

T.C.  
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI

BELİRSİZLİK ORTAMINDA MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİ  
VE  
ÖRNEK BİR İŞLETMEDE NORMAL DAĞILIM UYARLAMASI

121861

YÜKSEK LİSANS TEZİ

METİN KILIÇ

Danışman  
Prof. Dr. RECEP ŞENER

121861

Y.C. YÜKSEK ÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ  
MÜDÜRLÜĞÜNE GÖNDERİLMİŞTİR

HAZİRAN-2002

MUĞLA

**T.C.**  
**MUĞLA ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**BELİRSİZLİK ORTAMINDA MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİ**  
**VE**  
**ÖRNEK BİR İŞLETMEDE NORMAL DAĞILIM UYARLAMASI**

**METİN KILIÇ**

Sosyal Bilimler Enstitüsünde  
“Yüksek Lisans”  
Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :

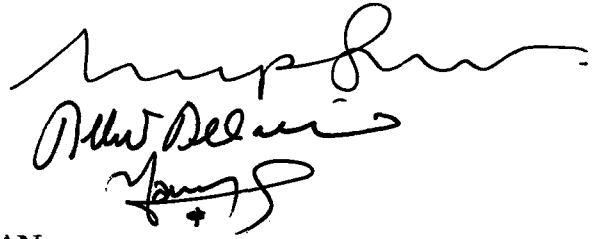
Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 24.07.2002

Tezin Danışmanı : Prof. Dr. Recep ŞENER

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Selim BEKÇİOĞLU

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Yavuz ÇİFTÇİ

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Ali Osman GÜNDOĞAN



HAZİRAN-2002

MUĞLA

## YEMİN

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “ Belirsizlik Ortamında Maliyet-Hacim-Kâr Analizleri Ve Örnek Bir İşletmede Normal Dağılım Uyarlaması ” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

05.10.2002

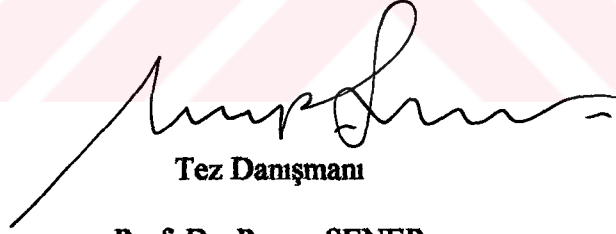
METİN KILIÇ



## TUTANAK

Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü' nün.10./07/2002 tarih ve ..18/.....sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin...23/b....maddesine göre, İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Metin KILIÇ' ın "Belirsizlik Ortamında Maliyet-Hacim-Kâr Analizleri ve Örnek Bir İşletmede Normal Dağılım Uyarlaması " adlı tezini incelemiş ve aday.24/07/2002 tarihinde saat 09.00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan savunmasından sonra .75. dakikalık süre içinde gerek tez konusu gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin .....Başarılı.....olduğuna .....Olumlu.....ile karar verildi.

  
Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Recep ŞENER

  
ÜYE

Prof. Dr. Selim BEKÇIOĞLU

  
ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Yavuz ÇİFTÇİ

# YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ

## TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

### YAZARIN

Soyadı : KILIÇ

Adı : METİN

Kayıt No :

### TEZİN ADI :

Türkçe : Belirsizlik Ortamında Maliyet-Hacim-Kâr Analizleri Ve Örnek Bir İşletmede Normal Dağılım Uyarlaması

Y.Dil : Cost - Volume - Profit Analyses During Uncertainty And An Adoption Of Normal Distribution In A Sample Organization

### TEZİN TÜRÜ :

Yüksek Lisans

Doktora

Sanatta Yeterlik



### TEZİN KABUL EDİLDİĞİ

Üniversite : Muğla Üniversitesi

Fakülte : İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü

Diğer Kuruluşlar : ———

Tarih : ———

### TEZ YAYINLANMIŞSA

Yayımlayan : ———

Basım Yeri : ———

Basım Tarihi : ———

ISBN : ———

**TEZ YÖNETCİSİNİN****Soyadı Adı : ŞENER RECEP****Ünvanı : Prof. Dr.****TEZİN YAZILDIĞI DİL : Türkçe****TEZİN SAYFA SAYISI :140****TEZİN KONUSU (KONULARI):**

1. Maliyet-Hacim İlişkisi
2. Maliyet-Hacim-Kâr Analizleri
3. Belirsizlik Ortamı

**TÜRKÇE ANAHTAR KELİMELER:**

1. Maliyet Analizi
2. Kâr Analizi
3. Belirsizlik
4. Normal Dağılım

**İNGİLİZCE ANAHTAR KELİMELER:**

1. Cost Analysis
2. Profit Analysis
3. Uncertainty
4. Normal Distribution

1. Tezinden fotokopi yapılmasına izin vermiyorum.

2. Tezinden dipnot göstermek şartıyla bir bölümün fotokopisi alınabilir.

3. Kaynak göstermek şartıyla tezin tamamının fotokopisi alınabilir.

Yazarın İmzası:

*Şener*

Tarih : 05/09/ 2002

## ÖZET

İster kâr amacıyla, ister toplumsal bir amaçla kurulmuş olsun her işletmenin yönetiminde başarıyı belirleyen temel etken, yönetim kararlarının maliyet – yarar karşılaştırılmalarına dayandırılmasıdır. Amaç ne olursa olsun her işletmede plânlamadan denetlemeye kadar tüm yönetim kararlarında maliyet - yarar karşılaştırmalarından hareket edilmesi zorunluluğu, işletme yönetiminde maliyet verilerine büyük önem kazandırmıştır.

Tarihsel verilerden hareketle gerçekleştirilen maliyet – hacim – kâr (M-H-K) analizleri, sadece satışların yapıldığı dönemlerdeki koşullarda geçerli olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle söz konusu veriler, sadece geçmişi yansıtmakta ve geleceğe yönelik tahminlerde kullanılmaktadır.

Geleceğin belirsiz olması ve piyasa koşullarının sürekli değişim göstermesi işletmelerin başarısı ve devamlılığı için yöneticilerinin aldıkları kararların önemini ortaya koymaktadır. Bu çalışmadaki amacımız; belirsizlik ortamında satışların normal olarak dağıldığı kabul edilen belirli bir mamulün işletme yönetimini tatmin edecek satış miktarına veya kâr tutarına ulaşma olasılıklarını belirleyerek, mantıklı karar alma sürecine katkı sağlamaktır.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, M-H-K analizleri hakkında bilgiler verilecek gerekli kavramlar açıklanacak, ikinci bölümde, belirsizlik ortamı ve normal dağılım ile dağılımın parametrelerinin elde edilmesi açıklanacak, üçüncü bölümde ise, belirsizlik ortamında maliyet-hacim-kâr analizlerine örnek bir işletmede normal dağılım uyarlaması yapılacaktır.

## ABSTRACT

Whether established for the purpose of making profit or for social purpose, the basic factor in determining the success in the management of each organization is to base the management the decisions on the comparing of cost and benefit. Whatever the purpose is in each organization the necessity of acting on the base of cost – benefit comparison in all management decisions, has put great importance on these data, in the organization management .

Cost-Volume-Profit (C-V-P) analyses, done with the help of historical data. However it shouldn't be forgotten that this is valid only in conditions when sales are done. Therefore the above mentioned data reflect only the past and are used in the predictions about the future.

The vagueness of in the market conditions , emphasizes the impotence of the decision of the managers for the success and the survival of the organizations. This purpose in the making logical decision by determining the possibilities of reaching the amount of profit or the profit of sale of a defined product considered to have a normal sale distribution, which will satisfy the organization management during uncertainty.

This study consists of three parts. In the first part some knowledge about C-V-P analysis will be given and necessary concepts will be explained . In the second part uncertainty and obtaining normal distribution and parameters of the distribution will be explained. In the third part an adaptation of normal distribution which constitutes “a firm example” of cost - volume - profit analysis during uncertainty



## ÖNSÖZ

İşletmelerin amaçlarına ulaşabilmesi ve devamlılıklarının sağlanabilmesi, yöneticilerin alacakları kararların doğruluğuna bağlıdır. Muhasebe sistemi, işletme yöneticilerinin karar almalarında kullanacakları bilgilerin oluşturulduğu bir süreçtir. Bu süreçten elde edilen verilerle hazırlanan maliyet – hacim - kâr analizleri, iş hacmindeki değişiklikler karşısında maliyet ve kârda meydana gelecek değişiklikleri tespit ederek, işletmenin amaçlarına bilinçli bir şekilde yönlendirilebilmesi için gerekli olan kararların alınmasına yardımcı olur.

Maliyet – hacim – kâr analizleri ileriye dönük kararların alınması için kullanılır. Ancak, gelecekte nelerin olabileceği veya nelerin değişebileceği tam olarak bilinemeyebilir. Bu yüzden, yöneticilerin alacakları kararların daha güvenilir bilgilerle desteklenmesi gerekmektedir. M- H- K analizlerine belirsizlik ortamının dahil edilmesi ile bu analizlerden beklenen yararın atırılması sağlanabilir.

“Belirsizlik Ortamında Maliyet - Hacim - Kâr Analizleri Ve Örnek Bir İşletmede Normal Dağılım Uyarlaması” adlı çalışma ile işletme yöneticilerinin belirsizlik ortamında karar almalarına yardımcı olmak amaçlanmıştır. Bu çalışmada yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>I</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>II</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>III</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>IV</b>
<b>TABLolar</b> .....	<b>VII</b>
<b>ŞEKİL ve GRAFİKLER</b> .....	<b>VIII</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİ

<b>1. MALİYET KAVRAMI VE MALİYETLERİN SINIFLANDIRILMASI</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1. MALİYET KAVRAMI</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2. MALİYETLERİN SINIFLANDIRILMASI</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2.1. Muhasebe Maliyeti</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2.2. Fırsat Maliyeti</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.3. Diğer Maliyet Kavramları</b> .....	<b>9</b>
<b>2. HACİM KAVRAMI VE MALİYET-HACİM İLİŞKİSİNİN SAPTANMASI</b> 10	
<b>2.1. İŞ HACMİ KAVRAMI</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2. İŞ HACMİ İLE İLİŞKİLERİ YÖNÜNDEN GİDERLER</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1.1. Sabit Giderler</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1.2. Değişken Giderler</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1.3. Karma Giderler</b> .....	<b>18</b>
<b>2.3. MALİYET - HACİM İLİŞKİSİNİN SAPTANMASINDA KULLANILAN YÖNTEMLER</b> .....	<b>22</b>
<b>2.3.1. Muhasebe Yöntemi</b> .....	<b>23</b>
<b>2.3.2. Mühendislik Yöntemi</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3.3. Matematik ve İstatistik Teknikler Yöntemleri</b> .....	<b>29</b>
<b>2.4. TOPLAM MALİYET VE BİRİM MALİYET FONKSİYONLARI</b> ....	<b>38</b>
<b>2.4.1. Toplam Maliyet Fonksiyonu</b> .....	<b>38</b>

2.4.2. Birim Maliyet Fonksiyonu.....	43
<b>3. KÂR KAVRAMI, KÂR FONKSİYONUNUN SAPTANMASI VE UYGULAMA ALANLARI.....</b>	<b>45</b>
3.1. KÂR KAVRAMI VE KÂR OLUŞUMUNDAKİ ANA ETKENLER...	45
3.2. KÂR FONKSİYONUNUN SAPTANMASI.....	46
3.2.1. Miktar Cinsinden Kâr Fonksiyonu.....	47
3.2.2. Tutar Cinsinden Kâr Fonksiyonu.....	48
3.3. KÂR FONKSİYONUNUN UYGULAMA ALANLARI.....	49
3.3.1. Arzulanan Kâr İçin Gerekli Satış Hacminin Saptanması.....	49
3.3.2. Çeşitli Satış Hacimlerinde Sağlanacak Kârın Saptanması....	51
3.3.3. Başabaş Satış Hacminin Saptanması.....	52
3.3.4. Kâr Fonksiyonundaki Parametre Değişiklikleri.....	58
<b>4. MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZİNİN DAYANDIĞI VARSAYIMLAR</b>	<b>63</b>
<b>5. BİRDEN FAZLA ÜRÜN OLMASI HALİNDE MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİ.....</b>	<b>67</b>

## İKİNCİ BÖLÜM

### BELİRSİZLİK ORTAMINDA MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİ

1. KARAR ORTAMLARI.....	70
2. BELİRSİZLİK KAVRAMI VE BELİRSİZLİĞİN KAYNAKLARI.....	72
2.1. BELİRSİZLİK KAVRAMI.....	72
2.1.1. Objektif Belirsizlik Ortamı .....	73
2.1.2. Sübjektif Belirsizlik Ortamı.....	75
2.2. BELİRSİZLİĞİN KAYNAKLARI .....	76
2.2.1. Doğal Nedenler.....	76
2.2.2. Politik ve Hukuki Nedenler.....	76
2.2.3. Teknolojik Nedenler.....	77
2.2.4. Ekonomik ve Siyasi Nedenler.....	77

2.2.5. Sosyal ve Kültürel Nedenler.....	78
2.2.6. Rekabetten Kaynaklanan Nedenler.....	78
3. RİSK KAVRAMI ve RİSKİN TÜRLERİ.....	78
3.1. RİSK KAVRAMI.....	79
3.2. RİSKİN TÜRLERİ .....	79
3.2.1. Sistematik Risk .....	79
3.2.2. Sistematik Olmayan Risk.....	80
4. MALİYET – HACİM – KÂR ANALİLERİNE BELİRSİZLİK MODELLERİNİN GEREKLİLİĞİ.....	81
5. NORMAL DAĞILIM.....	85
6. NORMAL DAĞILIMIN ORTALAMA VE STANDART SAPMA PARAMETRELERİNİN SAPTANMASI.....	93
7. ANALİZ YÖNTEMİ.....	97

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM BİR İMALÂT İŞLETMESİNDE UYGULAMA

1. İŞLETMENİN TANITILMASI.....	106
2. ANALİZİN YAPILAMILMESİ İÇİN GEREKLİ OLAN VERİLER .....	108
3. İŞLETMEYE AİT SATIŞ VERİLERİNİN DÜZENLENMESİ VE NORMAL DAĞILIMA UYGUNLUK TESTİNİN YAPILMASI.....	109
4. ANALİZ YÖNTEMİNİN MEVCUT VERİLERE UYGULANMASI .....	116
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	131
KAYNAKÇA.....	134
EKLER.....	139
EK - 1 : Normal Dağılım Tablosu.....	139
EK - 2 : Ki - Kare Dağılım Tablosu.....	139

**TABLolar**

- Tablo 1 : Değişme Oranı
- Tablo 2 : Kalıp Gideri
- Tablo 3 : Hacmi ve Gider İlişkisi
- Tablo 4 : Değişim Yüzdeleri ve Sabit – Değişken Gider Ayrımı
- Tablo 5 : Altı Aylık Toplam Maliyet ve Üretim Miktarı İlişkisi
- Tablo 6 : Sıralandırılmış Toplam Maliyet ve Üretim Miktarı İlişkisi
- Tablo 7 : Yüksek ve Düşük Ortalama Hacimlere Göre Gruplara Ayırma
- Tablo 8 : En Küçük Kareler Tekniğini Uygulamak İçin Gerekli Veriler
- Tablo 9 : Ocak Ayı Üretim Miktarı ve Gider İlişkisi
- Tablo 10 : Arzulanan Kârın Saptanması
- Tablo 11 : Çeşitli Satış Hacimlerinde Kârın Saptanması
- Tablo 12 : Başabaş Noktasının Saptanması
- Tablo 13 : Fiyat Değişikliği Karşısında Başabaş Noktası
- Tablo 14 : Birim Değişken Maliyetin Değişmesi Halinde Başabaş Noktası
- Tablo 15 : Toplam Sabit Maliyetin Değişmesi Halinde Başabaş Noktası
- Tablo 16 : Birden Fazla Ürün Olduğunda Kârın Saptanması
- Tablo 17 : Mamüllerin Frekans Dağılımı
- Tablo 18 : Kârın Frekans Dağılımı

**ŞEKİL ve GRAFİKLER**

- Şekil 1 : Belirsizlik Alanı
- Grafik 1 : Sabit Giderler
- Grafik 2 : Birim Sabit Gider ve İş Hacmi İlişkisi
- Grafik 3 : Değişken Giderler
- Grafik 4 : Birim Sabit Gider
- Grafik 5 : Yarı Sabit Giderler
- Grafik 6 : Kalıp Giderleri ve İş Hacmi İlişkisi
- Grafik 7 : Yarı Değişken Giderler
- Grafik 8 : Dağılım Grafiği ve Regresyon Doğrusu
- Grafik 9 : Toplam Maliyet
- Grafik 10 : Birim Maliyet
- Grafik 11 : Başabaş Grafiği
- Grafik 12 : Hacim - Kâr Grafiği
- Grafik 13 : Hacim Kâr Grafiğinde Başabaş Noktası Çevresine Satışların Olasılık Dağılımının Eklenmesi
- Grafik 14 : Normal Dağılım Grafiği
- Grafik 15 : Ortalamaları 5 ile 6 Varyansları 1 Olan İki Normal Dağılım Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu
- Grafik 16 : Varyansları 1 ile 4, Ortalamaları 10 Olan İki Normal Dağılımın Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu
- Grafik 17 : Normal Dağılımın Simetrisi
- Grafik 18 : Birim Normal Dağılım  $Z \sim N(0,1)$
- Grafik 19 : Normal Dağılımda Olasılık Hesaplanması

- Grafik 20** : Sübjektif Olasılık Dağılımının Oluşturulması
- Grafik 21** : Normal Eğri Altında Standart Sapmaların Yerleştirilmesi
- Grafik 22** : Satışların Gerçekleşme Olasılıkları
- Grafik 23** : Kârın Olasılıkları
- Grafik 24** : Satış Hacmi  $x'$  e İlişkin Gerçek ve Kuramsal Frekansların Dağılımı
- Grafik 25** : Hacim - Kâr Grafiğinde Satışların Olasılı Dağılımının Eklenmesi
- Grafik 26** : Satışların Gerçekleşme Olasılıkları ve Hacim - Kâr Grafiği
- Grafik 27** : Kârın Olasılık Dağılımı



## GİRİŞ

Günümüz işletmelerinin büyüklükleri, teknolojik gelişmeler ve yaşanan yoğun rekabet, işletme yönetiminin aldığı kararların önemini artırmıştır. Yöneticiler kararlarında hata payını azaltmak için bir çok sayısal veri kullanmış ve bu amaçla çeşitli analiz yöntemleri geliştirilmiştir.

Maliyet-hacim-kâr (M-H-K) analizleri, maliyet-hacim ilişkileri ile hacim- gelir ilişkilerini bir arada inceleyerek, bu ilişkilerin veya bu ilişkilerde meydana gelen değişikliklerin, sağlanacak kâr üzerine etkilerini tespit etmeye çalışır.<sup>1</sup> Başka bir deyişle, M-H-K analizleri, satış hacmi ile kâr arasındaki ilişkileri yansıtan kâr fonksiyonu ve bu fonksiyondaki parametrelerde kaydedilen değişmelerin incelenmesini kapsar.

M-H-K analizleri yöneticilerin, işletmelerin devamlılığını sağlama ve kâr elde etme amacıyla verdikleri kararlarda kullandıkları önemli analizlerdir. Bu analizler, gelir ve kârla maliyetlerin çeşitli satış hacimlerindeki bağlantılarını grafik veya rapor halinde ortaya koyarak klasik gelir tablosuna göre, daha fazla esneklik ve hareketlilik sağlar. Zira, gelir tablosu sadece belli bir satış hacmine ait kârı gösterirken, maliyet fonksiyonunu oluşturan parametrelere yer vermediği için çeşitli satış hacimleri için kâr tahminini olanaksız kılar.<sup>2</sup>

Planlama açısından da M-H-K analizleri, kâr fonksiyonunun parametrelerindeki değişiklikleri açık kanıtlarla anlaşılır biçimde inceler.<sup>3</sup> Geçmiş dönemlerdeki verileri kullanarak, bulunulan andaki durumu, belirli faaliyet aralığı için hazırlanan esnek bütçelere temel oluşturarak, geleceği planlamada önemli bir araç olur. Aynı zamanda, yapılan planların ne dereceye kadar gerçekleştiğinin ölçülmesi için de kıstas oluşturarak, faaliyet sonuçlarının denetlenmesi açısından kolaylık sağlar.

<sup>1</sup> HORNGREN, Charles T.; SUNDEM, Gary L., *Introduction to Management Accounting*, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1993, s.37.

<sup>2</sup> JACOBSEN, Lyle E. ; BACKER, Morton., *Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi*, (Çev : Sadık Baklacioğlu), Beta Basım / Yayın Dağıtım, İstanbul, TY., s.360.

<sup>3</sup> BULLOCH, James. ; KELLER, E. Donald. ; VLASHO, Louis., *Accounting Cost Handbook a Guide for Management Accounting*, 3. Baskı, John Wiley & Sons Inc., New York, 1983, Bölüm 18.



M-H-K analizleri sonucunda elde edilen veriler, yöneticiler tarafından, üretim ve satış hacmini saptanmasında, fiyat koyma, makine ve donanım yenileme, kapasiteyi artırma veya artırmama, özel bir siparişin kabul edilmesi veya reddedilmesi, uygun mamul karışımının belirlenmesi, bizzat üretme veya satın alma, birden fazla mamulün kârlılık analizlerinde, birleşik ve yan ürünlerin ayrılma noktasında veya ek işlem yapıldıktan sonra satılması gibi bir çok kararlarda kullanılır.

İşletme yöneticilerinin M-H-K analizlerini kullanarak verecekleri kararlar, geleceğe yöneliktir. Gelecek belirsizdir, içinde bulunulan ortam ise, sürekli değişmektedir. Bu durumda yapılacak olan, M-H-K analizlerine geleceğin belirsizliğini yansıttak modelleri uygulayarak, bu analizlerden beklenen yararın artırılması sağlanabilir.

Belirsizliği azaltmak için, işletme yöneticileri bir sistematik yaklaşım içerisinde geleceğe yönelik tahminlerde bulunabilir ve analizleri bu tahminlere göre değerlendirebilirler. Buradaki tahmin “geçmişten yararlanarak geleceği kestirmek” olarak ifade edilebilir. Kestirim ise, sadece geçmiş verilerden değil subjektif kriterlerden yararlanarak da olabilir.<sup>4</sup> Yöneticilerin yapacakları tahminler için kuşkusuz istatistik biliminden faydalanmaları gerekecektir. Çünkü, alacakları kararlarda alternatifleri tespit etmek ve bu alternatiflerin gerçekleşme olasılıklarını hesaplamak bir takım istatistiki çalışmaların yapılmasını zorunlu hale getirmektedir.

Normal dağılım istatistik teorisi ve uygulamasında önemli bir yere sahip olan, sürekli bir dağılım olması özelliğinin yanında, günlük hayattaki ve işletme içerisinde karşılaşılan bir çok olay için uygulanabildiğinden, gerekli olasılıkları bulmak için son derece elverişlidir.

