JIT) Ortamında Stok Kontrolü ve Toplam Kalite Yönetimi*. Barış Yayınları, İzmir

HACIRÜSTEMOĞLU, Rüstem. (1997). *Maliyet Muhasebesi*. 2. Baskı. Türkmen Kitabevi: İstanbul

HARRINGTON, H. James.(1999). Reverse Engineering: Getting to Know the Competition. *International Journal of Strategic Cost Management, Volume 1, Number 3, s. 25-35*

HORNGREN, T. C. & FOSTER, George. (1991). *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. Prentice Hall, Second Edition

INGLE, A. Kathryn. (1994).*Reverse Engineering*. Mc Graw Hill, New York

İMAİ, Masaaki. (2003). *Kaizen: Japonya'nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı*. Kalder Yayınları, No 21, Beşinci Baskı, İstanbul

KARCIOĞLU, Reşat. (2000). *Stratejik Maliyet Yönetimi: Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yeni Yaklaşımlar*. Aktif Yayınevi: Erzurum

KARTAL, Ali. SEVİM, Adnan ve GÜNDÜZ, H. Erdin. (2003). *Maliyet Muhasebesi*. TC. Anadolu Üniversitesi Web-Obset: Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayını No: 1524

ANSARI, L. Shahid. KİM, Il-Woon. JAN, E. Bell & Swenson, Dan. (1999). Target Costing: Lessons from Japan. *International Journal of Strategic Cost Management, Autumn 1999, pp. 3-11*

KUTAY, Nilgün ve AKAYA, G. Cenk. (2000). Stratejik Maliyet Yönetimi Aracı Olarak Hedef Maliyetleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt 15, Sayı 2, ss. 1-15*

MAHER, W. Micheal. HİLTON, W. Ronald. & SELTO. H. Frank. (2003). *Cost Management*. Mc-Graw Hill, Second Edition

MCWATTERS, S. Cheryl. MORESE, C. Dale & ZİMMERMAN, L. Jerold. (2001). *Management Accounting*. McGraw-Hill, Second Edition: New York

MERSİN, Doğan. (2006). Bilgi Teknolojilerinde Dış kaynak Kullanımı, Yararları ve Dikkat Edilmesi Gerekli Noktalar. *Outsourcing Dergisi, Sayı 11*. Erişim: 04.15.2006 <http://www.outsourcingturkiye.org/>

MİLES, D. Lawrence. (1989). *Techniques of Value Analysis and Engineering. 3rd Edition* Erişim: 05.12.2005 <http://www.wisc.edu/wendt/miles/milesbook.html>

MODİC, S. (1990), "Value Analysis Evolves Into Value Management", *Purchasing World (PCW)*, Vol. 34, No. 2, Feb., pp.32-38

NEWMAN, G. Richard. (1998). Value Analysis-Cost Reduction's Final Frontier. *Purchasing World, Jul 1988; 32, 7, pp 52-53*

ÖRNEK, Şahin Ali. (2003). Bir Yönetim Tekniği Olarak Değer Mühendisliği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 5, Sayı 2, s. 213-229*

ÖZDEMİR, Ayhan. (2003). Endüstri Mühendisliğinde Değer Analizinin Yeri ve Önemi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi, Sayı 1, Ocak-Şubat-Mart 2003*

ÖZER, Gökhan & SAVAŞ, Orhan. (2000). A New Challenge for Business Administration in the New Millennium: Confrontational Competition. *First International Joint Symposium on Business Administration, June 2000, Gökçeada-Çanakkale, Turkey, s. 77-87*

ÖZKAN, Azzem. & ESMERAY, Murat. (2002). Bir Maliyet Kontrol Sistemi Olarak Jit Üretim Sistemi Ve Muhasebe Uygulamaları *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 3, Sayı 1, ss. 129-146*

ÖZKAN, Azzem. ve AKSOYLU, Semra. (2002).Kaizen ve Faaliyete Dayalı Maliyetlemenin Birlikte Uygulanabilirliği”, *Muhasebe Bilim Dünyası, Cilt 4, Sayı 3, 49-64*

RAFFİSH, Norm. (1991). How Much Does That Product Really CoSt? *Management Accounting. March 1991, pp. 36-39*

SAMUELSON, Pamela & SCOTCHMER Suzanne.(2002). The Law and Economics of Reverse Engineering. *The Yale Law Journal, Volume 111, Number ,7 May 2002 s.1577-1622*

SATO, Yoshihiko & KAUFMAN, J. Jerry. (2005). *Value Analysis Tear Down: A New Process for Product Development and Innovation. Industrial Pres, First Edition, New York*