Bu çalışmadaki amacımız; belirsizlik ortamında satışlarının normal olarak dağıldığı kabul edilen belirli bir mamulün, işletme yönetimini tatmin edecek satış miktarına veya kâr tutarına ulaşma olasılıklarını belirleyerek, mantıklı karar alma sürecine katkı sağlamaktır.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, maliyet – hacim - kâr kavramları ile ilgili tanımlamalar yapılmış, bu kavramların birbirleri ile ilişkileri

<sup>4</sup> YAMAK, Oygur., *Üretim Yönetimi*, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 1999, s.175.

incelenmiş ve maliyet ve kâr fonksiyonları oluşturulmuştur. Ayrıca, Kâr fonksiyonun parametrelerindeki değişikliklerin kâra olan etkisi belirli varsayımlar altında ifade edilmiştir.

İkinci bölümde, karar ortamları hakkında temel açıklamalar yapılarak, belirsizlik ve risk kavramları ve bunların kaynakları açıklanmaya çalışılmış, belirsizlik ortamında M-H-K analizlerine normal dağılım uyarlaması ve analiz yöntemi ele alınmıştır.

Üçüncü bölümde ise, uygulama yapılan işletmeyle görüşmeler sonucunda elde edilen bilgilere dayalı olarak, belirli bir mamule ait altmış aylık satış rakamları ele alınmış ve belirsizlik ortamında maliyet hacim kâr analizlerine bu örnek işletmede normal dağılım uyarlaması yapılarak sonuçlar değerlendirilmeye çalışılmıştır.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİ

### 1. MALİYET KAVRAMI VE MALİYETLERİN SINIFLANDIRILMASI

#### 1.1. MALİYET KAVRAMI

Maliyet kavramının söz konusu olmadığı bir ekonomik birim düşünmek oldukça zordur. Kişisel düzeyde maliyet kavramı, ihtiyaç duyulan araç - gerecin veya malın temin edilmesi için sahip olunan paranın yeterli olup olmadığına ya da ne kadar tutarda paraya ihtiyaç olduğunun bilinmesi ve kaç mal olacağının hesaplanmasını içermektedir.

İşletme düzeyinde maliyet kavramı ise, işletme giderlerinin en son halini anlatan bir terimdir. Bir mal veya hizmetin üretilebilmesi için iki temel faktör göz önünde bulundurulur. Bunlardan birincisi, üretilen mal ve hizmetin değeri, diğer bir deyişle, üretilecek mal ve hizmetlerin piyasa fiyatı; ikincisi ise, mal ve hizmetlerin üretimi için yapılacak, katlanılacak fedakârlık, yani maliyettir.

Genel bir tanım olarak maliyet: Belirli bir sonuca ulaşabilmek için, katlanılan ya da katlanılacak özveriler toplamının para ile ifade edilmesidir denebilir.<sup>5</sup>

Ekonomi bilimi yönünden maliyet, mal ve hizmetlerin üretilmesi için gerekli olan üretim faktörlerinin sahiplerine ödenen bedel veya katlanılan fedakârlıkların tümü olurken; maliyet muhasebesinde maliyetler, işletmenin arzu ettiği mal ve hizmetleri üretebilmesi için kullandığı üretim faktörlerinin para ile ifade edilen değeridir.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> ŞENER, Recep., *Maliyet Muhasebesi*, Gazi Yayınları, Ankara, 1994, s.20.

<sup>6</sup> HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George., *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 7.Baskı, Prantice Hall Inc., A Division of Schuster, Englewood Cliffs, New Jersey, 1991, s.25.

## 1.2. MALİYETLERİN SINIFLANDIRILMASI

Maliyet tanımlarından da anlaşılacağı üzere, elde edilen ya da edinilmek istenen amaçlar için farklı maliyetler oluşabilmektedir. Dolayısıyla, katlanılan veya katlanılacak özverilerin para birimi ile ifade edilmesi, maliyetin iki şekilde ele alınmasını olanaklı kılmaktadır. Bunlar, istenilen amaca ulaşmak için ortaya konulan özverilerin toplamı ve istenilen amaç için vazgeçilen bir kısım çıkarlardır. Bu durumda maliyet, 'muhasabe maliyeti' ve 'fırsat maliyeti' şeklinde iki başlık altında incelenebilir.

### 1.2.1. Muhasebe Maliyeti (Accounting valuation)

Firmanın belirli bir fonksiyonuna ya da üretim faaliyetinin belirli bir aşamasına ilişkin, giderlerin tutarlarını belirtmek üzere kullanılan bir terimdir.<sup>7</sup> Maliyet muhasebesi açısından maliyet, bir üretim işletmesinin faaliyeti ile ilgili olarak kullandığı ve tükettiği mal ve hizmetlerin parasal tutarıdır.<sup>8</sup> Tanımdan da anlaşıldığı gibi, muhasebe maliyeti istenilen amaca ulaşmak için yapılan ya da yapılması gereken tüm giderleri içeren bir toplam olarak değerlendirilebiliriz.

Belli bir mamul partisinin üretimine ilişkin muhasebe maliyeti (üretim maliyeti), söz konusu mamul partisinin üretimi amacıyla tüketilen hammadde, malzeme, enerji, vb. bedelleri ödenen veya borçlanılan (tahakkuk eden) işçi ücretleri, yararlanılan makine ve tesislerden o partiye düşen amortisman payı vb. giderlerden, maliyet saptama amacı için geçerli olanların toplamından oluşur. Buradaki giderler, muhasebe maliyetinin unsurlarını oluşturmaktadır. Giderlerin tanımı ve sınıflandırılmasını aşağıda yapmıştır.

i) **Gider Kavramı:** Gider, ekonomik bir yarar sağlamak amacıyla, bir harcamanın yapılması ya da bir varlık veya hizmetin tüketilmesidir. Herhangi bir giderin tutarı, yapılan harcama ile ya da tüketilen varlık veya hizmetin muhasebe

<sup>7</sup> ŞENER, Recep., *Maliyet Unsurları Muhasebesi*, Gazi Yayınları, Ankara, 1992, s.22.

<sup>8</sup> USLU, Selçuk., *Planlama ve Kontrol Açısından Maliyet Muhasebesi*, Gazi Üniversitesi, Basın Yayın Yüksek Okulu Basımevi, Ankara, 1991, s.21.

maliyeti ile ölçülür. Giderlerin oluşabilmesi için üç temel koşulun yerine gelmiş olması gerekmektedir.<sup>9</sup>

Amacın ekonomik bir yarar elde etmeye yönelik olması,

- Giderlerin bir harcama veya

- Eldeki bir kıymet ya da hizmetin tüketimi sonucu ortaya çıkmasıdır.

Bir işletmenin amacı kâr elde etmek olarak ele alınırsa, giderlerin kâr elde etmek amacıyla yapıldığı sonucuna varılabilir. Yapılan giderler, eğer amaç dışına çıkmış, kâr etmeye yönelik değilse, bu durumda yapılan giderden değil, uğranılan zarardan söz edilebilir. Bu açıklamalara göre, eğer bir harcama veya hizmet tüketimi kâr elde etmek için gerekli ise “gider”, gereksiz ise, “zarar” niteliği taşır.

Giderlerin harcama şeklinde ortaya çıktığı yukarıda belirtilmiştir. Burada sözü edilen harcama, ödeme kavramından farklı olup, bir varlık veya bir hizmetin edinilmesi ya da bir zararın kapatılması için yapılan bir ödeme veya kabullenilen bir borç anlamındadır. Örneğin, bir kıymet alımından dolayı, borçlanma bir harcama olduğu halde, daha sonra bu borcun kapatılması bir ödemedir.

Giderlerin oluşmasındaki bir diğer koşul olan tüketim ise, işletmede bazı varlık ve hizmetlerin kullanılarak yok edilmesidir. Örneğin, hammadde kullanımından doğan ilk madde giderleri, işçilik kullanımından doğan işçilik giderleri, sabit varlıkların kullanılmasından doğan amortisman giderleri vb. gibi.<sup>10</sup>

Maliyet ve gider kavramlarına iki farklı yaklaşım vardır.<sup>11</sup>Anglosakson yaklaşımına göre, gider kavramı maliyet kavramından sonra ortaya çıkmaktadır. Satın alınan her mal ya da hizmetin işletmeye giriş değeri maliyet olarak kabul edilmekte, bu mal veya hizmetlerin doğrudan satılması ya da bunların kullanımıyla üretilen mamullerin satılmasıyla da gider kavramı ortaya çıkmaktadır.

Alman yaklaşımına göre ise, maliyetler giderlerden sonra ortaya çıkmaktadır. Bu görüşe göre, her türlü işletme girdisi için yapılan fedakârlıklar gider kavramını ortaya çıkarmakta; mamul veya hizmetin üretimine yansıtılan giderlerin toplamı ise, maliyet kavramını oluşturmaktadır.

<sup>9</sup> ŞENER, Recep., a.g.e., 1992, s.27.

<sup>10</sup> ŞENER, Recep., a.g.e., 1992, s.27.

<sup>11</sup> ALTUĞ, Osman., *Maliyet Muhasebesi*, Genişletilmiş Onikinci Baskı, İstanbul, 1999, s.s.17-18.

Bir işletmenin gerçek kârlılığı, süreklilik ilkesi gereği sonsuz sayılan ömrünün sonunda saptanabileceğinden, bu aşamada, giderler maliyete veya maliyetler giderlere dönüşerek maliyet – gider ayrımı ortadan kalkacaktır. Buna karşın, kavramsal olarak maliyet - gider ayrımı, muhasebenin temel ilkelerinden bir gereğidir. Kavram birliğinin sağlanması muhasebe faaliyetlerinin düzenlenmesi açısından önemlidir. Bu çalışmada, ikinci yaklaşım doğrultusunda, bir faaliyet döneminde tüketilen giderlerin maliyetlere dönüştüğü benimsenmiştir.

**ii) Giderlerin Sınıflandırılması :** Bir işletmede giderler ilk planda, işletme faaliyetlerinde kullanılacak varlık veya hizmetlerin alımı için yapılır ve bu varlık veya hizmetin maliyetini oluşturur. İlgili varlık ve hizmetler işletme faaliyetlerinde kullanılıp tüketildikçe, bunların alış maliyetleri de dolayısıyla yeni maliyetlere dönüşür. İster alış, ister tüketim sonucunda ortaya çıksın, tüm giderlerin finansal tablolarda gösterilmesine ilişkin temel kural “Eğer yapılan bir giderden gelecek hesap dönemlerinde ekonomik yarar sağlanacaksa, o gider bilançoda; eğer sadece içinde bulunulan dönemde yarar sağlanması söz konusu ise, o gider gelir tablosunda gösterilir.”<sup>12</sup> Bu açıklamalar ışığında giderler iki ana başlık altında toplanabilir.

**-Yatırım Giderleri:** İşletmeye gelecek hesap dönemlerinde yarar sağlayacak varlık ve hizmetlerin edinilmesi için yapılan, diğer bir deyişle, sözü edilen varlık ve hizmetlerin alış ya da üretim maliyetini oluşturan giderlerdir. Bu giderler yapıldıkları zaman, ait oldukları varlık ve hizmetleri temsil eden aktif bilanço hesaplarına kaydedilirler. Aktifleştirilen giderler, daha sonra, ilgili faaliyet dönemleriyle ilgili oldukları kadarıyla, o dönemin giderleri içine alınarak, gelir tablosunda gösterilir. Yatırım giderleri, bilanço aktifinde yer alan başlıca hesap sınıfları itibariye; peşin ödenmiş giderler ve duran varlıklardır.<sup>13</sup>

**- İşletme Giderleri:** Bu giderler, yatırım giderlerinin aksine, işletmeye içinde bulunduğu hesap döneminde tüketilerek veya satılarak yarar sağlayacak varlık ve hizmetlerin maliyetini oluşturan giderler ile dönemin özel tükenme ve amortisman payları ile döneme isabet eden faiz, komisyon vb. giderlerinden oluşur. Bu giderlerin

<sup>12</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*, Gazi Yayınları, Ankara, 1995, s.47.

<sup>13</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.29.

dönem içinde yararı tükenen kısımları, örneğin, dönemde elde edilen ürünlerin satılan kısmı (satılan mamul maliyeti), genel yönetim, pazarlama, araştırma, faiz ve tükenme payları gibi giderler, dönemin gelir tablosunda gösterilirken, dönem içinde yararı tükenmemiş, stoklardaki ilk madde ve malzemeler, satılmamış yarı mamul ve mamuller, bilançoda yer alırlar. İşletme giderleri:

- Doğal adlarına göre,
- İşletme fonksiyonlarına göre,
- Maliyet birimleri ile bağlantılarına göre,
- İş hacmi ile ilişkilerine göre
- Saptama zamanına göre,
- Kontrol edilebilirliklerine göre,

sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmalardan iş hacmi ile ilişkilerine göre giderleri detaylı şekilde ileri kısımlarda aktaracağız.

### 1.2.2. Fırsat Maliyeti ( Opportunity costs )

Herhangi bir mal veya hizmet üretebilmek için belirli bir miktarda diğer mal ve hizmetten vazgeçme olarak ifade edilen fırsat maliyeti ilgili sonuç (veya şey) uğruna kaçırılan kazançların net tutarıdır.<sup>14</sup> Vazgeçme maliyeti adı da verilen bu maliyet türü 'Bir amaç için, başka bir amacın gerçekleştirilmesinden vazgeçiliyorsa, vazgeçilen amacın getireceği çıkarların net tutarı, tercih edilen amacın, fırsat (alternatif) maliyetidir.'<sup>15</sup>

Fırsat maliyeti kavramı, fiilen gerçekleşmiş bir maliyeti göstermez ve dolayısıyla, muhasebe defterlerinde bununla ilgili bir kayda yer verilmez. Fakat, karar verme işlemleri açısından önemli bir maliyet kavramıdır.<sup>16</sup>

<sup>14</sup> PETERSON, W. L., *Principles of Economics*, Richard D. Irwing Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1971, s.7.

<sup>15</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.20.

<sup>16</sup> MOORE, Carl L.; JAEDICKE, Robert K., *Yönetim Muhasebesi*, (Çev: Alparslan Peker) Yön Ajans, İstanbul, 1988, s.390.

### 1.2.3. Diğer Maliyet Kavramları

İşletme yöneticilerin karar vermeleri esnasında göz önünde bulundurdıkları iki maliyet kavramı daha vardır. Bunlar, batmış ve geçerli maliyetlerdir.

**i) Batmış Maliyetler (Sunk costs):** Yeni bir yönetim kararı sonucu olarak değişmeyen maliyetlere batmış maliyetler denir. Alınacak karar açısından yersiz (gereksiz), geçmişte katlanılmış olan ve geri alınma olasılığı büyük ölçüde olmayan, verilecek kararları etkilemeyen maliyetlerdir. Örneğin, sabit kıymet yenileme kararlarında, yenilenmesi öngörülen sabit kıymetin edinme bedeli ya da defter değeri batmış maliyettir ve yenileme kararını etkilemez.

**ii) Geçerli Maliyetler (Relevant costs):** Alınacak kararlarda, mutlaka gözönünde tutulması gereken, gelecekle ilgili, seçenekler arasında farklılık gösteren maliyetlerdir.<sup>17</sup> Geçerli maliyet bilgileri yöneticilerin kararlarında karşılaştıkları seçeneklerde kullanılabilir bilgilerdir. Geçerli maliyet bilgilerinin belirgin özelliklerini şöyle sıralanabilir.

- Geleceğe dönüktürler,
- Çeşitli seçenek arası farklılıkları belirlerler,
- Verilecek kararlardan etkilenirler. Geçerli maliyetler, aşağıdaki örnek yardımıyla açıklanabilir.

X İşletmesi, İstanbul'daki fabrikasında ürettiği A mamulü için gerekli olan ilk maddeyi iki farklı ilde (Bursa-Eskişehir) bulunan işletmelerden temin edebilmektedir. Fabrika her ay 20 ton ilk maddeyi her iki ildeki işletmelerden alarak kullanma olanağına sahiptir. Geçen ayın verilerine göre, aynı ilk maddenin birim maliyeti Bursa'daki işletmeden alırsa 100.000 TL, Eskişehir' deki işletmeden alırsa 120 000 TL'si olmaktadır. Bu ay ilk maddeyi sözü edilen iki işletmeni hangisinden alınacağı seçimini yaparken, geçmiş verilere göre, aradaki fiyat farkını dikkate alarak, Bursa'daki işletmeyi tercih etmesi gerekecektir. Görüldüğü gibi,

<sup>17</sup> ÜSTÜN, Rıfat., *Yönetim Muhasebesi*, Bilim Teknik Yayınları, İstanbul, 1992, s.s.211-212.



geçmiş verilerden yararlanarak, bu ayın kararını verildi. Böylece, iki işletmenin fiyatları arasındaki farktan dolayı, bu ay beklenen maliyette de farklılık olacağından, ilk madde maliyeti önümüzdeki ayın geçerli maliyet olacaktır. Geçerli maliyetlerin uygulamadaki görünümünü fırsat maliyeti ve ek maliyetler olarak iki şekilde ortaya çıkabilir. Fırsat maliyeti daha önce açıklanmıştı, ek maliyetlerde aşağıdaki gibi açıklanabilir.

- *Ek Maliyetler (Additional costs)*: Belirli bir seçeneğin seçilmesi ile karşılaşılabilecek ilave fedakârlıklar ek maliyetlerdir. Başka bir tanımla ek maliyet, seçenekler arası maliyet farkıdır. Ek maliyetler, seçeneklerin geçerli maliyet farklarıdır. Ek maliyetin toplam tutarı, irdelenecek işlemin başlangıç noktasına bağlıdır. Örneğin, var olan üretim düzeyi 30.000 birim olan bir işletmede aylık giderleri toplamı 2.000.000.000 TL ise, üretim düzeyi 10.000 birim artırmakla toplam giderler 2.600.000.000 TL'ye ulaşacaksa, seçeneğin maliyeti 600.000.000 TL'dir. Bu irdeleme için başlangıç noktası işletmenin var olan üretim düzeyidir.

Ek maliyetler, faaliyet hacminin değişmesi sonucunda, toplam maliyette meydana gelecek değişiklik şeklinde de ortaya çıkabilir. Çünkü, değişik iki faaliyet hacmi, karar verilmesi gereken iki farklı seçeneği ifade etmektedir.<sup>18</sup>

## 2. HACİM KAVRAMI VE MALİYET-HACİM İLİŞKİSİNİN SAPTANMASI

Burada maliyet muhasebesi açısından, üzerinde önemle durulması gereken, giderlerle iş hacmi arasındaki ilişkinin kurulması durumunda ortaya çıkacak gider çeşitleri açıklanmaya çalışılacaktır.

### 2.1. İŞ HACMİ KAVRAMI

Maliyeti incelenen birimin (işletme, bölüm, makine, v.b.) belli bir dönemdeki çalışma yoğunluğunun göstergesine iş hacmi denir. İş hacmi yerine "faaliyet hacmi",

<sup>18</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.25.

“çalışma hacmi”, “etkinlik hacmi” gibi adlarda kullanılabilir.<sup>19</sup> Örneğin, bir makinenin iş hacmi belirli bir zaman dilimindeki çalışma süresi veya makinede işlenen ürün miktarı olabilir. Bir atölyede veya fabrikada iş hacmi ölçüsü, çalışılan süre (makine saati veya işçilik saati ), kullanılan hammadde miktarı ya da tutarı, üretim işçiliğine ilişkin gider toplamı ya da ortaya çıkan ürün miktarı olarak kabul edilebilir.

Bu nedenle, belirli bir üretim atölyesinin maliyetleri ile faaliyet hacmi arasındaki ilişkinin incelenmesi demek, söz konusu atölyenin çalışma süresindeki ya da üretim miktarındaki ya da esas alınan başka bir faaliyet ölçüsündeki değişimler karşısında, maliyetlerin ne oranda değişme gösterdiğinin araştırılması demektir.

İşletme bir bütün olarak ele alındığında, faaliyet hacminin ölçüsü, üretilen veya satılan mamul miktarı, satışların parasal tutarı ya da üretilen mamullerin satış değeri olarak karşımıza çıkar. Aynı çalışma birimi için söz konusu olan çeşitli faaliyet ölçüleri arasından bir seçim yapılırken, seçilecek ölçünün o çalışma biriminin maliyetlerini en fazla etkileyen ölçü olmasına dikkat edilmelidir.<sup>20</sup>

## 2.2. İŞ HACMI İLE İLİŞKİLERİ YÖNÜNDEN GİDERLER

Giderlerle iş hacmi arasında bir ilişki kurulacak olursa sabit, değişken ve karma giderler olmak üzere üç gider çeşidinden söz edilebilir.

### 2.2.1. Sabit Giderler ( Fixed expenses )

Kısa dönemde belirli bir çalışma kapasitesi aralığında, iş hacminde meydana gelen artış ve azalışlardan etkilenmeyen, aynı düzeyde kalan giderlere sabit giderler denir. Bir giderin sabit gider sayılabilmesi için iki temel şartı “Kısa dönemde sabitlik ve iş hacmindeki dalgalanmalar karşısında sabitlik” bir arada taşıması gerekir.

*-Kısa dönemde sabitlik:* Sabit giderler, işletmenin konusu olan faaliyeti gerçekleştirmek için gerekli temel varlıkların edinilmesini ve işletmenin faaliyete hazır olmasını sağlar. Bu nedenle, sabit giderlere kapasite giderleri de

<sup>19</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.s.261-262.

<sup>20</sup> ÜSTÜN, Rıfat., a.g.e., s.36.

denilmektedir.<sup>21</sup> Bu giderlerin tutarı, yarattıkları kapasitenin büyüklüğüne bağlıdır. Şu halde, sabit giderlerin gerçekten sabit kalabilmesi için, kapasitenin değişmemesi gerekir. Oysa, uzun dönemde işletmenin kapasitesi finansal, fiziksel, örgütsel yönlerden gelişebilir. Bunun sonucu olarak bir yandan uzun dönemli borç faizleri, amortismanlar, yönetici aylıkları, v.b. gibi sabit giderler çoğalırken; öte yandan da yaratılan ek kapasitenin kullanılması sonucu iş hacminde artış görülür. Böylece, sabit giderler uzun dönemde iş hacmindeki değişimlere paralel olarak değişen bir niteliğe bürünür. Bu nedenledir ki sabit giderlerden söz edebilmek için, işletmenin veya işletme içerisinde herhangi bir birimin elinde bulunan kapasite unsurlarıyla yetinmek durumunda olduğu kadar uzunlukta bir zaman süresinin esas alınması gerekmektedir. Kapasitede her hangi bir değişikliğin görülmediği bu zaman süresi ise, “kısa dönem” olarak adlandırılır ve genellikle bir yıl olarak değerlendirilir.<sup>22</sup>

*-İş hacmindeki dalgalanmalar karşısında sabitlik:* Sabit giderler, normal şartlarda dönem içerisinde pek fazla değişmeye uğramazlar. Ancak, bunun kesin bir değişmezlik olarak kabul edilmesi doğru değildir. Örneğin, kapasite aynı kaldığı halde, yenilenen bir makinenin maliyetindeki yükseklik nedeniyle yıl içerisindeki amortismanlarda bir artış görülebilir veya olağan üstü durumlarda alınacak bazı yönetim kararları sonucu, dönem içerisinde reklam giderleri vb. sabit giderlerde kısıntı yapılabilir. Bu bakımdan, sabit giderdeki “sabit” terimi sürekli bir sabitlik değil, iş hacmindeki değişimler karşısında bir sabitliktir.<sup>23</sup> Sabit giderler işletmelerde meydana geliş biçimleri açısından; zorunlu (yapısal) sabit giderler, istemli (kaçınılabılır)sabit giderler şeklinde iki ana gruba ayrılabilir.

**i) Zorunlu Sabit Giderler (Necessary fixed expenses) :** Bu tür sabit giderler işletmenin, fiziksel, örgütsel, finansal yapısı itibariyle ortaya çıkan giderlerdir. Fiziksel yapıya bağlı; amortisman, kira, sigorta giderleri, örgütsel yapıya bağlı; üst yönetici aylıkları, finansal yapıya bağlı; ihraç edilen tahvil ve diğer uzun vadeli

<sup>21</sup> SEVGENER, A. Sait.; HACİRÜSTEMOĞLU, Rüstem., *Yönetim Muhasebesi*, Nihat Sayar Eğitim Vakfı, İstanbul, 1993, s.38.

<sup>22</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.264.

<sup>23</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.265.

borçların, içinde bulunan döneme isabet eden faiz giderleri gibi giderler örnek gösterilebilir.<sup>24</sup>

**ii) Kaçınılabılır Sabit Giderler (Discretionary fixed expenses):** Bu tür sabit giderler; her bütçe dönemi başında tutarı, yöneticiler tarafından hesaplanan giderlerden oluşur. Bunlara, reklam giderleri, araştırma ve geliştirme giderleri, danışmanlık ücretleri v.b. giderler örnek gösterilebilir.<sup>25</sup>

Dönem başında üst yönetim tarafından saptanan bu giderlerin, olağan üstü durumlarda, dönem içerisinde yine üst yönetim kararıyla değiştirilme olanağı her zaman olması, zorunlu giderlerle kaçınılabılır giderler arasındaki temel farkı oluşturur. Örneğin, bir grev halinde kaçınılabılır giderler tamamen durdurulabildiği halde, zorunlu giderlerin olduğu gibi devam ettiği görülmür. Bununla beraber, normal faaliyetini sürdüren bir işletmede, maliyet - hacim ilişkileri yönünden zorunlu giderlerle kaçınılabılır giderler aynı özellikleri gösterdiğinden dolayı bir arada ele alınır. Sabit giderler, aşağıdaki örnek yardımı ile açıklanabilir.

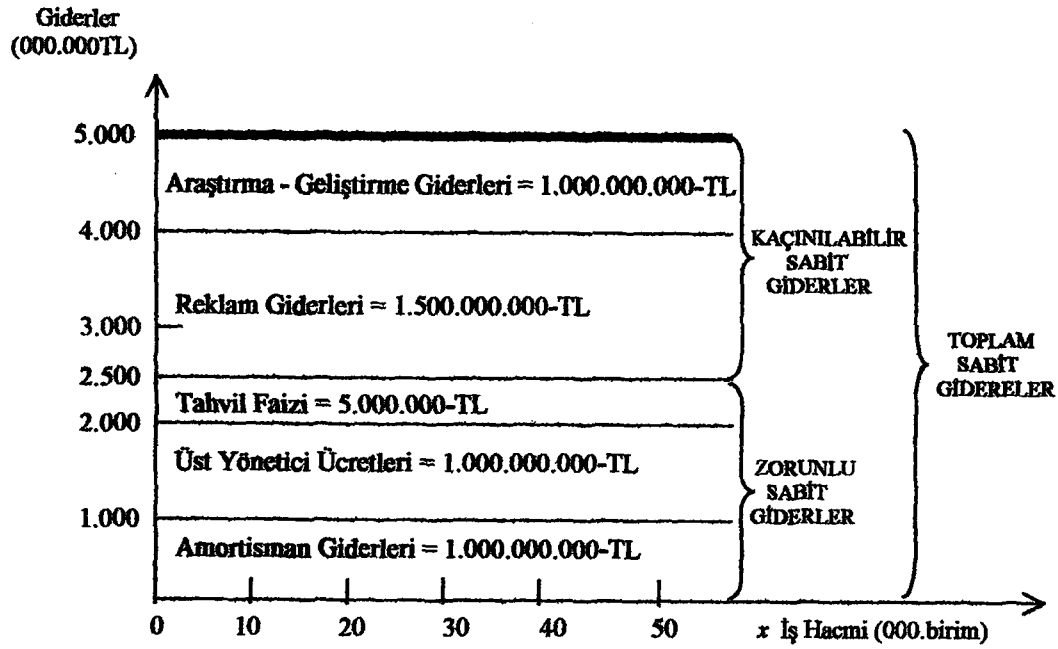
C Sanayi İşletmesi'nin sabit giderleri beş kalemden oluştuğunu varsayalım. Bu giderlerin toplam aylık tutarları 5.000.000.000 TL olduğu; amortisman giderleri 1.000.000.000 TL, üst yönetici maaşları 1.000.000.000 TL, tahvil faizi 500.000.000 TL, reklam giderleri 1.500.000.000 TL, araştırma - geliştirme giderleri 1.000.000.000 TL şeklinde dağılmış olsun. C İşletmesi ürün miktarının iş ölçüsü olarak alındığını ve aylık üretim kapasitesinin de 40.000 birim z mamulü olduğunu varsayarsak, sabit giderlerin, görünümleri Grafik - 1'deki gibi olacaktır.<sup>26</sup>

Grafik - 1'de yatay eksen, kapasiteye kadar üretim miktarlarını, dikey eksen ise, sabit giderlerin tutarlarını göstermektedir. Sabit giderlere ait olan doğru yatay eksene paralel olarak uzanmakta, dolayısıyla, iş hacmindeki değişimlerden etkilenmemektedir.

<sup>24</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.37.

<sup>25</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.37.

<sup>26</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.38.



Grafik - 1 Sabit Giderler

Açıklamalardan ve Grafik - 1'deki sabit giderin görünümünden de anlaşılacağı üzere, bu giderlerin fonksiyonel ifadesi şu şekilde yazılabilir:

$$\text{Dönemin Sabit Gideri} = b$$

$$y = b$$

$$y = 5.000.000.000 \text{ TL}$$

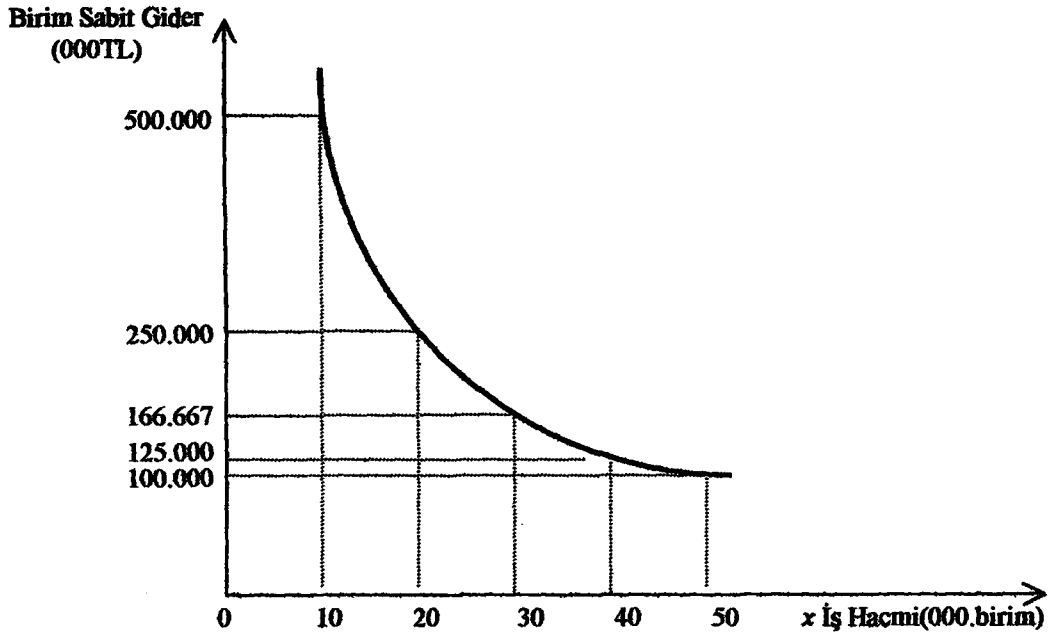
Toplam sabit giderler üretim hacmine bağlı olarak değişmemesine karşın, bir birim içerisinde yer alan birim sabit gider, üretim hacmine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.<sup>27</sup> Üretim miktarının bir sonraki ay 50.000 birim gerçekleştiğini varsayarsak, bu durumda birim sabit giderlerin grafik görünümü Grafik - 2'deki gibi, fonksiyonel ifadesi de aşağıdaki gibi olacaktır.

$$\text{Birim Sabit Gider} = b / x \quad (x : \text{iş hacmini ifade etmektedir})$$

$$\text{Birinci ay} : 5.000.000.000 \text{ TL} / 40.000 \text{ Birim} = 125.000 \text{ TL/birim}$$

$$\text{İkinci ay} : 5.000.000.000 \text{ TL} / 50.000 \text{ Birim} = 100.000 \text{ TL/birim}$$

<sup>27</sup> YÜKÇÜ, Süleyman., *Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi*, Cem Ofset, İzmir, 1999, s. 52.



Grafik - 2 Birim Sabit Gider ve İş Hacmi İlişkisi

Birim sabit giderler ile iş hacmi arasındaki ilişki Grafik – 2’ deki gösterildiği gibidir. Grafik – 2’nin görünümünden ve yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı üzere birim sabit giderler üretim hacmini arttıkça azalmaktadır, üretim hacmi azaldıkça artmaktadır.

### 2.2.2. Değişken Giderler (Variable expenses)

İş hacmi ile aynı yönde ve genellikle aynı oranda değişme gösteren, iş hacmi arttıkça yükselen, azaldıkça düşen, iş hacmi sıfırlanınca kendiliğinden ortadan kalkan giderlere, değişken giderler adı verilir. Bir ürünün ana yapısında kullanılan hammadde giderleri, üretim işçiliği ve enerji giderleri vb. giderler örnek verilebilir.<sup>28</sup>

Değişken giderlerin iş hacmi ile olan bağlantıları genellikle doğrusal olarak kabul edilir. Buna göre, her hangi bir değişken gider kaleminin iş birimi başına tutarı kapasiteye kadar sabit kalır ve dolayısıyla söz konusu giderin faaliyet hacmindeki dalgalanmalar karşısında “değişme oranı”nı (değişkenlik katsayısını) gösterir.

<sup>28</sup> ŞENER, Recep.,1992, a.g.e., s.40.

Değişme oranlarını belirleyen etkenler ise, ilgili gider unsurlarının fiyatları ile iş birimi başına kullanılan miktarları olarak karşımıza çıkar.<sup>29</sup>

İş ölçüsü olarak üretim miktarının alındığını, üretilen bir birim mamul başına 5 kg hammadde kullanıldığı ve kullanılan hammaddenin de kilogram fiyatının 100.000 TL olduğunu varsayarsak, bir birim mamulde hammadde giderinin değişme oranı, 5 kg x 100.000 TL/kg = 500.000 TL olacaktır. Buna göre, 100 birimlik bir üretim yapıldığında hammadde giderleri tutarı, 500.000 TL/birim x 100 birim = 50.000.000 TL olması gerekecektir.

Her bir değişken kalemine ait değişme oranlarının toplamı, (değişme oranı olarak sadece hammadde giderine ait oranın değil, bütün değişken giderlerin değişme oranları alınarak, değişken giderlerin tümüne ilişkin değişme oranını verir. Bu durum genel bir formülle aşağıdaki gibi ifade edilebilir.<sup>30</sup>

$$\text{Toplam Değişken Giderler} = \text{Değişme Oranı} \times \text{İş Hacmi}$$

Bu eşitlikte değişme oranı sabit bir sayıyı temsil ettiğine göre, iş hacmi bağımsız değişken, değişken giderler ise, bağımlı değişken durumundadır. Bu durum, değişken giderlerin iş hacmine bağlı olarak değiştiği yolundaki tanımlamaya uygun düşmekte, çalışma hacmi sıfır olduğu zaman değişken giderlerin de sıfır olacağını göstermektedir.<sup>31</sup> Değişken giderler, aşağıdaki sayısal örnekle açıklanabilir,

B Sanayi İşletmesinin değişken giderleri, ilk madde tüketimi (iki farklı ilk madde), direkt işçilik, enerji, ambalaj malzemesi olarak varsayalım, bu giderlerin üretilen mamul başına düşen tutarları olan değişme oranları ise, Tablo - 1 de görüldüğü gibi olsun.

<sup>29</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.268.

<sup>30</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.268.

<sup>31</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.269.

Tablo - 1 Değişme Oranı

Türü	Birim fiyatı		Birim Mamulde Kullanılan Miktar	Değişme Oranı
İlk Madde (a)	10 TL	x	5 Kg / Biri	= 50 TL
İlk Madde (b)	20 TL	x	4 Kg / Birim	= 80 TL
Direkt İşçilik	30 TL	x	2 Saat / Birim	= 60 TL
Enerji Gideri	2 TL	x	1 Kwh / Birim	= 2 TL
Ambalaj Malz.	8 TL	x	1 Adet / Birim	= 8 TL
Toplam Değişme Oranı				= 200 TL

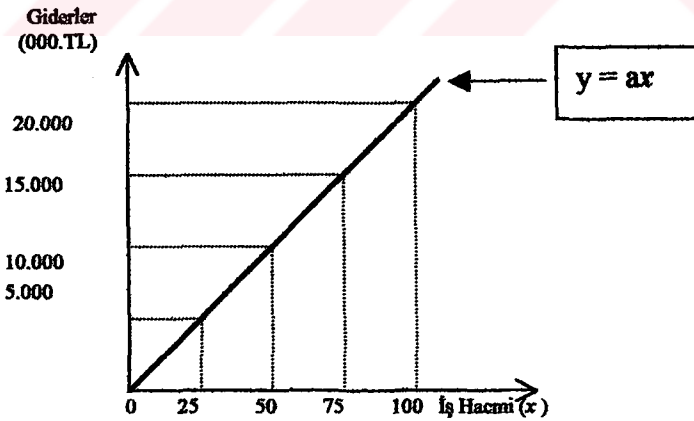
Tablo - 1'de görüldüğü gibi, değişken giderlerin mamul başına toplam değişme oranı 200.000 TL dir. Bu durumda, işletmenin ayda 100 birim mamul ürettiği varsayarsak, toplam değişken giderlerin fonksiyonel ifadesi şöyle olabilir:

$$\text{Toplam Değişken Giderler} = a$$

$$\text{Toplam Değişken Giderler} = \text{Toplam Değişme Oranı} \times \text{Üretim Miktarı}$$

$$\text{Toplam Değişken Giderler} = 200.000 \text{ TL/birim} \times 100 \text{ Birim}$$

$$\text{Toplam Değişken Giderler} = 20.000.000 \text{ TL}$$



Grafik -3 Değişken Giderler

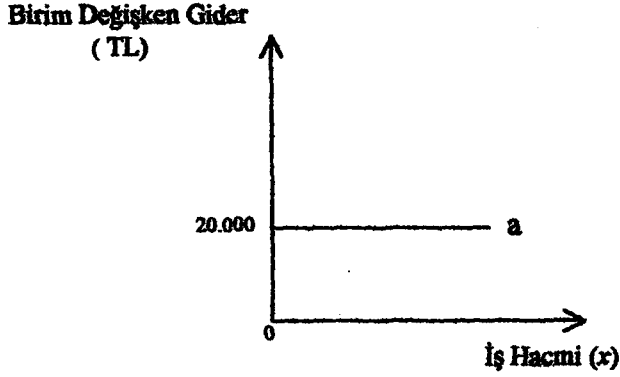
Grafik - 3'ün görünümünden ve yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı üzere birim değişken giderin grafik görünümü ve fonksiyonel ifadesi aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\text{Birim Değişken Gider} = ax/x$$



$$\text{Birim Değişken Gider} = 20.000.000 \text{ TL} / 100.000 \text{ Birim}$$

$$\text{Birim Değişken Gider} = 20.000 \text{ TL}$$



Grafik-4 Birim Sabit Gider

### 2.2.3. Karma Giderler

İş hacmi ile ilişkileri yönünden ne tam anlamı ile sabit ne de tam anlamı ile değişken olan giderler, karma gider grubunda yer alır. Bu giderler, yarı sabit ve yarı değişken giderler olmak üzere iki kısımda incelenebilir.

**i) Yarı Sabit Giderler (Step fixed expenses):** İşletme ya da çalışma biriminin kapasitesi dahilinde, belirli iş hacmi aralıklarında sabit kalan; ancak bu aralıklar dışına çıktığı anda, iş hacminin artışı ya da azalışı yönünde ani sıçramalar şeklinde artan veya azalan giderlerden meydana gelir.<sup>32</sup> Yarı sabit giderler, aşağıdaki örnek yardımı ile açıklanabilir.

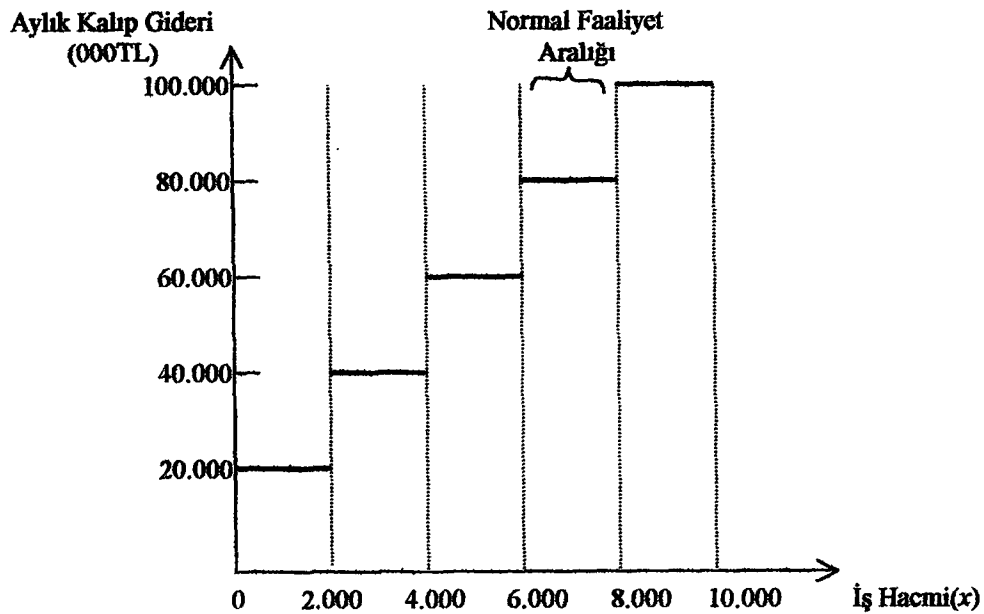
D İşletmesi'nin üretim kapasitesi aylık 10.000 birim varsayalım, işletme her 2.000 birimlik üretim kapasitesinde yeni bir kalıp kullanmak zorunda olsun. Bir kalıbın aylık maliyeti 20.000.000 TL olduğunu varsayalım. Bu duruma göre, değişik üretim hacimlerindeki, kalıp maliyetleri Tablo- 2'deki gibi gerçekleşebilir.

<sup>32</sup> ŞENER, Recep.,1992, a.g.e., s.42.

Tablo - 2 Kalıp Giderleri

Üretim Hacmi	Kalıp Sayısı	Toplam Ücret
0-2.000	1	20.000.000
2.001-4.000	2	40.000.000
4.001-6.000	3	60.000.000
6.001-8.000	4	80.000.000
8.001-10.000	5	100.000.000

Üretim hacmi sıfır ile iki bin arasında değiştiği sürece işletmede tek bir kalıp kullanılabilir, dolayısı ile yapılan 20.000.000 TL' lık gider 0-2.000 birim arasındaki üretim hacminden etkilenmeden kalacaktır. Ancak, üretim hacminin 2.000 birim üstüne çıkarılması durumunda 4.000 birimlik üretim hacmine kadar ikinci bir kalıba gereksinim duyulacağı için, yapılan gider 20.000.000 TL' den 40.000.000 TL'ye ani bir sıçrama gösterecek ve bu durum her 2.000 birimlik üretim hacmi aralığında tekrarlanacaktır. İşletmenin normal koşullarda üretiminin 6.000-8.000 birim aralığında olduğunu varsayarsak (normal faaliyet aralığı), kalıp giderleri 80.000.000 TL ile sabit kalacaktır. Bu durumda, kalıp giderlerinin fonksiyonel ifadesini ve grafik görünümü şu şekilde olabilecektir: Yarı Sabit Giderler ( b ) = 80.000.000 TL



Grafik - 5 Yarı Sabit Giderler

Grafik – 5'te görüldüğü gibi, yapılan giderlerin farklı faaliyet hacimlerinde ani sıçramalar göstermesi, merdiven basamağı görünümünü vermektedir. Bundan dolayı, bu giderlere “basamaklı giderler” de denilmektedir. Ancak, yarı sabit giderlerin basamakları çok sayıda ve basamaklarla ifade edilen gider tutarları arasında önemli sayılabilecek bir fark yok ise, bu tür giderlerin, alt basamaklarına teğet geçen bir doğruyla birleştirilerek, doğrudan doğruya değişken bir gidermiş gibi kabul edilebilir.<sup>33</sup>

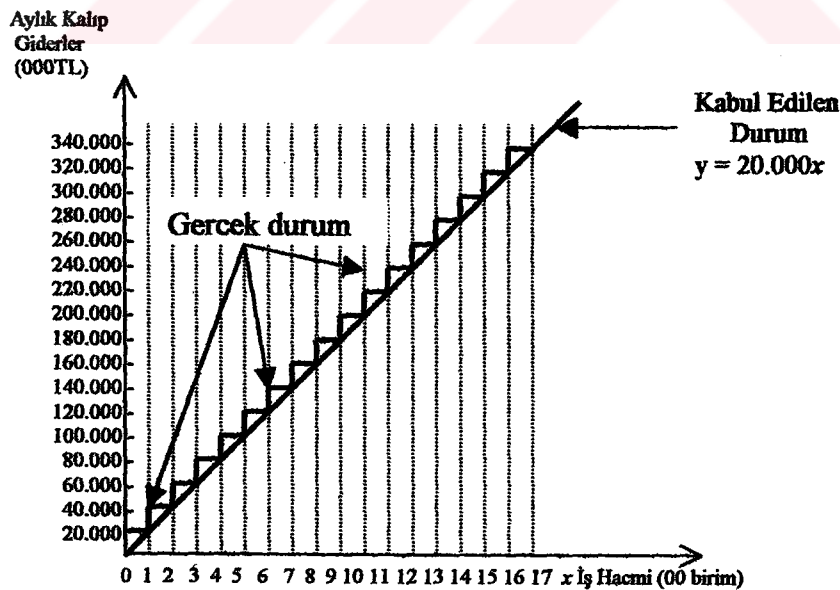
D İşletmesi'nin kalıp örneğinde, her yeni kalıp 2.000 birimde değil de 100 birimde değişmiş olsaydı, bu durumda normal faaliyet alanında basamak sayısı çok fazla olacağı için bu giderleri değişken kabul etmek daha iyi olacaktı.  $y_2 = (8.000 \times 20.000.000) / 100 = 1.600.000.000$ ,  $y_1 = (6.000 \times 20.000.000) / 100 = 1.200.000.000$ ,  $x_2 = 8.000$ ,  $x_1 = 6.000$

$$\text{Değişme Oranı} = \Delta y / \Delta x = y_2 - y_1 / x_2 - x_1$$

$$\text{Değişme Oranı} = 1.600.000.000 - 1.200.000.000 / 8.000 - 6.000$$

$$\text{Değişme Oranı} = 200.000\text{TL/birim}$$

Yarı sabit gider, değişken gider haline dönüşür ve fonksiyonel ifadesi,  $y = 200.000x$  şeklinde yazılabilir.