SAVAŞ, Orhan. (2003). Hedef Maliyet Yönetim Sisteminin Başarısını Etkileyen Faktörler Üzerine Türk Hazır Giyim Sektöründe Bir Araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı 20, Ocak-Haziran 2003, s. 183-201*

SAVAŞ, Orhan. (2003). Tam Zamanında Üretim Sisteminin Gerektirdiği Maliyet Muhasebesinin Temel Nitelikleri. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 20, Ocak-Haziran 2003, ss. 203-218.*

SHANK, K. John. & FİSHER, Joseph. (1999). Target Costing as a Strategic Tool: Case Study. *Sloan Management Review, Fall 1999, Vol. 41, No. 1, pp. 73–82*

SHANK, K. John. & GOVİNDARAJAN, Vijay. (1993). *Strategic Cost Management. The Free Press: New York*

SHIELD, D. Michael & YOUNG, S. Mark. (1992). Effective Long-Term Cost Reduction: A Strategic Perspective. *Journal of Cost Management*, 1992 Spring, pp. 16-30

Small Business Report. (1988). Value Analysis: Improving Operational Functions While Minimizing Costs. *June 1988*, pp. 46-50

STEELE, A. L. (2001) Cost Drivers And Other Management Issues In The JIT Supply Chain Environment. *Production & Inventory Management Journal Second Quarter* March 22

SWENSON, D., Ansari, S. BELL, J. & KİM Il-Won. (2003). Best Practices in Target Costing *Management Accounting Quarterly*, Winter 2003, Vol. 4, No. 2, s. 12-17

TANYERİ, M. & FIRAT, A. (2005). Rekabet Değişkeni Olarak Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing). *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt 7, Sayı 3, ss. 268-279*

TEK, Baybars, Ömer. (1999). *Pazarlama İlkeleri Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları*. Beta Yayınları, 8. Baskı, İstanbul.

TEKTÜFEKÇİ, Fatma. (2003). *Stratejik Maliyet Yönetimi Olarak Hedef Maliyetleme Ve Uygulanabilirliğinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir

TÜRK, Zeynep. (1999). Geleceğin Maliyetlerinin Kontrolünde Yeni Bir Yaklaşım: Hedef ve Kaizen Maliyetleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt 14, Sayı 1, ss. 199-214*

CHAKRAVARTTY, Ujjal. (1991). *Value Analysis and Value Engineering As a Cost Reduction Tool and Its Relation With Jit Manufacturing*. Texas University, El Paso

WEBER, Margaret. (1999). Target Costing: An Integration of Strategic Efforts. *International Journal of Strategic Cost Management, Spring 1999, pp. 33-47*

WEİDENBAUM, M. (2005). Outsourcing: Pros and Cons. *Business Horizons, 48. ss. 311-315*

WHİTE, RE, and PRYBUTOK, VR, (2001). The Relationship Between JIT Practices and Type of Production System, *Omega, Vol 29, pp 113-114*

WİXSON, R. James. (2005). Value Analysis/Value Engineering: Forgotten Lean Technique.

YOSHİKAWA, Takeo. Innes, John. Mitchell, Falconer. (2002). *Strategic Value Analysis: Organise Your Company For Strategic Success*. Prentice Hall Financial Times: London

YÜCE, C. Burcu. (2006). Bilgi Teknolojileri ve İş Süreçleri Küresel Kaynak Kullanımı Kararlarında Lokasyon Seçimi, *Outsourcing Dergisi, Aralık 2005- Ocak Şubat 2006*

YÜKÇÜ, Süleyman. (1999). *Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi*. 4. Baskı, Cem Ofset: İzmir

YÜKÇÜ, Süleyman. (2000). Maliyet Düşürmede Sistemik Yaklaşımlar. *Muhasebe ve Denetim Bakış, Yıl:1, Sayı: 2, Ekim 2000, s. 23-41*

**İnternet Adresleri:**

[http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=273](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=273) Erişim: 20.05.2006

<http://www.intectus.com/teardown.htm> Erişim: 24.06.2006

<http://www.npd-solutions.com/reoverview.html> Erişim: 19.03.2006

<http://www.strategicsource.com/Outsourcing.htm> Erişim: 25.06.2006

Webster Online Sözlük. Erişim: 20.05.2006 <http://www.websters-online-dictionary.org/definition/process>

Wikipedia Özgür Ansiklopedi. Erişim: 24.06.2006  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Tupolev\\_Tu-4](http://en.wikipedia.org/wiki/Tupolev_Tu-4)

<http://dictionary.reference.com/browse/tear> Erişim: 08.04.2006