Grafik - 6 Kalıp Giderleri ve İş Hacmi İlişkisi

<sup>33</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.44.

ii) **Yarı Değişken Giderler (Semi variable expenses):** Bünyelerinde sabit bir unsuru bulunan; ancak, üretim hacmindeki değişimlere paralel olarak artış ya da azalış gösteren giderlerdir. Bu tür giderlerin içerisinde sabit olma özelliği gösteren bir kısım olduğu için, bu giderler üretim hacmi sıfırlanınca tamamen ortadan kalkmazlar. Bu özelliklerinden dolayı da iş hacmi değişikliklerinden, iş hacmine göre, daha düşük oranda artar ya da azalır.<sup>34</sup> Dolayısıyla, ne değişken giderin ne de sabit giderin özelliklerine tam anlamıyla sahip değillerdir.<sup>35</sup> Bu tür giderlere, makinelerin bakım onarım giderleri, sağlık ve kaza sigortası giderleri, personel bölümünün giderleri, dışardan sağlanan elektrik, su, gaz giderlerini örnek verilebilir. Yarı değişken giderlerin tutarını bulabilmek için, faaliyet durdurulduğu halde ortaya çıkmaya devam eden sabit kısım ile faaliyet hacmi ile doğru orantılı olarak değişme gösteren değişken kısım toplanır.

$$\text{Yarı Değişken Giderler} = \text{Sabit Kısım} + \text{Değişken Kısım}$$

$$\text{Yarı Sabit Giderler} = \text{Sabit Kısım} + (\text{Değişme Oranı} \times \text{İş Hacmi})$$

E İşletmesi'nde 5 adet satış memuru olduğunu ve her birine aylık 300.000.000 TL maaş ve ayrıca yaptıkları satışları üzerinden %5 pirim ödendiğini, ürünün birim satış fiyatının 100.000.000 TL olduğunu, bir ay içerisinde toplam satış miktarının 20 birim olarak gerçekleştireceğini varsayarsak, bu işletmedeki satış memurlarının ücretleri aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\text{Sabit Kısım} = \text{Kişi Başına Sabit Aylık Ücret} \times \text{Satış Memuru Sayısı}$$

şeklinde formüle edilerek, satışların olmadığı ayda alacakları ücreti gösterecektir.

$$\text{Sabit Kısım} = 300.000.000 \text{ TL} / \text{kişi} \times 5 \text{ kişi} = 1.500.000.000 \text{ TL}$$

$$\text{Değişken Kısım} = \text{Ürünün Birim Satış Fiyatı} \times \text{Pirim Yüzdesi} \times \text{Satış Miktarı}$$

şeklinde formüle edildiğinde, satış miktarı üzerinde alınacak toplam pirim tutarını gösterecektir.

$$\text{Değişken Kısım} = 1.000.000.000 \text{ TL} / \text{birim} \times 0.04 = 40.000.000 \text{ TL}$$

<sup>34</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.45.

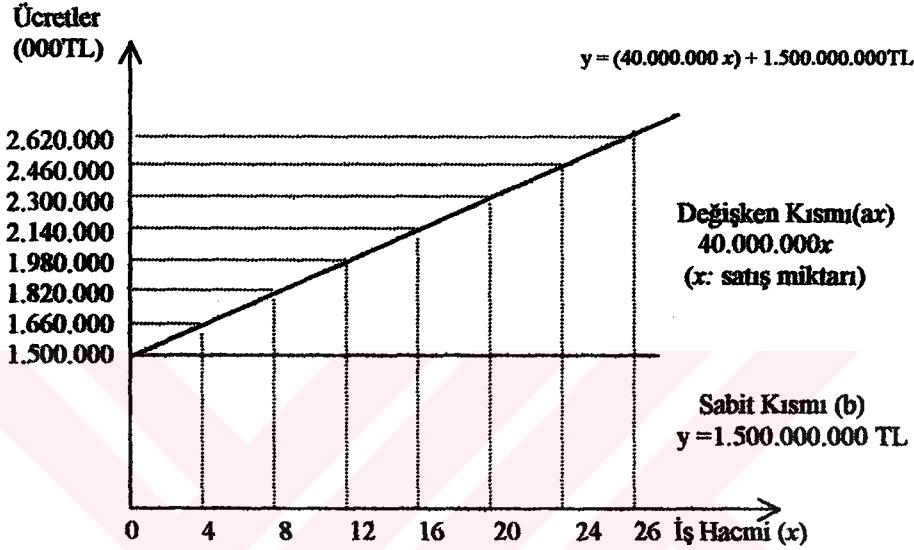
<sup>35</sup> SAVCI, Mustafa., *Maliyet Muhasebesine Giriş*, Akademi Yayınları, Rize, 2000, s.78.

Satış memuru toplam ücretleri, toplam sabit giderler ile toplam değişken giderlerin toplanması ile bulunabilecektir. Fonksiyonel ifadesi ise,  $y = ax + b$  şeklinde yazılabilecektir.

$$\text{Satış Memuru Ücretleri} = 40.000.000x + 1.500.000.000 \text{ TL}$$

$$= (40.000.000 \text{ TL} \times 20 \text{ Birim}) + 1.500.000.000 \text{ TL}$$

$$= 2.300.000.000 \text{ TL}$$



Grafik - 7 Yarı Değişken Giderler

### 2.3. MALİYET – HACİM İLİŞKİSİNİN SAPTANMASINDA KULLANILAN YÖNTEMLER

Bu bölümde, gerek bireysel gider fonksiyonlarının, gerekse bunların birleşmesinden oluşan maliyet fonksiyonlarının saptanması amacıyla uygulamada kullanılan yöntemleri açıklanacaktır. Daha önceki açıklamalarda giderler, dört ana grup halinde ele alınmış ve bu giderlerin mamullerle ilişkilerine göre, sabit giderleri " $y = b$ "; değişken giderleri, " $y = ax$ "; yarı sabit giderler geniş basamaklı ise, " $y = b$ ", dar basamaklı ise, " $y = ax$ "; yarı değişken giderler ise, " $y = ax + b$ " fonksiyonları ile ifade edilmişti. Bu giderin mamul ile ilişkilendirilerek elde edilen toplamına, toplam maliyet denir. Toplam maliyetin fonksiyonel ifadesi de " $y = ax + b$ " şeklinde gösterilebilir. Toplam maliyet fonksiyonundaki " $a$ " sembolü birim değişken maliyeti, " $b$ " sembolü toplam sabit maliyeti, " $x$ " sembolü ise, iş hacmini göstermektedir.

Toplam maliyetin parametrelerin olan “a” ve “b”değerlerini saptamaya yönelmiş yöntem ve teknikleri; muhasebe yöntemi, mühendislik yöntemi, matematik ve istatistik teknikler yöntemi olmak üzere, üç başlık altında toplanabilir.<sup>36</sup>

### 2.3.1. Muhasebe Yöntemi

Maliyet fonksiyonun hesaplanması için muhasebe hesap ve kayıtlarından hareket etmesinden dolayı, muhasebe yöntemi adı verilen bu yöntemin esası, hesap planında yer alan giderleri sabit ve değişken diye ikili ayrıma tabi tutarak, karma giderlere yer vermemesi ve bu ayrımın ışığı altında, geçmiş dönemlerde söz konusu gider hesaplarında kaydedilmiş tutarlardan hareket ederek, önce sabit ve değişken maliyetleri belirlenmesi, sonrada maliyet fonksiyonunu saptanmasıdır.<sup>37</sup> Muhasebe yöntemi aşağıdaki örnek yardımıyla açıklanabilir.

Tek mamul üreten bir bölümde iş ölçüsü olarak üretim miktarı alınmakta olsun. Bölümün, son altı aylık üretim hacimleri ile gider hesaplarında kayıtlı gider tutarları Tablo – 3’deki gibi varsayalım.

Tablo - 3 İş Hacmi ve Gider İlişkisi

Aylar	1	2	3	4	5	6	Toplam
Üretim Miktarı	500	450	400	600	550	500	3.000
Giderler							
Direk İlkmad. Gid.	550.000	490.000	430.000	650.000	610.000	570.000	3.300.000
Direk İşçilik Gid.	500.000	450.000	400.000	600.000	550.000	500.000	3.000.000
End. İşçilik Gid.	250.000	245.000	245.000	255.000	255.000	250.000	1.500.000
Amortisman Gid.	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	300.000
Enerji Gid.	50.000	46.000	41.000	58.000	54.000	51.000	300.000
Gen. Yön. Gid.	750.000	750.000	750.000	750.000	1.000.000	1.000.000	5.000.000
TOPLAM	2.152.000	2.031.000	1.916.000	2.363.000	2.517.000	2.421.000	13.400.000

<sup>36</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.305.

<sup>37</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.311.

Bu bölümün toplam maliyet fonksiyonu muhasebe yöntemine göre saptanacak olursa, ilk yapılacak işlem, ilgili giderlerin son altı aylık süre içerisinde her ayın bir önceki aya göre gösterdikleri değişim yüzdeleriyle karşılaştırmalı bir biçimde inceleme yaparak, bölüm gider hesaplarını sabit ve değişken diye ikiye ayırmaktır.

Tablo – 3'te yer alan gidereler, tek tek ele alınarak muhasebe yöntemine göre şu şekilde ayrılabilir:

**İlk madde tüketimi:** İş hacmi ile aynı yönde ve hemen hemen aynı oranda değişme gösterdiği için değişken gider özelliği taşımaktadır. Bu nedenle, ilk madde gideri değişken gider grubuna alınır.

**Direkt işçilik giderleri:** İş hacmi ile aynı yönde ve aynı oranda değişme gösterdiği için değişken gider grubuna alınır.

**Endirekt işçilik gideri:** İş hacmi ile aynı yönde fakat daha düşük oranlarda değişmekte olduğundan yarı değişken gider özelliği taşımaktadır. Ancak, muhasebe yönteminde yarı değişken giderlere yer verilmediği için bu giderin değişken veya sabit kısmının hangisi ağır basıyor ise, o gider ile nitelendirilir. Endirekt işçilik gideri iş hacmindeki değişmelerden çok fazla etkilenmeyip, sıfıra daha yakın olduğu için sabit kısmı ağır basmakta, bu yüzden sabit gider grubuna alınacaktır.

**Amortisman giderleri:** İş hacmindeki değişikliklerden hiç etkilenmemekte, sabit bir gider özelliği taşımakta olduğu için sabit gider grubuna alınacaktır.

**Enerji giderleri:** İş hacmindeki değişmelerle aynı yönde ancak daha düşük oranda değişmekte olup, yarı değişken gider özelliği taşımaktadır. Fakat, enerji giderleri endirekt işçilik giderinden farklı olarak değişme yüzdeleri iş hacmindeki değişime daha yakın olmaktadır. Bundan dolayı, değişken kısmı ağır basmakta ve değişken gider grubuna alınması gerekmektedir.

**Genel yönetim giderleri:** İş hacmindeki değişikliklerden etkilenmemekte, sabit gider özelliği göstermektedir. Bu gider sabit gider grubuna dahil edilir.

Tablo - 4 Değişim Yüzdeleri ve Sabit – Değişken Gider Ayrımı

Üretim ve Giderlerdeki Değişme Yüzdeleri (%)						Muhasebe Yöntemine Göre Sabit – Değişken Gider Ayrımı		
Aylar	2	3	4	5	6	Değişken	Sabit	Toplam
Üretimdeki Değ. %	-0,10	-0,11	+0,50	-0,08	-0,09	—	—	—
<b>Gid. Deği. (%)</b>								
İlk Madde Gid.	-0,11	-0,12	+0,51	-0,06	-0,07	3.300.000	—	3.300.000
Dir. İşçilik Gid.	-0,10	-0,11	+0,50	-0,08	-0,09	3.000.000	—	3.000.000
End. İşç. Gid.	-0,02	0	+0,04	0	-0,02	—	1.500.000	1.500.000
Amortisman Gid	0	0	0	0	0	—	300.000	300.000
Enerji Gid.	-0,08	-0,11	+0,41	-0,07	-0,06	300.000	—	300.000
Gen. Yön. Gid.	0	0	0	+0,33	0	—	5.000.000	5.000.000
<b>TOPLAM</b>						<b>6.600.000</b>	<b>6.800.000</b>	<b>13.400.000</b>

Değişken gider grubunda yer alan ilk madde gideri, direkt işçilik, gideri ve enerji giderinin toplamı, toplam değişken maliyeti(ax) vermekte olup 6.600.000TL' dir. Son altı ayda 3000 birim mamul üretildiğine göre, iş hacmi (x, üretim miktarını göstermektedir) yerine 3000 değeri konularak "a" parametresi elde edilebilir.

$$\text{Toplam Değişken Maliyet} = ax$$

$$ax = 6.600.000 \text{ TL} , x = 3000 \text{ Birim}$$

$$(3.000 \text{ Birim})a = 6.600.000 \text{ TL}$$

$$a = 6600.000 \text{ TL} / 3.000 \text{ Birim}$$

$$a = 2.200 \text{ TL/birim}$$

Sabit gider grubunda bulunan indirekt işçilik gideri, amortisman gideri ve genel yönetim gideri toplamı, toplam sabit maliyeti vermekte olup 6.800.000 TL dir.

$$b = 6.800.000 \text{ TL}$$

"a" ve "b" parametresinin değerlerine göre, son altı aylık toplam maliyet fonksiyonu,

$$\text{Toplam Maliyet} = 2.200x + 6.800.000 \text{ TL/yıl (x: üretim miktarı)}$$

**T.C. YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.**



şeklinde formüle edilebilir. Eğer, aylık maliyet fonksiyonu bulunmak isteniyorsa, toplam maliyet fonksiyonundaki sabit maliyet tutarı altıya bölünerek elde edilebilir.

$$\text{Toplam Maliyet} = 2.200x + 1.133.333 \text{ TL/ay}$$

### 2.3.2. Mühendislik Yöntemi

Analitik ya da sanayi mühendisliği yöntemi adlarıyla da anılan mühendislik yönteminin esası, giderlerle iş hacmi arasındaki fiziksel bağlantıların saptanmasıdır. Yönteme göre, daha sonra söz konusu fiziksel bağlantılar, her bir gider kaleminin fiyatlarından yararlanılarak parasal tutarlar haline getirilir. Faaliyet ölçüsü olarak üretim miktarını esas alan bir üretim atölyesinde mühendislik yöntemi uygulandığında, önce bir birim mamul için hangi ilk maddenin ne miktarda kullanılacağı, bu mamul imalinde ne kadar süre işçilik ve makine çalışmasına ihtiyaç duyulacağı vb. gibi konular mühendisler, muhasebeciler ve diğer teknik elemanların ortak çalışmalarıyla tespit edilir. Daha sonra bu fiziksel bağlantılar, ilgili gider unsurlarının fiyatlarından yararlanılarak parasal tutarlara ifade edilen bütçelere dönüştürülür.<sup>38</sup> Mühendislik yöntemi, aşağıdaki örnek yardımıyla açıklanabilir.

Bir üretim atölyesinde bir kısım gider unsurları ile üretilen mamul miktarı arasındaki fiziksel bağlantılarla ilgili yapılan araştırmalar sonucunda aşağıdaki bilgiler edinilmiş olduğunu varsayalım.

**İlk madde** : Üretime gönderilen ilk maddenin %5'i üretim sırasında 'fire' olarak kaybolmaktadır (firenin ekonomik değeri yok), kalan %95'i mamul bünyesine girmekte ve her bir mamul biriminin bünyesine giren hammadde miktarı 0,95 kg. olmaktadır. Bir kilogram ilk hammaddenin fiyatı 2.000.000 TL. sıdır.

**İşçilik** : Her bir mamul birim için bir saat direkt işçilik gerekmekte olup, atölyede günde 8 saat üzerinde ayda 25 iş günü çalışılmakta, üretici işçiliğinin saat ücreti ise 1.200.000 TL dir. Ayrıca, temizlik, güvenlik vb. işleri yapmak için çalıştırılan iki kişinin her birine ayda 200.000.000 TL verilmektedir.

<sup>38</sup> ŞENER , Recep.,1992, a.g.e., s.255.

**Makine** : Atölyede kullanılan makineler için, aylık 1.000.000.000 TL kira ücreti ödenmektedir.

**Enerji** : Kullanılan makinelerin çalışma gücü 100 kw olup, bir birim için 0,4 saatlik makine çalışması gerekmektedir. Ayrıca, bu atölye her biri 100 waat'lık 10 ampul ile aydınlatılmaktadır. Enerjinin kw saati 100.000 TL dir.

Bu verilere göre, atölyenin maliyet fonksiyonunu mühendislik yöntemine göre, aşağıdaki gibi tespit edilebilir.

**İlk madde**

Mamul bünyesinde bulunan miktar	0,95 kg.
Fire	+ 0,05 kg.
Mamul başına ilk madde (Fiziksel Bağlantı)	1.00 kg/birim.
İlk madde birim fiyatı	2.000.000 TL/birim
<b>Toplam ilk madde gideri ( değişken )</b>	<b><math>y = 2.000.000x</math></b>

**İşçilik**

**Direkt işçilik**

Mamul başına süre (Fiziksel Bağlantı)	1. saat
Saat ücreti	1.200.000TL
Mamul başına direkt işçilik (Parasal Bağlantı)	1.200.000TL
<b>Toplam direkt işçilik gideri</b>	<b><math>y = 1.200.000x</math></b>

**Endirekt işçilik**

Atölyede çalışan diğer iki personelin yapmış olduğu temizlik güvenlik vb. işlerin üretim miktarı ile bir bağlantısı tespit edilemediği için, sabit gider olarak kabul edilebilir.

Endirekt işçilik  $y = 0 + 400.000.000$  TL

Direkt işçilik ve endirekt işçilik ücretlerinden oluşan toplam işçilik giderinin fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir.

**Toplam işçilik (yarı değişken)  $y = 1.200.000x + 400.000.000$  TL**

**Makine kirası**

Üretilen ürün miktarı ile makine kirası arasında fiziksel bir bağlantı kurulamadığı için, kira giderine ilişkin gider fonksiyonu şöyle yazılabilir.

**Makine kirası (sabit)**  $y = 0 + 1.000.000.000 \text{ TL}$

**Enerji****Makinede tüketilen enerji**

Mamul başına makine süresi 0,4 saat / mamul  
 Makinelerin çalışma gücü  $\times 100 \text{ kw}$   
 Mamul başına enerji miktarı (Fiziksel Bağlantı) 40kws/mamul  
 Mamul başına enerji gideri (Parasal Bağlantı)  $\times 100.000 \text{ TL/mamul}$   
**Toplam makine enerji gideri (değişken)**  $y = 4.000.000x$

**Aydınlatmada tüketilen enerji**

Aylık aydınlatma süresi (8 saat  $\times$  25 gün) 200 Saat/ay  
 Ampulün kurulu gücü (10  $\times$  100waat = 1000waat)  $\times 1 \text{ kw}$   
 Aylık enerji tüketimi (Fiziksel Bağlantı) 200kw/ay  
 Enerji birim fiyatı (Parasal Bağlantı)  $\times 100.000 \text{ TL/kw}$   
**Toplam aydınlatma enerji gideri (sabit)**  $y = 20.000.000 \text{ TL}$

Buna göre, toplam enerji gideri fonksiyonu makinelerde tüketilen direkt enerji gideri ile aydınlatmada kullanılan endirekt enerji giderlerinin toplamından oluşmaktadır.

**Toplam enerji gideri (yarı değişken)**  $4.000.000x + 20.000.000 \text{ TL}$

Atölyemizde bu giderlerden başka gider olmadığı varsayılırsa atölyenin aylık toplam maliyet fonksiyonu aşağıdaki gibi bulunur.

Toplam ilk madde gideri =  $2.000.000x$

Toplam işçilik gideri =  $1.200.000x + 400.000.000$

$$\text{Toplam makine gideri} = 0 + 1.000.000.000$$

$$\text{Toplam enerji gideri} = 4.000.000x + 20.000.000$$

$$\text{Toplam Üretim Maliyeti} = 6.200.000x + 1.420.000.000 \text{ TL}$$

Eğer altı aylık üretim maliyeti elde edilmek isteniyorsa, yukarıdaki fonksiyonun sabit maliyet kısmı 6 ile çarpılarak elde edilir.

$$\text{Toplam Üretim Maliyeti} = 6.200.000x + 8.520.000.000 \text{ TL/altı ay}$$

### 2.3.3 Matematik ve İstatistik Teknikler Yöntemi

Giderler ile faaliyet hacmi arasındaki ilişkilerin saptanmasında, daha önce incelenen muhasebe ve mühendislik yöntemlerinden başka, bu yöntemle yardımcı olarak ya da bu yöntemlerin yerine kullanılacak bazı matematik ve istatistik teknikler vardır.

Bu tekniklerin diğer iki yöntemle göre en önemli üstünlüğü, hem değişken, sabit, yarı değişken ve yarı sabit bütün giderler uygulanabilmesi, hem de doğrudan doğruya toplam maliyet fonksiyonunun saptanmasında kullanılabilmesidir. Gider ve maliyet fonksiyonlarının ( $y = ax + b$ ), 'a' ve 'b' parametrelerinin belirlenmesinde kullanılan başlıca matematik ve istatistik teknikleri şunlardır.<sup>39</sup>

i ) Grafik Tekniği

ii )En Yüksek ve En Düşük Hacimler Tekniği

iii )Yüksek ve Düşük Ortalamalar Tekniği

iv )En Küçük Kareler Tekniği

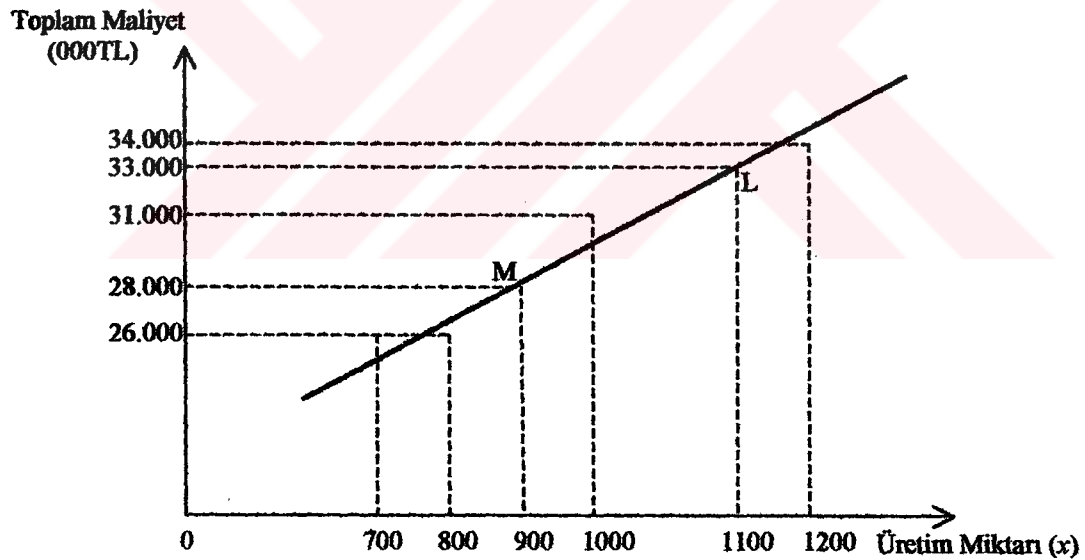
**i) Grafik Tekniği (Graph metod):** Bu teknikte, incelenen gider veya maliyetin sabit ve değişken kısımlara ayrılması grafik yardımıyla sağlanır. Gider Y ekseninde faaliyet hacmi de X ekseninde yer alır. Gider veya maliyet ile iş hacmine ait geçmiş veriler grafik üzerine yerleştirilir. Göz kararıyla grafikte işaretlenmiş noktaları eşit uzaklıkta bırakacak şekilde regresyon doğrusu çizilir. Bu doğrunun

<sup>39</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.317.

eğimi, birim değişken gideri veya birim değişken maliyeti verir. Regresyon doğrusunun eğimini bulurken, doğru üzerinde iki nokta belirlenir, bu iki noktadaki parasal değişme iş hacmine oranlanarak 'a' parametresi bulunur, bulunan 'a' parametresi yerine konularak 'b' parametresi de bulunur. Grafik yöntemi, örnek yardımıyla açıklanabilir. Tek mamul üreten bir bölümün altı aylık üretim miktarı ve toplam maliyetleri Tablo 5'deki gibi olsun.

Tablo - 5 Altı Aylık Toplam Maliyet ve Üretim Miktarı İlişkisi

Aylar	Üretim Miktarı (Birim)	Toplam Maliyet(TL)
1	800	26.000.000
2	900	28.000.000
3	700	26.000.000
4	1200	34.000.000
5	1000	31.000.000
6	1100	33.000.000



Grafik - 8 Dağılım Grafiği ve Regresyon Doğrusu

Grafik - 8'deki toplam maliyet doğrusunun eğimini bulmak için, çizilen doğru üzerinde M ve L gibi rasgele iki nokta alınarak, bu iki nokta arasında toplam maliyette meydana gelen değişmeyi, üretim miktarında meydana gelen değişmeye oranlayarak hesaplayabiliriz.

M noktası = 900 birim(x üretim hacmi) =28.000.000 TL (Toplam Maliyet)

L noktası = 1100 birim(x üretim miktarı) = 33.000.000 TL(Toplam Maliyet)

Birim Değişken Maliyet = a

$$a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_L - y_M}{x_L - x_M} = \frac{33.000.000 - 28.000.000}{1.100 - 900} = 25.000 \text{ TL/birim}$$

'a' parametresinin değeri bulunduktan sonra, bu değeri, M veya L noktalarının herhangi birinde yerine koyarak, toplam sabit maliyeti (b) bulunabilir:

$$y = ax + b$$

$$y_M = ax_M + b$$

$$28.000.000 = 25.000 (900) + b$$

$$b = 28.000.000 - 22.500.000 = 5.500.000 \text{ TL/ ay}$$

$$TM_{\text{Aylık}} = 25.000x + 5.500.000 \quad (x: \text{ üretim miktarı})$$

$$TM_{\text{Altı Aylık}} = 25.000x + 33.000.000 \quad (x: \text{ üretim miktarı})$$

ii) **En Yüksek ve En Düşük Hacimler Tekniği (High – low metod):** Bu teknikte, geçmiş dönemlerde oluşmuş olan en yüksek ve en düşük faaliyet hacimleri ile bu hacimler denk gelen gider veya maliyet tutarları alınarak, maliyet doğrusunun eğimi saptanır.<sup>40</sup> Tablo – 5'deki verilere göre, en yüksek ve en düşük hacimler tekniği kullanılarak, toplam maliyet fonksiyonunun parametreleri, aşağıdaki gibi bulunabilir:

En yüksek üretim miktarı =  $x_y = 1200$  birim, üretim maliyeti  $y_y = 34.000.0000$

En düşük üretim miktarı =  $x_d = 700$  birim, üretim maliyeti  $y_d = 26.000.000$

$$a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_y - y_d}{x_y - x_d} = \frac{34.000.000 - 26.000.000}{1.200 - 700}$$

$$a = 16.000 \text{ TL / birim}$$

$$y = ax + b$$

$$y_y = ax_y + b$$

$$34.000.000 = 16.000(1200) + b$$

$$b = 34.000.000 - 19.200.000$$

$$b = 14.800.000 \text{ TL/ay}$$

<sup>40</sup> USLU, Selçuk., a.g.e., s.340.

En yüksek ve en düşük hacimler tekniğine göre bölümün aylık ve altı aylık maliyet fonksiyonu aşağıdadır.

$$TM_{\text{Aylık}} = 16.000x + 14.800.000 \quad (x : \text{üretim miktarı})$$

$$TM_{\text{Altı Aylık}} = 16.000x + 88.800.000 \quad (x : \text{üretim miktarı})$$

iii) **Yüksek ve Düşük Ortalamalar Tekniği (High-low average method):** Bu tekniğe göre, dönemler “yüksek hacim” ve “düşük hacim” dönemleri şeklinde iki gruba ayrıldıktan sonra, grup toplamları dönem sayısına bölünerek, ortalama “x” ve “y” değerleri bulunur. Daha sonra, bulunan bu değerler önceki yöntemlerde olduğu gibi, regresyon doğrusunun eğimini bulmada kullanılan formül aracılığıyla, “a” değerinin bulunmasında kullanılır. “a” değeri bulunduktan sonra düşük veya yüksek ortalamaların her hangi birinde yerine konularak “b” değeri tespit edilir ve toplam maliyet fonksiyonu elde edilir.<sup>41</sup> Önceki örneğe, yarı ortalamalar tekniğini uygulayacak olursak, önce faaliyet hacimlerini en düşükten yükseğe göre yeniden sıralandırmak, sonrada iki gruba ayırmak gerekmektedir.

Tablo -6 Sıralandırılmış TM. ve Üretim Miktarı İlişkisi

Aylar	Üretim Miktarı (Birim)	Toplam Maliyet (TL)
3	700	26.000.000
1	800	26.000.000
2	900	28.000.000
5	1000	31.000.000
6	1100	33.000.000
4	1200	34.000.000

Altı aylık üretim miktarlarının toplamı 5700 birim, altı aya bölünürse 950 birim elde edilir, 950 birim üzerindeki faaliyet hacimleri yüksek, altındakiler ise, düşük hacimler olacaktır. Bu gruplandırma, Tablo – 7’dedir.

<sup>41</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.s.266 –267.

Tablo - 7 Yüksek ve Düşük Ortalama Hacimlere Göre Gruplara Ayırma

YÜKSEK ve DÜŞÜK ORTALAMALARIN HESAPLANMASI						
	DÜŞÜK ÜRETİM HACİMLERİ			YÜKSEK ÜRETİM HACİMLERİ		
	Aylar	Üretim Mik.(x <sub>d</sub> )	Top. Maliy.(y <sub>d</sub> )	Aylar	Üretim Mik.(x <sub>y</sub> )	Top. Maliy.(y <sub>y</sub> )
	3	700	26.000.000	5	1.000	31.000.000
	1	800	26.000.000	6	1.100	33.000.000
	2	900	28.000.000	4	1.200	34.000.000
Toplam (Σ)	3	2.400	80.000.000	3	3.300	98.000.000
Ortalama (Σ/n)	1	800 ( $\bar{x}_d$ )	26.666.667 ( $\bar{y}_d$ )	1	1.100 ( $\bar{x}_y$ )	32.666.667 ( $\bar{y}_y$ )

Yüksek ve düşük dönemler ilişkin üretim ve maliyet ortalamaları belirlendikten sonra "a" değeri yine aynı formül yardımıyla bulunabilir.

$$a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_y - y_d}{x_y - x_d} = \frac{32.666.667 - 26.666.667}{1.100 - 800} \quad a = 20.000\text{TL}$$

bulunan "a" değeri yüksek veya düşük hacimlerden herhangi birinde yerine konularak "b" değeri bulunur.

$$y = ax + b \quad y_y = a(\bar{x}_d) + b$$

$$26.666.667 = 20.000(800) + b$$

$$b = 10.666.667 \text{ TL/ay}$$

Yüksek ve düşük ortalamalar tekniğine göre incelenen bölümün aylık ve altı aylık toplam maliyet fonksiyonu aşağıdaki gibi bulunur.

$$TM_{\text{Aylık}} = 20.000x + 10.666.667$$

$$TM_{\text{Altı Aylık}} = 20.000x + 64.000.002$$



**iv) En Küçük Kareler Tekniği (Least – squares regression metod):** En küçük kareler tekniği, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyar.<sup>42</sup> Bu tekniğin amacı; grafik üzerinde çeşitli dönemler ait noktalardan olan düşey uzaklıkların karelerinin toplamı, en düşük olan doğru denklemini bulmaktır. Bulunan doğrunun denklemi ( $y = ax + b$ ), gider veya maliyet fonksiyonunu verir.<sup>43</sup> En küçük kareler tekniğinde fonksiyonun “a” ve “b” parametrelerinin belirlenmesinde normal denklemler denilen, aşağıdaki denklem sisteminden yararlanılabilir.<sup>44</sup>

$$\Sigma y = a \Sigma x + bn$$

$$\Sigma xy = a \Sigma x^2 + b \Sigma x$$

yukarıdaki denklemde,

$y$  = Gözlemlenen her döneme ait maliyet veya gider tutarlarını

$x$  = Her dönemin faaliyet hacmini

$n$  = Dönem sayısını

$\Sigma$  = Toplam

$a$  = Birim değişken maliyeti

$b$  = Toplam sabit maliyeti, göstermektedir.

Değerleri yukarıdaki denklemlerde yerine koyup matematiksel olarak, yok etme sistemine göre, aranan gider veya maliyet fonksiyonuna ait “a” ve “b” parametreleri bulunabilir.<sup>45</sup> Tablo – 8’deki verilere göre, En küçük kareler tekniğini kullanarak, toplam maliyet fonksiyonunun parametreleri, aşağıdaki gibi bulunabilir:

<sup>42</sup> NEWBOLD, Paul., *İşletme ve İktisat İçin İstatistik*, (Çev: Ümit Şenesen), Literatür Yayıncılık İstanbul, 2000, s.501.

<sup>43</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.268.

<sup>44</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.324.

<sup>45</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.269.

Tablo - 8 En Küçük Kareler Tekniğini Uygulamak İçin Gerekli Veriler

Aylar	Üretim miktarı (x)	TM(y)	x <sup>2</sup>	xy	y <sup>2</sup>
1	800	26.000.000	640.000	20.800.000.000	676.000.000.000.000
2	900	28.000.000	810.000	25.200.000.000	784.000.000.000.000
3	700	26.000.000	490.000	18.200.000.000	676.000.000.000.000
4	1.200	34.000.000	1.440.000	40.800.000.000	1.156.000.000.000.000
5	1.000	31.000.000	1.000.000	31.000.000.000	961.000.000.000.000
6	1.100	33.000.000	1.210.000	36.300.000.000	1.089.000.000.000.000
6	5.700	178.000.000	5.590.000	172.300.000.000	5.342.000.000.000.000
N	(Σ x)	(Σ y)	(Σ x <sup>2</sup> )	(Σ xy)	(Σ y <sup>2</sup> )

Tablo - 8'de hesaplanan değerleri normal denklemde yerine koyarak "a" ve "b" parametreleri bulunabilir:

$$\Sigma y = a \Sigma x + bn$$

$$\Sigma xy = a \Sigma x^2 + b \Sigma x$$

$$178.000.000 = 5.700 a + 6 b \quad (1)$$

$$172.300.000.000 = 5.590.000 a + 5.700 b \quad (2)$$

Yukarıdaki birinci denklemi - 950 ile çarpar, ikinci denklem ile taraf tarafa toplarsak "b" ler birbirini götürülecek ve "a" değeri bulunacaktır.

$$-169.100.000.000 = -5.415.000 a - 5.700 b \quad (3)$$

$$172.300.000.000 = 5.590.000 a + 5.700 b \quad (4)$$

---


$$3.200.000.000 = 175.000 a$$

$$a = 3.200.000.000 / 175.000$$

$$a = 18.285,714 \text{ TL}$$

Yukarıda bulunan "a" değerini (1.) denklemde yerine koyarak "b" değeri hesaplanabilir.

$$178.000.000 = 5.700 (18.285,714) + 6 b$$

$$\underline{178.000.000 = 104.228.569,8 + 6 b}$$

$$6 b = 73.771.430,2$$

$$b = 12.295.238,367 \text{ TL / ay}$$

Bulunan sonuçlara göre, en küçük kareler tekniğiyle incelenen bölümün, aylık ve altı aylık toplam maliyet fonksiyonunu aşağıdaki gibi elde edilebilir.

$$TM_{\text{Aylık}} = 18.285,714 x + 12.295.238,367 (x : \text{üretim miktarı})$$

$$TM_{\text{Altı Aylık}} = 18.285,714 x + 73.771.430,2 (x : \text{üretim miktarı})$$

En küçük kareler tekniğine göre, gider veya maliyetler ile faaliyet hacmi arasındaki ilişki, korelasyon ve determinasyon katsayıları hesaplanarak açıklanabilir.

Yukarıdaki örneğin, korelasyon ve determinasyon katsayıları şu şekilde bulunabilir:

$$r = \text{korelasyon katsayısı} \quad r^2 = \text{determinasyon katsayısı}$$

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{6 (172.300.000.000) - (5700) (178.000.000)}{\sqrt{[6 (5.590.000) - (5.700)^2][6(5.342.000.000.000.000) - (178.000.000)^2]}}$$

$$r = \frac{1.033.800.000.000 - 1.014.600.00.000}{\sqrt{(1050.000) (368.000.000.000.000)}} \quad r = \frac{19.200.000.000}{19.657.059.800}$$

$$r = 0,9767 \quad r^2 = 0,954$$

Bulunan korelasyon katsayısına (  $r = 0,9767$  ) göre, gider veya maliyetler ile faaliyet hacmi arasında, aynı yönde güçlü bir ilişki mevcuttur. Determinasyon katsayılarına göre, gider veya maliyetteki değişmelerin % 95,4'ü faaliyet hacmindeki değişmelerden, % 4,6'lık kalan kısmı ise, diğer etkenlerden kaynaklanabilmektedir.

**v) Maliyet Unsurlarının Saptanmasında Kullanılan Tekniklerin Yarar ve Sakıncaları:** Gider veya maliyet fonksiyonlarının “a” ve “b” parametrelerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin, yarar ve sakıncaları aşağıdaki gibi açıklanabilir.

*Muhasebe Yöntemi:* Yöntemin uygulanması, giderlerin veya maliyetlerin sabit ve değişken olanlarının ayrılanları için oldukça kolay ve basittir. Ancak, karma giderleri dikkate almaması, bu yöntemin en büyük sakıncasıdır.<sup>46</sup>

*Mühendislik Yöntemi:* Giderlerle iş hacmi arasındaki ilişkinin temelinde yatan fiziksel bağlantılardan hareket etmesi nedeniyle, uygulanabildiği gider türlerinde genellikle gerçeğe en yakın sonuçlara ulaştıran bir yöntemdir. Aynı zamanda, fiziksel bağlantıların bilinmesi, fiili çalışmalar sırasında ortaya çıkan verimsizlik ve savurganlıkların saptanması ve maliyet kontrolü yapılabilmesi açısından son derece önemlidir.<sup>47</sup> Ancak, giderlerle iş hacmi arasındaki ilişkilerinin saptanması son derece zor ve aynı zamanda pahalıdır. Bu yöntemin en büyük sakıncası, fiziksel girdi ve çıktı ilişkilerinin belirgin olmadığı giderlerde uygulanmasının zorluğudur.<sup>48</sup>

*Matematik ve İstatistik Teknikler Yöntemi:* Grafik tekniği, uygulanması en kolay olanıdır. Ancak, kişisel yargılara yer vermesiyle büyük ölçüde sübjektiftir. Regresyon doğrusunu çizilmesi kişilerin görüşüne göre, büyük ölçüde değişebilir. Fakat, anormal noktaları açık bir şekilde göstermesi nedeniyle, diğer tekniklere yardımcı olarak kullanılabilir.<sup>49</sup>

En yüksek ve en düşük hacimler tekniği, maliyetlerin ayrılmasında doğrusal ilişki ilkesinden hareket ettiği için her zaman gerçek durumu yansıtmaz. Sadece uç noktaları değerlendirmeye alması, yöntemin başarısını azaltan sakıncalarıdır. Yöntem olası kapasite aralığında yapılırsa yararlı olur. Kişisel değerlere yer vermemesi ve kolay hesaplanması ise üstünlüğüdür.<sup>50</sup>

Yüksek ve düşük ortalamalar tekniği, grafik tekniğinin en büyük sakıncası olan kişiselliği ortadan kaldırırken, aynı zamanda, hesaplamalarda en yüksek ve en düşük

<sup>46</sup> ŞENER, Recep., 1992, a.g.e., s.271.

<sup>47</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s. 310.

<sup>48</sup> USLU, Selçuk., a.g.e., s.348.

<sup>49</sup> USLU, Selçuk., a.g.e., s.347.

<sup>50</sup> PEKER, Alparslan., *Modern Yönetim Muhasebesi*, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Muhasebe Enstitüsü, Yayın No:53, İstanbul, 1988, s.451.

hacimlerdeki gibi sadece iki gözlem dönemi değil tüm dönemleri dikkate almaktadır. Bu bakımdan, en küçük kareler yönteminin uygulanmadığı durumlarda bu teknik uygulanabilir.

En küçük kareler yöntemi, kişisel yargılara yer bırakmamakta, maliyet veya gider fonksiyonunu gözlenen değerlere en yakın düşecek biçimde saptamaktadır. Bu teknik sadece doğrusal maliyet ve gider fonksiyonların saptanmasında değil, eğrisel gider ve maliyet fonksiyonların saptanmasında da kullanılabilir. Aynı zamanda, bulunan maliyet - iş hacmi ilişkisinin gözlem süresi içerisinde maliyetlerde (veya giderlerde) meydana gelmiş olan değişimleri ne oranda açıklayabildiği, korelasyon ve determinasyon katsayılarından yararlanılarak belirlenebilmektedir.<sup>51</sup>

Mühendislik tekniği hariç diğer tekniklerin dayandığı temel ilke, sabit ve değişken gider ve ayrımlarını büyük çoğunluğunun geçmişe bağlı kalınarak yapılmasıdır. Dolayısıyla, yönetimin iş gücü kullanılan malzeme veya üretim tekniklerindeki vb. politikalarındaki değişikliklerin maliyet bünyelerinde neden olacakları köklü değişimleri yansıtmaması konusunda zayıf kalırlar.<sup>52</sup> Buna rağmen, yöneticilere fikir vermeleri, uygulamalarının kolay olması matematik ve istatistik tekniklerinin özellikle en küçük kareler yönteminin yaygın kullanım bulmasını sağlamıştır.

## **2.4. TOPLAM MALİYET VE BİRİM MALİYET FONKSİYONLARI**

Bu kısımda, giderlerin toplamı demek olan maliyetlerle iş hacmi arasındaki fonksiyonel ilişkiyi, toplam maliyet ve birim maliyet açısından ayrı ayrı incelenecektir.

### **2.4.1. Toplam Maliyet Fonksiyonu (Total cost function))**

Giderlerle iş hacmi arasındaki ilişkiyi dört ana sınıf haline önceki bölümlerde incelemiştik. Bu incelediğimiz ilişkinin sonucunda bulmuş olduğumuz giderlerin

<sup>51</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., ss.326 - 327.

<sup>52</sup> PEKER, Alparslan., a.g.e., s.451.

toplamları birbirine eklendiği zaman toplam maliyet elde edilebilmektedir. Buna göre toplam maliyet şu şekilde hesaplanabilir:

$$\text{Toplam Maliyet} = \text{Sabit Giderler} + \text{Değişken Giderler} + \text{Yarı Sabit Giderler} + \text{Yarı Değişken Giderler}$$

Yukarıdaki eşitlikteki gider çeşitlerinin ayrı ayrı ele alınıp, ortak olan giderleri bir araya getirilerek daha basit bir şekle de formüle edilebilir.

Toplam sabit giderler iş hacminde etkilenmeyen sabit bir tutar olduğu için, bu gideri, iş hacmi ile ilişkilendirmeye gerek yoktur. Sabit giderlerinin tutarını 'b<sub>1</sub>' sembolü ile gösterilirse, aşağıdaki eşitlik elde edilebilir:

$$\text{Sabit Giderler} = b_1$$

Değişken giderlerin tutarını 'değişme oranı x iş hacmi' olarak hesaplanmıştır. Değişken giderlerin, toplam değişme oranına 'a<sub>1</sub>', iş hacmine de bağımsız değişken olması nedeniyle 'x' dersek, aşağıdaki şekilde formüle edilebilir:

$$\text{Değişken Giderler} = a_1 x$$

Yarı sabit giderleri(Y.S.G.), basamak sayıları göz önüne alarak 'dar basamaklı sabit giderler' ve 'geniş basamaklı sabit giderler' diye ikiye ayırmıştık. Dar basamaklı yarı sabit giderler, yaklaşık bir değişken gider fonksiyonu ile belirttik. Bu yaklaşık fonksiyondaki değişme oranına 'a<sub>2</sub>', iş hacmini de 'x' ile gösterilirse,

$$\text{Dar Basamaklı Yarı Sabit Giderler} = a_2 x$$

şeklindeki fonksiyonla yazılabilir. Geniş basamaklı sabit giderler, normal faaliyet bölgesindeki basamakların tutarı sabit kabul edilmekteydi, bu tutara 'b<sub>2</sub>' denilirse,

$$\text{Geniş Basamaklı Yarı Sabit Gider} = b_2$$

şeklindeki fonksiyonla yazılabilir. Böylece, yarı sabit giderleri,

$$\text{Yarı Sabit Giderler} = \text{Dar Basamaklı Y.S.G.} + \text{Geniş Basamaklı Y.S.G.}$$

$$\text{Yarı Sabit Giderler} = (a_2 x) + b_2$$

şeklindeki fonksiyonla ifade edilebilir.

Yarı Değişken Giderler, faaliyet hacmi sıfır olduğunda devam eden sabit giderler ile faaliyet hacmiyle orantılı olarak aynı yönde artan veya azalan giderlerin

toplamından oluşuyordu. Yarı değişken giderlerin sabit kısmını 'b<sub>3</sub>', değişken kısmını da, değişken giderlerde olduğu gibi 'değişme oranı x iş hacmi' şeklinde ele alınıp, değişme oranına 'a<sub>3</sub>', iş hacmini de 'x' ile belirterek, aşağıdaki fonksiyon elde edilebilir:

$$\text{Yarı Değişken Giderler} = \text{Değişken Kısım} + \text{Sabit Kısım}$$

$$\text{Yarı Değişken Giderler} = ( a_3 x ) + b_3$$

Toplam maliyeti aşağıdaki şekilde formüle edilebilir:

$$\text{TM} = \text{Sabit Gid.} + \text{Değişken Gid.} + \text{Yarı Sabit Gid.} + \text{Yarı Değişken Gid.}$$

$$\text{TM} = b_1 + a_1x + a_2x + b_2 + a_3x + b_3$$

Yukarıdaki eşitlikteki değişken unsurlar ( a<sub>1</sub>x, a<sub>2</sub>x, a<sub>3</sub>x ) ile sabit unsurları ( b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub> ) yan yana toplanırsa,

$$\text{TM} = a_1x + a_2x + a_3x + b_1 + b_2 + b_3$$

eşitliği elde edilebilir. Bu eşitlikte, iş hacmini ifade eden 'x' değişken giderlerde ortak olduğu için, bu giderleri 'x' ortak çarpan parantezine, sabit giderleri de toplamak amacıyla ortak paranteze alınabilir:

$$\text{TM} = ( a_1 + a_2 + a_3 ) x + ( b_1 + b_2 + b_3 )$$

Bu son eşitlikteki,

$$( a_1 + a_2 + a_3 ) = a \text{ ( birim değişken giderlerin toplamı )}$$

$$( b_1 + b_2 + b_3 ) = b \text{ ( sabit gider toplamı )}, x \text{ iş hacmi ( üretim veya satış miktarı )}$$

şeklin de belirtilirse,

$$\text{“Toplam Maliyet} = ax + b\text{” fonksiyonu elde edilebilir.}$$

Bulunan toplam maliyet fonksiyonunda, 'a' terimi, değişken gidere ait değişme oranı, yarı değişken giderlerdeki değişken kısmın değişme oranı ile yarı sabit giderlerdeki değişken kısmın yaklaşık değişme oranı toplamından oluşmaktadır. 'a' terimi, tek başına birim değişken maliyeti ifade etmekte olup, iş hacmi 'x' ile çarpılarak 'ax' toplam değişken maliyet adı verilebilir. Fonksiyondaki 'b' terimi; sabit giderler, yarı değişken giderlerdeki sabit kısım ile yarı sabit giderlerdeki sabit

kısımların toplanması ile bulunur ve toplam sabit maliyet olarak adlandırılır.<sup>53</sup> Toplam maliyet fonksiyonunun elde edilişi aşağıdaki örnek yardımıyla da açıklanabilir.

Tablo - 9 Ocak Ayı Üretim Miktarı ve Gider İlişkisi

Sabit Giderler		Değişken Giderler	
<u>Türü</u>	<u>Aylık Tutarı</u>	<u>Türü</u>	<u>Değişme Oranı</u>
Amortisman Giderleri	1.000.000.000 TL	İlk Madde (a)	500.000 TL / birim
Üst Yönetici Maaşları	1.000.000.000 TL	İlk Madde (b)	800.000 TL / birim
Tahvil Faizi	500.000.000 TL	Direkt İşçilik	600.000 TL / birim
Reklam Giderleri	1.500.000.000 TL	Enerji Giderleri	20.000 TL / birim
Ar.-Ge. Giderleri	1.000.000.000 TL	Ambalaj Malz.	80.000 TL / birim
<b>Sabit Giderler (b<sub>1</sub>) = 5.000.000.000TL</b>		<b>Değişken Giderler (a<sub>1</sub>) 2.000.000TL/birim</b>	
<b>Yarı Sabit Giderler</b>			
<u>Türü</u>	<u>Aylık Sabit Giderler</u>	<u>Değişme Oranı</u>	
Ustabaşı Ücretleri	1.000.000.000 TL	_____	
Kalıp Giderleri	_____	100.000 TL / birim	
<b>Sabit Kısım (b<sub>2</sub>) = 1.000.000.000TL</b>		<b>Değişken Kısım (a<sub>2</sub>) 100.000 TL/birim</b>	
<b>Yarı Değişken Giderler</b>			
<u>Türü</u>	<u>Aylık Sabit Tutar</u>	<u>Değişme Oranı</u>	
Bakım Onarım Giderleri	800.000.000 TL	500.000TL / birim	
Personel Gideri	700.000.000 TL	1.000.000TL / birim	
<b>Sabit Kısım (b<sub>3</sub>) = 1.500.000.000TL</b>		<b>Değişken Kısım (a<sub>3</sub>) = 1.500.000TL/birim</b>	

Örnek, ABC İşletmesi tek mamul üretmekte olduğu, iş ölçüsü olarak üretim miktarını esas aldığı, işletmenin aylık üretim kapasitesi 4500 birim mamul, ocak ay içerisinde yapılan çeşitli giderlerin üretim miktarları ile ilişkileri mühendislik yöntemine göre sınıflandırılarak Tablo-9'da gösterildiği gibi olduğunu varsayalım. ABC İşletmesi'nin toplam maliyet fonksiyonu bulurken, önce, 'a' ve 'b'

<sup>53</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s 281.



parametreleri bulmak için değişken giderler kendi arasında toplanarak, birim değişken maliyet bulunabilir; daha sonra, sabit giderler kendi aralarında toplanarak, sabit maliyet bulunabilir. Birim değişken maliyetin iş hacmi ile ilişkilendirilmesiyle de toplam değişken oluşturulur, bu maliyete toplam sabit maliyet eklenmesiyle de toplam maliyet elde edilebilir.

$$\text{Birim Değişken Maliyet (a)} = a_1 + a_2 + a_3$$

$$a = 2.000.000 \text{ TL/birim} + 100.000\text{-TL/birim} + 1.500.000 \text{ TL /birim}$$

$$a = 3.600.000 \text{ TL/birim}$$

$$\text{Toplam Sabit Maliyet (b)} = b_1 + b_2 + b_3$$

$$b = 5.000.000.000 \text{ TL/ay} + 1.000.000.000\text{-TL/ay} + 1.500.000.000 \text{ TL/ay}$$

$$b = 7.500.000.000 \text{ TL/ay}$$

iş hacmi (x) olarak ele alırsak, toplam maliyet fonksiyonu (TM):

$$TM = 3.600.000 x + 7.500.000.000 \text{ TL/ay}$$

şeklinde bulunur. Ocak ayındaki üretim miktarının 3.000 birim olduğunu varsayarsak,

$$\text{Toplam Maliyet} = 3.600.000 \text{ TL/birim (3.000birim)} + 7.500.000.000 \text{ TL}$$

$$\text{Toplam Maliyet} = 10.800.000.000 \text{ TL} + 7.500.000.000 \text{ TL}$$

$$\text{Toplam Maliyet} = 18.300.000.000 \text{ TL/ay}$$

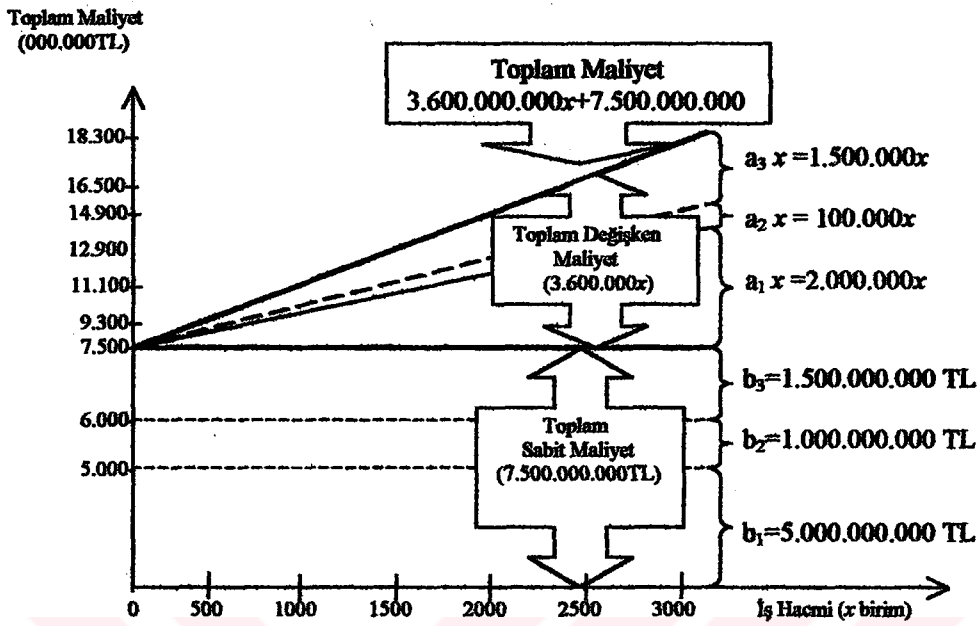
bulunur. Bu tutar, ocak ayının toplam maliyetimi ifade etmektedir. Şayet bir yıllık toplam maliyeti bulmak istersek, aylık sabit maliyeti 12 ay (bir yıl)ile çarparak elde edilebilir.<sup>54</sup>

$$\text{Toplam Maliyet (yıl)} = (ax + b) = 3.600.000x + (7.500.000.000 \times 12)$$

$$\text{Toplam Maliyet} = 3.600.000x + 90.000.000.000 \text{ TL/yıl}$$

Örneğimizde,  $3.600.000x + 7.500.000.000$  şeklinde hesapladığımız toplam maliyet fonksiyonu görünümü, Grafik - 9'daki gibi dir.

<sup>54</sup> ŞENER, Recep.,1992, a.g.e., s. 261.



Grafik -9 Toplam Maliyet

#### 2.4.2. Birim Maliyet Fonksiyonu (Unit Product Cost Function)

Birim maliyet, mal ya da hizmetin her birimi için katılan para ile ifade edilen fedakârlık paylarının toplamına denir. Genel olarak birim maliyetin hesaplanması, her mal grubu için hesaplanan toplam maliyetin, üretilen mal birimi sayısına bölünmesi ile bulunur.<sup>55</sup> Buna göre, toplam maliyeti  $(ax + b)$  iş hacmine  $(x)$  bölerek birim maliyeti elde edilebilir.

$$\text{Birim Maliyet} = \text{Toplam Maliyet(TM)} / \text{İş hacmi (x)}$$

$$\text{Birim maliyet} = (TM / x) = [(ax + b) / x]$$

$$\text{Birim Maliyet} = a + (b / x)$$

Birim maliyet fonksiyonunda maliyet – hacim ilişkisi kurulduğunda, değişken maliyet oluşturan ‘a’ sabit bir sayı olarak birim değişken maliyet adını almakta, iş hacmindeki değişikliklerden etkilenmemektedir. Sabit maliyet ise, ‘b/x’ gibi iş hacmi ile ters orantılı olarak değiştiği görülmektedir. ‘b/x’ teriminde, paydayı oluşturan ‘x’ iş hacmi arttıkça, iş birimi başına düşen sabit maliyet payı azalmaktadır. Bu durum, değişken maliyetler için geçerli değildir. Çünkü, iş hacmindeki değişikliklerde

<sup>55</sup> ALPARSLAN, Peker., 1988, a.g.e., s.152.

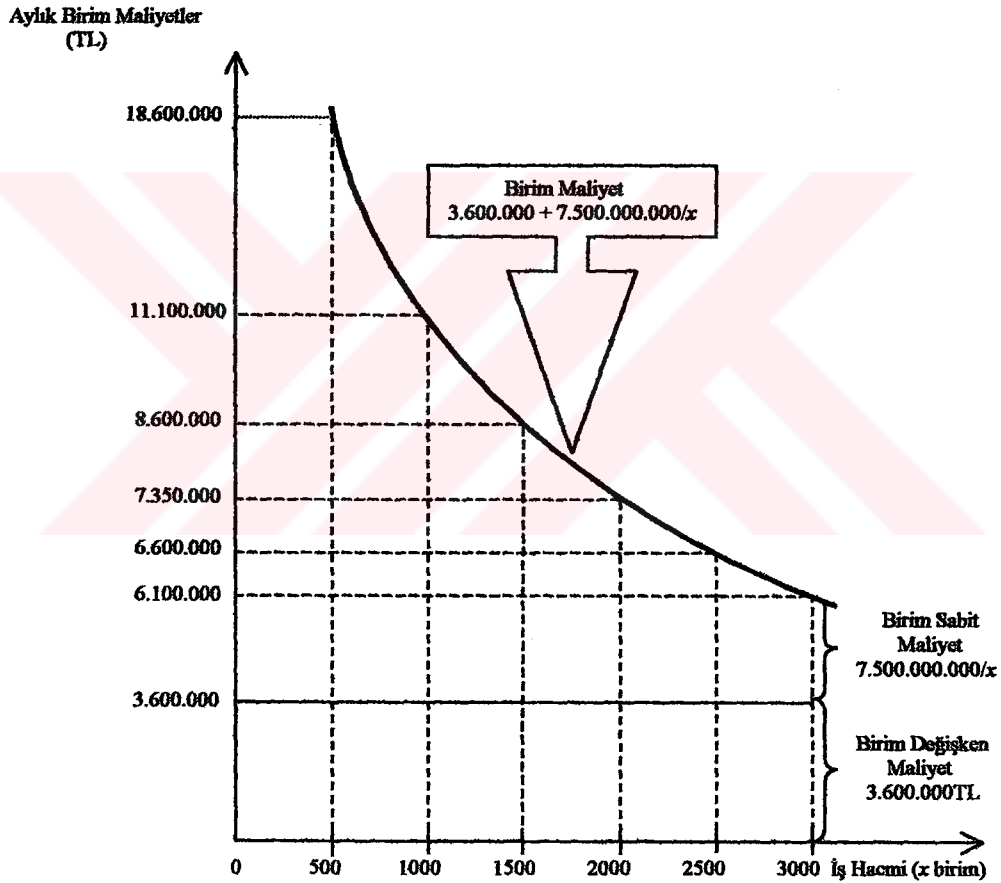
toplam değişken maliyet aynı oranda artacak veya azalacak dolayısıyla, birim değişken maliyet aynı kalacaktır.<sup>56</sup>

ABC İşletmesi'nin aylık toplam maliyeti  $3.600.000x + 7.500.000.000$ TL şeklindeki fonksiyonla ifade edilmişti. Buna göre, işletmenin ocak ayı birim maliyet fonksiyonu şu şekilde hesaplanabilir:

$$\text{Birim Maliyet (BM)} = \text{Toplam maliyet} / \text{İş Hacmi} = (ax + b) / x$$

$$\text{Birim Maliyet} = a + (b / x) = 3.600.000 + (7.500.000.000 / 3.000)$$

$$\text{Birim Maliyet} = 3.600.000 + 2.500.000 = 6.100.000 \text{ TL/ay}$$



Grafik - 10 Birim Maliyet

<sup>56</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.285.

ABC İşletmesi'nin gelecek ay (şubat) için 4.000 birim üretmeyi planlamış olduğunu varsayarsak, gelecek ayın toplam maliyeti ve birim maliyetini, toplam maliyet fonksiyonu yardımıyla şu şekilde bulunabilir:

$$\text{Toplam Maliyet (şubat ayı)} = (ax + b) = 3.600.000 (4.000) + 7.500.000.000$$

$$\text{Toplam Maliyet (şubat)} = 14.400.000.000 + 7.500.000.000$$

$$\text{Toplam Maliyet (şubat)} = 21.900.000.000 \text{ TL/ay}$$

$$\text{Birim Maliyet (şubat)} = a + (b / x) = 3.600.000 + (7.500.000.000 / 4.000)$$

$$\text{Birim Maliyet (şubat)} = 3.600.000 + 1.875.000$$

$$\text{Birim Maliyet (şubat)} = 5.475.000 \text{ TL / birim}$$

### 3. KÂR KAVRAMI, KÂR FONKSİYONUNUN SAPTANMASI VE UYGULAMA ALANLARI

Bu bölümde kâr fonksiyonunu elde edilmesi ve çeşitli uygulama alanları aktarılacak, kâr fonksiyonda meydana gelen değişimler incelenecektir.

#### 3.1. KÂR KAVRAMI VE KÂR OLUŞUMUNDAKİ ANA ETKENLER

Kâr, bir işletmenin belli dönem sonunda elde ettiği kazanç toplamı<sup>57</sup> veya belirli bir sürede elde ettiği gelirlerin, aynı süredeki toplam giderlerden fazla olan bölümü şeklinde tanımlanabilir.

Genel olarak örgütlerin ana amaçları, yaşamak ve olanak bulunduğu anda gelişmektir. Ekonomik amaçlı örgütler, yaşamak ve gelişmek için kâr elde etmek zorundadır. Zira, bu tür kuruluşlar için olağan temel kaynak, faaliyetleri sırasında yaratacakları değer fazlasıdır.<sup>58</sup>

Kâr, işletmenin başarı derecesini ölçen bir araç olarak; bir denetleme, iş görenleri daha verimli çalışmaya özendirme ve nihayet işletmenin yaşamını

<sup>57</sup> SABUNCUOĞLU, Zeyyat ; TOKOL, Tuncer., *İşletme*, Ezgi Yayınları, Bursa, 2001, s.22.

<sup>58</sup> PEKER, Alparslan., 1988, a.g.e., s. 239.

sürdürmesine hizmet etmesi yönünden, her ekonomik birimin en önemli amacını oluşturmaktadır.<sup>59</sup> Aynı zaman, muhasebe açısından, yıllık faaliyetlerin ölçülmesi ve denetlenmesi için kullanılan etkili bir araçtır. Bunun ötesinde elde edilen kâr, devlet açısından vergi almada kullanılan bir kaynaktır. Ayrıca, bazı işletmeler kârın bir bölümünü işletmede çalışanlara dağıtarak onları işe daha çok özendirme amacını güderler, bu niteliği ile kâr bir prim verme aracı olarak da ifade edilebilir.<sup>60</sup>

Kârı belirleyen en önemli faktörlerden birisi, ürün ve hizmetin maliyeti; diğeri de, ürün ve hizmetlerin satılmasıyla elde edilen gelirlerdir.<sup>61</sup> Bir işletmenin elde edeceği toplam kâr miktarı, dönemin toplam geliri ile toplam maliyeti arasındaki olumlu farka eşittir.

$$\text{Toplam Kâr} = \text{Toplam Gelir} - \text{Toplam Maliyet}$$

Toplam maliyeti ise, dönemin toplam değişken maliyet ve toplam sabit maliyetin birleşiminden oluşmakta ve 'ax +b' şeklinde ifade edilmekteydi. Dolayısıyla, kâr fonksiyonu ile bir işletmenin kârını belirlemede rol oynayan bir çok iç ve dış etkenler dört ana grupta toplanmış olur. Bunlar:

f = ürünlerin birim satış fiyatı

x = ürünlerin satış miktarı

a = ürünlerin birim değişken maliyeti

b = işletmenin toplam sabit maliyeti

bu etkenler kâr oluşumunda rol alan temel dört etkendir.

### 3.2. KÂR FONKSİYONUNUN SAPTANMASI

Yukarıda açıklamış olduğumuz gibi bir işletmenin belirli bir dönemde elde edeceği toplam kâr miktarı, dönemin toplam geliri ile toplam maliyeti arasındaki olumlu farka eşitti ve bu durumu,

$$\text{Toplam Kâr} = \text{Toplam Gelir} - \text{Toplam Maliyet}$$

<sup>59</sup> ŞİMŞEK, Şerif., *İşletme Bilimine Giriş*, Damla Ofset Matbaacılık ve Tic. AŞ. Konya, 1995, s.s.39-40.

<sup>60</sup> SABUNCUOĞULU, Zeyyat ; TOKOL, Tuncer., a.g.e., s.22.

<sup>61</sup> DOĞAN, Muammer., *İşletme Ekonomisi ve Yönetimi*, İstiklal Matbaası, İzmir, 1989, s.284.

şeklinde gösterilmişti; ancak, bu eşitlik kârı belirleyen temel etkenlere açıkça yer vermemesi nedeniyle kâr planlaması için yeterli olmamaktadır. Bu nedenle, toplam gelir ve toplam maliyetin daha ayrıntılı biçimde belirttikleri bir kâr fonksiyonunun türetilmesini gerektirir. Bu da iki şekilde yapılabilir.

### 3.2.1. Miktar Cinsinden Kâr Fonksiyonu

Tek tip bir mamul üretip satarak gelir elde eden aynı zamanda, başka bir yerden geliri olmayan bir işletmenin belirli bir dönemde sağlayacağı gelir, ilgili mamulün satış fiyatı ile toplam satış miktarının çarpımı kadar olacaktır. Satış fiyatına “f” satış miktarına da “x” dersek,

$$\text{Toplam Gelir} = f x$$

olur, toplam maliyet ise, daha önce açıklandığı gibi,

$$\text{Toplam Maliyet} = ax + b$$

şeklinde yazılırsa, kâr fonksiyonu:

$$\text{Kâr} = \text{Toplam Gelir} - \text{Toplam Maliyet}$$

$$\text{Kâr} = (f x) - (ax + b)$$

$$\text{Kâr} = (f - a) x - b$$

şekilde elde edilebilir.<sup>62</sup> Bu denklemde kâr, satış miktarının bir fonksiyonu olarak hesaplanmıştır. Denklemde parantez içerisindeki ‘f - a’ terimi, birim satış fiyatından birim değişken maliyetin çıkarılması ile elde edilen birim katkı payını (Contribution margin) ifade eder.<sup>63</sup> Birim katkı payı, satılan her birimin o birime ait değişken maliyeti karşıladıktan sonra sabit maliyeti karşılamak üzere geriye bıraktığı payı gösterir. Birim katkı payının satış miktarı ile çarpımı sabit maliyetlerden fazla ise, bir başka deyişle, toplam katkı payı toplam sabit maliyetten fazla ise kâr, tersi durumunda zarar oluşur. Birim katkı payın kâr denkleminde yerine konulursa,

$$\text{Kâr} = (\text{Katkı Payı} \times \text{Satış miktarı}) - \text{Toplam Sabit Maliyet}$$

<sup>62</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.353.

<sup>63</sup> WEYGGANDT, Jerry J.; DONALD, E. Kieso. ; WALTER, G.Kell., *Accounting Principles*, 6. Uluslararası Baskısı, John Willey & Sons, New York, 2002, s.955.

şeklinde olur. Katı payımı maliyet fonksiyonu daha önce oluşturulan ABC İşletmesi'ne, mamul satış fiyatı 7.000.000 TL olduğu varsayarak uygulandığı da,

$$\text{Kâr} = (f - a) x + b$$

$$\text{Kâr} = (7.000.000 - 3.600.000) x - 7.500.000.000$$

$$\text{Kâr} = 3.400.000 x - 7.500.000.000 \text{ TL/ay}$$

Yukarıdaki kâr fonksiyonu elde edilir. Bu fonksiyonda, satılan her birim kendi birim değişken maliyetini karşıladıktan sonra geriye sabit maliyeti karşılamak üzere 3.400.000.TL' sı katkı payı bırakmaktadır. Birim katı payımı satış miktarı ile çarpılması '3.400.000 x' kadar toplam katkı payı oluşturacaktır. Toplam katkı payı, sabit maliyeti aştığı takdirde kâr elde edilecektir.

### 3.2.2. Tutar Cinsinden Kâr Fonksiyonu

Özellikle birden fazla mal üreten ve satan işletmelerde mamuller arasında önemli farklar varsa veya her bir mamul ayrı bir ölçü birimi ile tanımlanıyorsa, bu mamullerin satış miktarından hareket ederek, kâr fonksiyonunu bulmaya çalışmanın anlamsız olacağı açıktır. Bu nedenle, satış hacminin tüm mamuller için ortak bir ölçü niteliğindeki satış tutarı ile belirlenerek, kâr fonksiyonunun oluşturulması daha anlamlı olacaktır. İşletme yöneticileri satış hacimlerini miktar olarak değil de satış tutarı olarak bilmek istediklerinde, katkı payının birim satış fiyatına bölünmesi ile bulunan katkı oranından(Contribution margin ratio) yararlanırlar.<sup>64</sup> Katkı oranını, şu şekilde formüle edilebilir:

$$\text{Katkı Oranı} = \text{Katkı Payı} / \text{Birim Satış Fiyatı}$$

$$\text{Katkı Oranı} = (f - a) / f$$

Katkı oranını kâr denkleminde yerine konursa,

$$\text{Kâr} = (\text{Katkı Oranı} \times \text{Toplam Satışlar}) - \text{Toplam Sabit Maliyet}$$

Katkı oran, her bir liralık satışta yüzde kaç liranın, değişken maliyeti karşıladıktan sonra sabit maliyet ve kâra sağladığı katkıyı göstermektedir. Bu nedenle, satış hacmindeki değişmelerin kâra olan etkisini hesaplamada da katkı payı

<sup>64</sup> HILTON, W. Ronald., *Managerial Accounting*, Mc Graw – Hill Inc., New York, 1991, s.279.

kadar katkı oranı da kullanılmıştır.<sup>65</sup> ABC İşletmesinin verilerine göre, katkı oranı şu şekilde bulunabilir:

$$\begin{aligned} \text{Katkı Oranı} &= (7.000.000 - 3.600.000) / 7.000.000 \\ &= 4.400.000 / 7.000.000 = 0,628 \end{aligned}$$

Bulduğumuz katkı orana göre, söz konusu işletmede her bir liralık satışından, değişken maliyeti karşıladıktan sonra geriye 62,8 liralık bir pay bırakmaktadır. Katkı oranı kâr denkleminde yerine konulursa,

$$\text{Kâr} = (0,628 x) - 7.500.000.000 \text{ TL (x: satış tutarı)}$$

ABC İşletmesi x liralık satış yaptığında, toplam katkı payı 0,628x kadar olacak ve bunun 7.500.000.000 TL'lık toplam sabit maliyeti aşan kısmı, her 100 lirada 62,8 TL'lık bir kâr bırakabilecektir.

### 3.3. KÂR FONKSİYONUNUN UYGULAMA ALANLARI

Kâr fonksiyonunu açıklarken kârı satış tutarı ve satış miktarı türünden nasıl bulunduğunu ifade etmiştik, burada ise, bulduğumuz kâr fonksiyonunun çeşitli uygulama alanlarını açıklamaya çalışacağız.

#### 3.3.1. Arzulanan Kârı Sağlamak İçin Gerekli Satış Hacminin Saptanması

Yöneticiler işletmelerin kaynaklarını kullanırken belirli bir kâr düzeyini tasarlarlar. Bu kâr düzeyine arzulanan kâr denir. Maliyet-Hacim-Kâr analizleri arzulanan kâr için ürünlerin satış hacmini hesaplamada kullanılır.<sup>66</sup> Arzulanan kâr aşağıdaki formül yardımıyla miktar türünden bulunabilir.<sup>67</sup>

$$\text{Satış Hacmi (miktar)} = (\text{Toplam Sabit Maliyet} + \text{Arzulanan Kâr}) / \text{Birim Katkı Payı}$$

<sup>65</sup> WEYGGANDT, Jerry J. ve diğerleri, a.g.e., s., 955.

<sup>66</sup> GRAY, Jack.; RICKETS, Don., *Cost and Managerial Accounting*, Mc Graw-Hill Book Company, Singapore, 1982, s.396.

<sup>67</sup> MEIGS, Robert F.; MEIGS, Marry A.; BETTENER, Mark.; WHITTINGTON, Ray., *Accounting/ The Basis for Business Decisions*, 10. Baskı, The McGraw-Hill Companies Inc., New York, 1996, s.964.



Kâr fonksiyonu yardımıyla ABC İşletmesi'nin 3.500.000.000 TL kâr sağlayabilmesi için gerekli olan satış miktarı:

$$x = ( 7.500.000.000 + 3.500.000.000 ) / 4.400.000$$

$$x = 11.000.000.000 / 4.400.000.$$

$$x = 2.500 \text{ Birim/ay}$$

Yukarıda arzulan kâr için gerekli olan satış miktarını saptandı; ancak, bir çok işletme arzulan kârı satış tutarı türünden bulmak ister. Arzulan kâr için bulunan satış miktarı birim satış fiyatı ile çarpılır (2.500 birim/ay x 8.000.000 TL/birim = 20.000.000.000 TL) ya da aşağıdaki gibi katkı oranından yararlanarak doğrudan bulunabilir.<sup>68</sup>

$$x = (\text{Toplam Sabit Maliyetler} + \text{Arzulan Kâr}) / \text{Katkı Oranı}$$

$$x = (7.500.000.000 \text{ TL} + 3.500.000.000 \text{ TL}) / 0,55$$

$$x = 11.000.000.000 / 0,55$$

$$x = 20.000.000.000 \text{ TL}$$

Arzulan kâr için gerekli olan satış miktarı ve satış tutarını Tablo – 10'daki gibi de bulunabilir.

Tablo – 10 Arzulan Kârın Saptanması

	Birim Başına Tutar	Satış Miktarı	Toplam	Oran
Satışlar	8.000.000 TL/birim	2.500 Birim	20.000.000.000 TL	%100
Değişken Maliyet	3.600.000 TL/birim	2.500 Birim	-(9.000.000.000 TL)	%45
Katkı Payı	4.400.000 TL/birim	2.500 Birim	11.000.000.000 TL	% 55
Sabit Maliyet			-(7.500.000.000 TL)	
Kâr			3.500.000.000 TL	%17,5

<sup>68</sup>MEIGS.Robert F. ve diğerleri, a.g.e., s.965.

### 3.3.2. Çeşitli Satış Hacimlerinde Sağlanacak Kârın Saptanması

İşletme yöneticileri çeşitli satış hacimlerinde ne kadar kâr yapacaklarını satışlar gerçekleşmeden bilmek isterler. Satış tahminlerini kâr fonksiyonunda satış hacminin yerine koyarak olası kârı bulmayı hedefler.<sup>69</sup> ABC İşletmesi'nin bir sonraki ay satış hacmi 5.000 birim olacağı tahmin ediliyor olsun, satış miktarının fonksiyonu olarak kâr aşağıdaki gibi bulunabilir:

$$\text{Kâr} = (KP \cdot x) - b$$

$$\text{Kâr} = (4.400.000x) - 7.500.000.000$$

$$\text{Kâr} = (4.400.000) (5.000) - 7.500.000.000 = 14.500.000.000 \text{ TL/ay}$$

ABC İşletmesi gelecek ay (8.000.000.x 5.000) 40.000.000.000 TL satışı gerçekleştireceğini varsaymıştık, kâr fonksiyonunda katkı payı yerine katkı oranını kullanarak gelecek ayın kârını, satış tutarının fonksiyonu olarak ta bulunabilir.

$$\text{Kâr} = (KO \cdot x) - b$$

$$\text{Kâr} = (0,55) (40.000.000.000) - 7.500.000.000$$

$$\text{Kâr} = 22.000.000.000 - 7.500.000.000 = 14.500.000.000 \text{ TL}$$

Katkı oranı ve katkı payı ile bulunan kâr, Tablo – 11'deki gibi de bulunabilir.

Tablo – 11 Çeşitli Satış Hacimlerinde Sağlanacak Kârın Saptanması

	Birim Başına Tutar	Satış Miktarı	Toplam	Oran
Satışlar	8.000.000 TL/birim	5.000 Birim	40.000.000.000 TL	%100
Değişken Maliyet	3.600.000 TL/birim	5.000 Birim	-(18.000.000.000 TL)	%45
Katkı Payı	4.400.000 TL/birim	5.000 Birim	22.000.000.000 TL	% 55
Sabit Maliyet			-(7.500.000.000 TL)	
Kâr			14.500.000.000 TL	%17,5

<sup>69</sup> GRAY,Jack.; RICKETS, Don., a.g.e., s.393.

### 3.3.3. Başabaş Satış Hacminin Saptanması (Break-even point analysis)

M-H-K Analizlerinde toplam gelirler ile toplam maliyetlerin eşit olduğu faaliyet hacmine başabaş noktası denir.<sup>70</sup> Başabaş noktası kâra geçiş noktası diye de adlandırılır.<sup>71</sup> İşletmeler bu noktanın altındaki satışlarda zarar, satışları bu noktanın üzerinde tuttuğu sürece de kâr elde ederler. Başabaş noktasında toplam katkı payı, toplam sabit maliyeti tümüyle karşılamakta; fakat, kâra bir katkıda bulunmamaktadır.

M-H-K Analizleri çeşitli nedenlerle yönetimin karar verme aşamasında değişik açılardan bakmak için kullanılır. Bu analizin ana sebebi, işletmenin başabaş noktası ile çalışma temposunu ilişkilendirerek hangi faaliyet hacminde kâra geçeceğini saptamaktır. İşletmenin içinde bulunduğu sektörün, durgunluğu, ekonomik çöküntü veya şiddetli rekabette anlarında, kâr oranına bağlı kalarak, belirli bir süre izleyeceği fiyat politikalarını oluşturmada yardımcı olur. Başabaş analizleri ile firmanın başabaşa ulaşma hacminden ne kadar uzakta olduğunu maliyet ve satış bilgilerini birleştirerek açıklamaya çalışılır.<sup>72</sup> Başabaş noktasını kâr fonksiyonunda arzulanan kâr tutarına sıfır değerini vererek miktar ve tutar türünden aşağıdaki gibi bulunabilir.<sup>73</sup>

$$x = (\text{Arzulanan Kâr} + \text{Toplam Sabit Maliyet}) / \text{Katkı Payı}$$

$$\text{Arzulanan Kâr} = 0 \quad x = 0 + \text{Toplam Sabit Maliyet} / \text{Katkı Payı}$$

$$x = b / \text{KP} \quad (x: \text{satış miktarı})$$

$$x = (\text{Arzulanan Kâr} + \text{Toplam Sabit Maliyet}) / \text{Katkı Oranı}$$

$$\text{Arzulanan Kâr} = 0 \quad x = 0 + \text{Toplam Sabit Maliyet} / \text{Katkı Oranı}$$

$$x = b / \text{KO} \quad (x : \text{satış tutarı})$$

ABC İşletmesi'nin verilerine yukarıdaki formülleri uygulayarak, başabaş noktası şu şekilde bulunabilir:

$$x = \text{Toplam Sabit Maliyet} / \text{Katkı Payı} \quad x = b / \text{KP} \quad (x: \text{satış miktarı})$$

<sup>70</sup> WEYGGANDT, Jerry J. ve diğerleri, s.,955.

<sup>71</sup> NEEDLES, Jr.E. Belverd.; ANDERSON, R. Henry.; CALDWELL, C. James., *Principles of Accounting*, 3. Baskı, Houghton Mifflin Company, Boston, 1987, s.935.

<sup>72</sup> WILLIAMSON, Duncan., *Cost & Management Accounting*, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, 1996, s.338.

<sup>73</sup> HORNGREN, T. Charles.; SUNDEM, Gary L., a.g.e., s.40.

$$x = 7.500.000.000 / 4.400.000 \quad x = 1704,5454 \text{ Birim}$$

$$x = \text{Toplam Sabit Maliyet} / \text{Katkı Oranı} \quad x = b / \text{KO} (x : \text{satis tutarı})$$

$$x = 7.500.000.000 / 0,55 \quad x = 13.636.363.636,4 \text{ TL}$$

Bulduğumuz sonuçlara göre, ABC İşletmesi 1704,5 birimlik satış miktarında (1704,5 Birim x 8.000.000TL/birim)13.636.363.636,4 TL'lık satış geliri ile başabaş noktasına ulaşacaktır. Bu satış hacmini geçtiğinde kâr, tersi durumda zarar elde edecektir. Başabaş noktası Tablo-12 yardımıyla da bulunabilir.

Tablo – 12 Başabaş Noktasının Saptanması

	Birim Başına Tutar	Satış Miktarı	Toplam	Oran
<b>Satışlar</b>	8.000.000 TL/birim	1.704,5 Birim	13.636.363.636,4 TL	%100
<b>Değişken Maliyet</b>	3.600.000 TL/birim	1.704,5 Birim	-(6.136.363.636,4 TL)	%45
<b>Katkı Payı</b>	4.400.000 TL/birim	1.704,5 Birim	7.500.000.000 TL	% 55
<b>Sabit Maliyet</b>			-(7.500.000.000 TL)	
<b>Kâr</b>			0	

Tablo – 12’de görüldüğü ve daha önce açıkladığımız üzere, başabaş noktasında toplam katkı payı, toplam sabit maliyeti tamamen karşıladıktan sonra kâra bir katkı sağlamamaktadır. 1704,5 birimlik satış miktarı aşıldığında satılan her birimden birim katkı payı kadar kâr elde edilecektir. Başka bir deyişle, başabaş noktasından sonraki her 100 TL’lik satıştan 55 TL’ si kâr olmaktadır.

İşletmeler faaliyete geçtiğinde sabit maliyetlerden dolayı zararla başlamakta, her satılan birimdeki katkı payının etkisiyle başabaş noktasında zarar bitmekte ve bu noktadan sonra kâr başlamaktadır. O halde şu soruyu kendimize sorabiliriz: ‘İşletmenin satışlarının ne kadar gerçekleşmediğinde işletme zarar etmeyecektir?’ Bu sorunun cevabı, başabaş noktası ile ilgili iki kavramın açıklanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu kavramlar güvenlik payı ve güvenlik oranıdır.

i) **Güvenlik Payı (Margin of safety)** : M-H-K Analizlerinde kullanılan bir diğer kavramda güvenlik payıdır. Bu kavram, beklenen satış hacmi ile başabaş noktasındaki satış hacmi arasındaki faktördür. İşletmenin beklenen satışlarının ne kadarını gerçekleştiremediğinde zarara uğramayacağını gösteren satış hacmidir.<sup>74</sup>

Güvenlik Payı = Beklenen Satışlar – Başabaş Noktasındaki Satış Hacmi

Güvenlik Payı =  $x_s - x_{BBN}$  (  $x$  : satış miktarı )

Güvenlik Payı =  $x_s - x_{BBN}$  (  $x$  : satış tutarı )

ABC İşletmesi'nin güvenlik payı şu şekilde bulunabilir:

Güvenlik Payı = Beklen Satışlar – Başabaş Satış Hacmi

Güvenlik Payı = 2.500 Birim – 1.704,5 Birim

Güvenlik Payı = 795,5 Birim

Güvenlik Payı = 20.000.000.000TL – 13.636.636.636,4 TL

Güvenlik Payı = 6.363.636.363,6 TL

Yukarıda ABC İşletmesi'nin güvenlik payı satışların miktarı ve tutarı olarak bulundu; buna göre, ABC İşletmesi'nin beklenen satışları 2500 birim olduğunda, beklenen satışların 795,5 birimi gerçekleşirse dahi işletme zarar etmeyecektir. Bir başka deyişle, ABC İşletmesi 20.000.000.000 TL ( 2.500 birim x 8.000.000TL ) satış hacminde, 6.363.636.363,6 TL ( 795,5birim x 8.000.000 TL ) bir azalma olsa bile zarara uğramayacaktır. Aynı zamanda, güvenlik payını kullanarak işletmenin kârı da tespit edilebilir. Güvenlik payı miktarı ile katkı payının çarpımı veya güvenlik payı tutarının katkı oranı ile çarpımıyla kâr bulunabilir.

Kâr = Güvenlik P. x Katkı P. ( $x$ : miktar )	Kâr = Güvenlik P. x Katkı O ( $x$ : tutar )
Kâr = 795,5 Birim x 4.400.000 TL/birim	Kâr = 6.363.636.363,6 TL x 0,55
Kâr = 3.500.000.000 TL	Kâr = 3.500.000.000 TL

<sup>72</sup> WEYGGANDT, Jerry J.ve diğerleri, a.g.e., s.959.

ii) **Güvenlik Oranı (Margin of safety ratio)** : Güvenlik payının beklenen satışlara oranlanması ile bulunur ve beklenen satışların yüzde kaçının gerçekleşmemesi halinde işletmenin zarara uğramayacağını gösterir.<sup>75</sup>

$$\text{Güvenlik Oranı} = \text{Güvenlik Payı} / \text{Beklenen Satışlar}$$

$$\text{GO} = (\text{Beklenen Satışlar} - \text{Başabaş Noktası Satış Hacmi}) / \text{Beklenen Satışlar}$$

$$\text{GO} = (2.500 \text{ Birim} - 1.704,5 \text{ Birim}) / 2500 \text{ Birim}$$

$$\text{GO} = 795,5 / 2.500 \text{ Birim}$$

$$\text{GO} = 0,31818$$

$$\text{GO} = (20.000.000.000 \text{ TL} - 13.636.363.636,4 \text{ TL}) / 20.000.000.000 \text{ TL}$$

$$\text{GO} = 6.363.636.363,6 \text{ TL} / 20.000.000.000 \text{ TL}$$

$$\text{GO} = 0,31818$$

Güvenlik oranına göre ABC İşletmesi'nin beklenen satışlarının % 31,818 gerçekleşmese dahi yinede zarar yapmamaktadır. Güvenlik oranının büyük olması o işletmenin zarar riskinin az olduğunu gösterir

Maliyet- hacim - kâr analizleri ile ilgili bir kavramı daha açıklamak gereklidir ki o da kâr marjıdır. Kâr marjı; kârın gerçekleşen satışlara oranlanması ile bulunur ve işletmenin kârlılığını gösterir. Kâr marjı aynı zamanda güvenlik oranı ile katkı oranının çarpılması sonucu aşağıdaki şekilde de bulunabilir,<sup>76</sup> (ABC İşletmesi'nin 2.500 birimlik satış hacmindeki kâr marjı)

$$\text{Kâr Marjı} = \text{Kâr} / \text{Satışlar}$$

$$\text{Kâr Marjı} = 3.500.000.000 \text{ TL} / 20.000.000.000 \text{ TL}$$

$$\text{Kâr Marjı} = 0,175$$

$$\text{Kâr Marjı} = \text{Güvenlik O} \times \text{Katkı Payı}$$

$$\text{Kâr Marjı} = 0,31818 \times 0,55$$

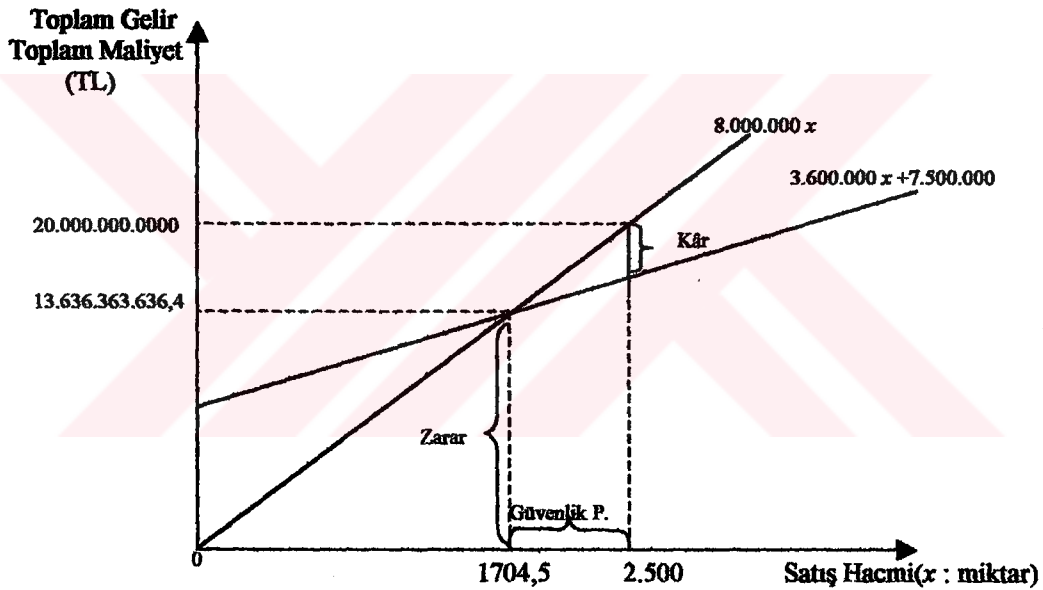
$$\text{Kâr Marjı} = 0,175$$

<sup>75</sup>WEYGGANDT, Jerry J. ve diğerleri, a.g.e., s.960.

<sup>76</sup> ATAMAN Ümit. ; HACİRÜSTEMOĞLU, Rüstem., *Yöneticiler İçin Muhasebe ve Finans Bilgileri*, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 1999, s.266.

iii) **Başabaş Grafiği (Break-even graph):** Maliyet-hacim-kâr analizlerini en iyi açıklama şekli grafik çizmektir.<sup>77</sup> M-H-K analizlerinde grafik yöntemi, toplam gelir ile toplam maliyetin her ikisini birden satış hacminin doğrusal fonksiyonu olarak açıklar<sup>78</sup> Çizilen başabaş ve hacim - kâr grafikleri, kâr fonksiyomundaki parametreleri ve olası değişimleri açıkça gösterdiğinden, yöneticiler için önemli bir araçtır.<sup>79</sup>

M-H-K analizlerinde başabaş grafiği, kâr ve zarar bölgeleriyle başabaş noktasını açıkça gösterdiği için rakamsal açıklamalardan daha etkili olur.<sup>80</sup> Başabaş grafiğinde toplam satış gelirleri, toplam sabit maliyet ve toplam değişken maliyetler arasındaki ilişki dikey eksende; bu maliyetlerin satış hacmi ile ilişkileri de yatay eksende, bir arada gösterildiği için kâr ve zarar bölgelerinin tespiti açık ve nettir.<sup>81</sup>



Grafik - 11 Başabaş Grafiği

Grafik - 11'de ABC İşletmesi'nin 2.500 birimlik satış hacminde, başabaş noktasının 1704,5 birim (13.636.363.636,4 TL) olduğu ve 2500 birimlik satış yapıldığı takdirde, toplam gelirin 20.000.000.000 TL, toplam maliyetin ise, 16.500.000.000 TL (7.500.000.000 TL toplam sabit maliyet + 9.000.000.000 TL

<sup>77</sup> WILLIAMSON, Duncan., a.g.e., s.338.

<sup>78</sup> GRAY, Jack ; RICKETS, Don., a.g.e., s.406.

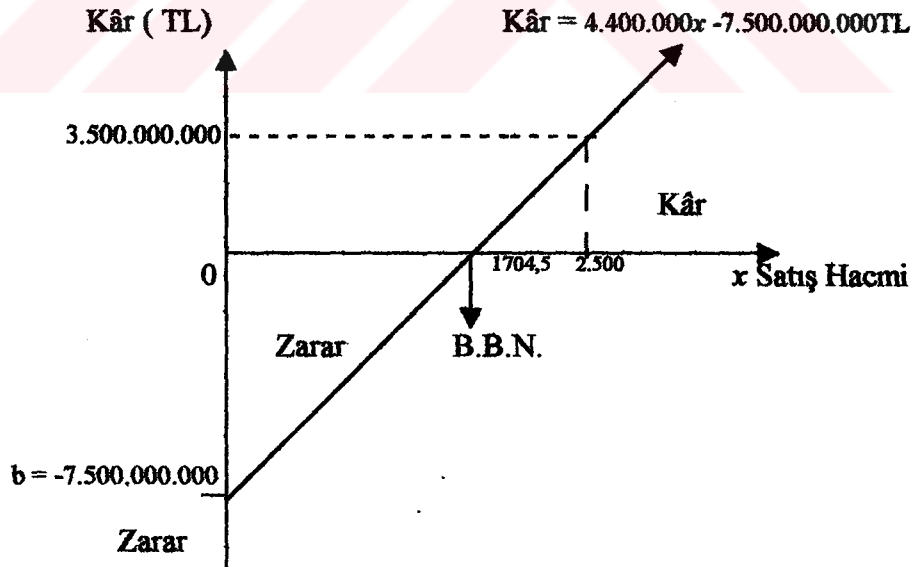
<sup>79</sup> WEYGGANDT, Jerry J. ve diğerleri, a.g.e., s. 958.

<sup>80</sup> HORNGREN, T.Charles.; SUNDEM, Gary. L., a.g.e., s.42.

<sup>81</sup> GRAY, Jack ; RICKETS, Don., a.g.e., s.407.

toplam değişken maliyet) olacağı; böylece, arzulanan 3.500.000.000TL kârın sağlanacağı, toplam satışlar ile başabaş noktası arasındaki güvenlik payının 795,5 olduğu açıkça görülmektedir.

iv) **Hacim - Kâr Grafiği (Profit-volume graph):** M-H-K analizlerinde kullanılan bir diğer grafik yöntemi de hacim - kâr grafiğidir. Hacim - kâr grafiği, satış hacmindeki değişmelerin kâra doğrudan etkisini incelemektedir. Bu grafik, başabaş grafiğindeki gibi sadece toplam gelir ve toplam maliyetin dikey ekseninde, bu maliyetlerin satış hacmi ile yatay eksenindeki ilişkilerini değil hacim ile kâr arasındaki, kâr ve zarar ilişkisini dikey ekseninde gösterir.<sup>82</sup> Bundan dolayı, hacim - kâr grafiği, kâr fonksiyonunun geometrik görüntüsünü yansıtan bir grafikdir.<sup>83</sup> Hacim - kâr grafiğinde kâr ve hacim ilişkisi düz bir doğru üzerinde alınacak iki noktanın belirlenmesiyle çizilir. Bu iki nokta satış hacminin olmadığı anda katlanılması gereken toplam sabit maliyet ile kâr ve zararın sıfır olduğu başabaş noktalarıdır ve hacim-kâr grafiğinin temelini oluşturur.<sup>84</sup> ABC İşletmesi'nin başabaş grafiği verilerine göre, çizilen hacim - kâr grafiğinin görünümü Grafik - 12'deki gibidir.



Grafik - 12 Hacim - Kâr Grafiği

<sup>82</sup> GRAY, Jack.; RICKETS, Don., a.g.e., s.407.

<sup>83</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.365.

<sup>84</sup> GRAY, Jack.; RICKETS, Don., a.g.e., s.407.



Grafik-12’de Hacim – Kâr doğrusu zarar bölgesinden satış hacminin sıfır, toplam sabit maliyetin 7.500.000.000 olduğu noktadan başlayıp, satış hacmini 1704,5 birimlik başabaş noktasında keserek kâr bölgesine geçmektedir. 2.500 birimlik satış hacmi ile de 3.500.000.000 TL’ lik kâra ulaştığı açıkça görülmektedir.

### 3.3.4. Kâr Fonksiyonundaki Parametre Değişiklikleri

Buraya kadar yaptığımız incelemeler, kâr fonksiyonunun, temel varsayımlar çerçevesinde statik koşullara dayanan bir varsayım olduğunu ortaya koymaktadır. Kârı belirleyen temel etkenin salt faaliyet hacmi olması, birim değişken maliyetleri ile birim satış fiyatında, dolayısıyla da katkı payında ve toplam sabit maliyetlerde değişme olmayacağı varsayımları, gerek işletmenin iç dinamikleri gerekse sürekli ve önemli ölçüde etkisini duydukları çevre dinamikleri göz önüne alındığında gerçekçi olmamaktadır. Bu nedenle kârın oluşumuna önemli etkileri bulunan, faaliyet hacmi dışındaki katkı payı ve katkı oranı ile toplam sabit maliyetteki değişmelerin dikkatlice çözümlenmelerinin yapılması gerekmektedir.<sup>85</sup> Planlama açısından da M-H-K analizleri, kâr fonksiyonunun parametrelerindeki değişikliklerini açık kanıtlarla anlaşılır biçimde inceler.<sup>86</sup> Bu değişikliklerin kâra etkilerini iki şekilde incelenebilir: Katkı payı veya katkı oranındaki değişiklikler, Toplam sabit maliyetteki değişiklikler.

**i) Katkı Payı ve Katkı Oranındaki Değişmeler :** Katkı payı ve katkı oranı kendisini oluşturan birim satış fiyatı ve birim değişken maliyetteki değişmelerin sonucundan etkilenir. Bu yüzden birim satış fiyatındaki değişiklikler ve birim değişken maliyetteki değişikliklerin incelenmesi gerekir.

*-Satış Fiyatındaki Değişikliklerin İncelenmesi :* M-H-K analizleri, yöneticilere hangi satış fiyatı ile mevcut kârı sağlamada ve daha fazla kâr için hangi fiyatın konması gerektiği konusunda karar vermelerine yardımcı olur.<sup>87</sup> Kâr fonksiyonundaki diğer parametrelerin sabit sadece satış fiyatının değişmesi

<sup>85</sup> ATAMAN, Ümit; HACİRÜSTEMOĞLU, Rüstem., a.g.e., s.270.

<sup>86</sup> BULLOCH, James. ve diğerleri, a.g.e.,s.18.

<sup>87</sup> GRAY, Jack.; RICKETS, Don., a.g.e., s.396.

durumunda işletmenin katkı oranı, başabaş noktası ve kârı değişecektir. Olası değişiklikleri daha iyi açıklayabilmek için örnek olarak oluşturulan ABC İşletmesi'nin verilerine, birim değişken maliyeti 3.600.000 TL, satış hacmini 2.500 birim, sabit maliyetleri 7.500.000.000 TL/ay varsayarak, satış fiyatını 8.000.000 TL, ve %25 artırarak (10.000.000TL), %25 azaltarak (6000.000 TL) uygulandığında, başabaş noktası ve kârda değişiklikler, Tablo – 13' deki gibi oluşabilir.

Tablo – 13 Satış Fiyatındaki Değişiklikler

	%25 Azaldığında	Değişiklik Yok	%25 Artığında
Toplam Satışlar	15.000.000.000 TL	20.000.000.000 TL	25.000.000.000 TL
Toplam Değişken Maliyet	-(9.000.000.000 TL)	-(9.000.000.000 TL)	-(9.000.000.000 TL)
Toplam Katkı Payı	6.000.000.000 TL	11.000.000.000 TL	16.000.000.000 TL
Toplam Sabit Maliyet	-(7.500.000.000 TL)	-(7.500.000.000 TL)	-(7.500.000.000 TL)
Toplam Kâr	-(1.500.000.000 TL)	3.500.000.000 TL	8.500.000.000 TL
Birim Katkı Payı	2.400.000 TL	4.400.000 TL	6.400.000 TL
Birim Katı Oranı	0,40	0,55	0,64
<sup>X</sup> BEN MİKTAR	3.1225 Birim	1.704,5 Birim	1.171,8 Birim
<sup>X</sup> BEN TUTAR	18.750.000.000 TL	13.636.363.636,4 TL	11.718.750.000 TL
Kâr Marjı	- (0,10)	0,175	0,34

Tablo – 13'de görüldüğü gibi, satış fiyatını tek başına değişmesi katkı payını, katkı oranını değiştirmekte; bu değişiklikte, başabaş noktasında ve kârda değişmelere neden olmaktadır. İşletme %25 fiyat indirimine giderse, 2500 birimlik satış hacminde zararda kalacaktır, zarardan kurtulması için 3125 birim ve üzerinde satış hacmi gerçekleştirilmesi gerekecektir. Aynı şekilde, satış fiyatını %25 artırdığında ise, başabaş noktasına 523,5 birim daha erken ulaşmakta ve 2500 satış hacminde ise, fiyat artışına gitmeden önceki satış hacminden 5.000.000.000 TL daha fazla kâr sağlamaktadır. Kuşkusuz her yönetici daha az satarak daha fazla kâr elde etmek ister; ancak, özellikle satış fiyatındaki artışların kârda direkt artış anlamına gelmediğinin de bilinmesi gerekir.

Bu bağlamda fiyatlandırma kararlarında, işletmelerin pazarlama hedefleri, pazarlama karması stratejileri, maliyet gibi işletme içi faktörlerin yanı sıra piyasa yapısı, müşteri talebi ve davranışları ile yasal düzenlemeler gibi işletme dışı bazı faktörlerin değerlendirilmesi yapıldığında, işletme yöneticilerinin daha sağlıklı karar vereceklerdir.<sup>88</sup>

*Birim Değişken Maliyetteki Değişmelerin İncelenmesi:* Satış fiyatında olduğu gibi birim değişken maliyetteki değişiklikler başabaş noktasını da değiştirir. Birim değişken maliyetlerin azalması katkı payının artmasına veya birim değişken maliyetlerin artışı katkı payının azalmasına neden olur.<sup>89</sup> Böylece başabaş noktası ve kârda değişiklikler ortaya çıkar. Birim değişken maliyetteki değişikliklerin başabaş noktasına ve kâra olası etkilerini daha iyi açıklayabilmek için örnek verdiğimiz ABC İşletmesi'ne, birim satış fiyatını 8.000.000 TL, satış hacmini 2.500 birim, sabit maliyetleri 7.500.000.000 TL /ay varsayarak, birim değişken maliyeti 3.600.000 TL, ve %25 artırarak (4.500.000 TL), %25 azaltarak (2.700.000 TL) uygulayalım.

Tablo –14 Birim Değişken Maliyetin Değişmesi Halinde Başabaş Noktası

	%25 Azaldığında	Değişiklik Yok	%25 Artığında
Toplam Satışlar	20.000.000.000 TL	20.000.000.000 TL	20.000.000.000 TL
Toplam Değişken Maliyet	-(6.750.000.000 TL)	-(9.000.000.000 TL)	-(11.250.000.000 TL)
Toplam Katkı Payı	13.250.000.000 TL	11.000.000.000 TL	8.750.000.000 TL
Toplam Sabit Maliyet	-(7.500.000.000 TL)	-(7.500.000.000 TL)	-(7.500.000.000 TL)
Toplam Kâr	5.750.000.000 TL)	3.500.000.000 TL	1.250.000.000 TL
Birim Katkı Payı	5.300.000 TL	4.400.000 TL	3.500.000 TL
Birim Katı Oram	0,6625	0,55	0,4375
X <sub>BEN</sub> MİKTAR	1.415,1 Birim	1.704,5 Birim	2.142,9 Birim
X <sub>BEN</sub> TUTAR	11.320.754.716,9 TL	13.636.363.636,4 TL	17.142.857.142,9 TL
Kâr Mârjı	0,2875	0,175	0,0625

<sup>88</sup> ÖRÜCÜ, Edip., *Modern İşletmecilik*, Ünyay Yayınları, Muğla, 1997, s.170.

<sup>89</sup> HORNGREN, T.Charles.; SUNDEM, Gary L., a.g.e., s.43.

Birim değişken maliyetin tek başına değişmesi katkı payını ve katkı oranını değiştirmekte, bu değişiklikte; başabaş noktasında ve kârda değişmelere neden olmaktadır. İşletme %25 birim değişken maliyette indirim sağladığında, 2500 birimlik satış hacminde, birim değişken maliyet indirimine gitmeden önceki durumdan 298,4 birim daha erken başabaş ulaşmakta ve 2.250.000.000 TL daha fazla kâr sağlamaktadır. İşletmenin birim maliyetlerindeki %25 lik artışı, başabaş noktasında 438,4 birimlik artışa ve 2.250.000.000TL kârda azalışa neden olacaktır.

**ii) Toplam Sabit Maliyetteki Değişikliklerin İncelenmesi :** Yönetim çoğu zaman satış gelirlerini ve kârı artırmayı düşünür. Bu amaçla yapılan, reklamlar, araştırma – geliştirme faaliyetleri, finansman açığını kapatmak için alınan kredilerin faizleri, makine ve teçhizat alımı vb. kalemlerdeki artışlar, toplam sabit maliyetlerin sürekli sabit kalmasını engeller, yıldan yıla değişmesini sağlar. Aynı şekilde, yönetimin reklam harcamalarını kısması, araştırma – geliştirme faaliyetlerini azaltması veya atıl durumdaki demirbaşların satışı vb. nedenler toplam sabit maliyetlerde azalmaya neden olacaktır.

Aşağıda görüleceği gibi toplam sabit maliyetlerdeki artış katkı oranı ve katkı payını değiştirmeyip, birim ve tutar olarak başabaş noktasını artırmakta toplam sabit maliyetlerdeki azalış ise, başabaş noktasını düşürmektedir.<sup>90</sup>

Toplam sabit maliyetteki değişikliklerin başabaş noktasına ve kâra olası etkilerini daha iyi açıklayabilmek için, örnek olarak kullandığımız ABC İşletmesi'nin verilerini, birim satış fiyatını 8.000.000 TL, birim değişken maliyeti 3.600.000 TL, satış hacmini 2.500 birim, sabit maliyetleri şimdiki hali ile 7.500.000.000 TL/ay, %20 artışı (9.000.000.000 TL/ay) ve %20 azalış (6.000.000.000 TL/ay) olarak varsayalım.

<sup>90</sup>BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.s.373-374.

Tablo –15 Toplam Sabit Maliyetin Değişmesi Halinde Başabaş Noktası

	%25 Azaldığında	Değişiklik Yok	%25 Artığında
Toplam Satışlar	20.000.000.000 TL	20.000.000.000 TL	20.000.000.000 TL
Toplam Değişken Maliyet	-(9.000.000.000 TL)	-(9.000.000.000 TL)	-(9.000.000.000 TL)
Toplam Katkı Payı	11.000.000.000 TL	11.000.000.000 TL	11.000.000.000 TL
Toplam Sabit Maliyet	-(6.000.000.000 TL)	-(7.500.000.000 TL)	-(9.000.000.000 TL)
Toplam Kâr	5.000.000.000 TL)	3.500.000.000 TL	2.000.000.000 TL
Birim Katkı Payı	4.400.000 TL	4.400.000 TL	4.400.000 TL
Birim Katı Oranı	0,55	0,55	0,55
BBN MİKTAR	1.363,6 Birim	1.704,5 Birim	2.045,5 Birim
BBN TUTAR	10.909.090.909 TL	13.636.363.636,4 TL	16.363.636.363,6 TL
Kâr Marjı	0,25	0,175	0,10

Tablo – 15’de görüldüğü gibi, sabit maliyetlerin değişmesi durumunda katkı payı veya katkı oranı değişmemekte; ancak, başabaş noktasındaki satış hacmi değişmektedir. Toplam sabit maliyetlerdeki değişmelerin başabaş noktasının ne miktarda etkileyeceğini ise, aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanabilir:

Birim Olarak BBN. Değişme = Top.Sabit. Maliyetler’ deki Değişme / Katkı Pay

$$= -1.500.000.000 / 4.400.000$$

$$= -340,9 \text{ Birim}$$

Tutar Olarak B.B.N. Değişme = Top.Sabit. Maliyetler’ deki Değişme / Katkı Oranı

$$= 7.500.000.000 / 6.000.000.000 = 0,55$$

$$= 2.727.272.727 \text{ TL}$$

Toplam sabit maliyette 1.500.000.000 TL’ lik bir azalma olduğu takdirde, başabaş noktasında 340,9 birimlik yani, 2.727.272.727 TL’lik azalma olabilir.

#### 4. MALİYET - HACİM - KÂR ANALİZLERİNİN DAYANDIĞI VARSAYIMLAR

Maliyet-hacim-kâr ilişkisi, işletme yöneticilerine planlama ve kontrol bakımından kullanışlı veriler sağlamakta ise de, bu verilerin kullanılabilmesi, gerçekleşmesi pek mümkün olmayan bazı varsayımların kabul edilmesi ile geçerlilik kazanır.<sup>91</sup> M-H-K analizlerin sonuçlarından doğru, yararlı ve anlaşılabilir bilgiler edinebilmek için bu varsayımların kabul edilmesi zorunludur.<sup>92</sup> M-H-K analizi varsayımları aşağıdaki gibi açıklanabilir.

*Maliyet-Hacim ve Gelir Arasındaki İlişkinin Doğrusal Olduğu Varsayımı:* Geçerli bir hacim aralığı içerisinde işletmenin gelirleri ve maliyetleri, hacimle doğru orantılı bir ilişki göstermektedir. Bu ilişkiyi, Toplam maliyet =  $Y = ax + b$ , Toplam gelir =  $Y = fx$ , Kâr =  $Y = (f-a)x - b$  şeklinde ifade etmiş ve toplam maliyet ve kâr fonksiyonlarında kullanmıştı; ancak, bilindiği üzere bu ilişki belirli hacim aralıklarında geçerli olmaktadır. Bu hacim geçildiğinde maliyet-hacim-kâr arasındaki ilişki bozulacaktır. Bu varsayımda bu gerçeği belirtmektedir.

*Toplam Gelir, Satış Miktarındaki Değişim İle Doğru Orantılı Olduğu Varsayımı :* İşletme kendi koyduğu satış fiyatından dilediği kadar satış yapmaktadır.<sup>93</sup> Dönem içerisindeki satış gelirleri, birim satış fiyatı ile satış hacminin çarpımından oluşur. Birim satış fiyatının değişmesi, yapılan analizin kullanım süresini sürekli değişmesine yol açacaktır. Böylece, analizler oldukça kısa sürede geçerliliğini kaybedecektir, bu sakıncayı gidermek amacı ile analiz dönemi içerisinde birim satış fiyatı sabit kabul edilecektir. Ancak, bu durum enflasyonist ortamlarda sakıncalı sonuçlar verebilmektedir. M-H-K analizlerinin en zayıf varsayımlarından birisi olmasına rağmen analiz için gereklidir.

*Toplam Maliyetler, Toplam Değişken Maliyet ve Toplam Sabit Maliyet Diye İkiye Ayrılabilmesi Varsayımı :* M-H-K analizleri yarı değişken ve yarı sabit maliyetlerin, sabit kısmını sabit maliyetlere, değişken kısımlarını da değişken

<sup>91</sup> JACOBSEN, Lyle E. ; BACKER, Morton., a.g.e., s.362.

<sup>92</sup> GRAY, Jack.; RICKETTS, Don., a.g.e., s.405.

<sup>93</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.377.

maliyetlere dahil ederek yarı sabit maliyetler ile yarı değişken maliyetler ortadan kaldırırlar.<sup>94</sup>

*Birim Değişken Maliyetler, Üretim Hacmindeki Değişiklerle Aynı Oranda ve Aynı Yönde Değiştiği Varsayımı:* Ürünün içerisindeki değişken giderlerin veya maliyetlerin her ürün için aynı tutarda ve aynı oranda olması, birim değişken giderleri veya maliyetlerin sabit kılmakta dolayısıyla, toplam değişken maliyetlerde iş hacmi ile orantılı olarak doğrusal fonksiyonu oluşturmaktadır. Ancak, bu varsayım belirli faaliyet aralığında gerçekçi olmakta, bu faaliyet dışına çıktığında birim değişken maliyetlerde değişimler olmakta, toplama değişken maliyetlerde eğrisel fonksiyona dönüşmektedir.<sup>95</sup>

*Kapasiteye Kadar Toplam Sabit Maliyetlerin Aynı Kalması Varsayımı :* Üretim olmadığında katlanılması gereken sabit maliyetlerin, belirli bir iş hacmini geçtiğinde mevcut kapasiteyi arttırmak için yeni yatırımlar gerekmektedir. Yeni yatırımlar da sabit maliyetleri değiştirecektir. Dolayısıyla, kapasiteye kadar sabit maliyetler aynı kalacak, kapasite aşıldığında ise, sabit maliyetler değişecektir. Bu varsayım sadece belirli bir faaliyet aralığında geçerli olmaktadır.<sup>96</sup>

*Maliyetleri Oluşturan Girdilerin Fiyatları Analiz Dönemi İçerisinde Sabit Olması ve Maliyetleri Etkileyen Tek Faktörün İş Hacmi Olması Varsayımı:* M-H-K analizlerinin en önemli varsayımlarındandır. Zaman içerisinde maliyetleri oluşturan giderlerin fiyatlarında meydana gelen artışlar, incelenen dönemler arasında tutarsızlıklar yaratarak, maliyet hacim ilişkisini tespitinde sorunlar çıkartabilir.<sup>97</sup> Ancak, her fiyat değişikliğinde yeniden analiz yapmakta (özellikle yüksek enflasyonu olan ülkelerde ) oldukça güçtür. Bu nedenle, analiz döneminde girdilerin fiyatları sabit kabul edilecek, maliyetleri artıran tek faktör iş hacmi olacaktır.

*Satış Geliri ve Maliyetlerin Aynı İş Ölçüsü İle Kıyaslanması Varsayımı :* İş ölçüsü olarak, toplam satış tutarını, satış veya üretim miktarını, kapasite kullanım oranını, gibi farklı iş ölçüleri kullanabilir.<sup>98</sup> Ancak, analizlerde kolay ve anlaşılır

<sup>94</sup> DRULY, Colin., *Management and Cost Accounting*, 3. Baskı, Chapman Hall, London, 1992, s.220.

<sup>95</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.s.289-378.

<sup>96</sup> WILL,AMSON, Duncan., a.g.e., s.s.355-356.

<sup>97</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s. 336.

<sup>98</sup> YAMAK, Oygur., a.g.e., s.87.

kıyaslama yapılabilmesi için gelir ve maliyetlerin hesaplanmasında ortak bir faaliyet ölçüsü kullanılmalıdır.

*Dönem Başı ve Dönem Sonu Stok Miktarları Arasındaki Değişim Önemsizmeyecek Kadar Az veya Hiç Bulunmaması Varsayımı* : Analiz döneminde üretilen ürünlerinin tamamının satılarak, dönem başı ve dönem sonu stok miktarları arasında fark olmaması pek gerçekçi olamaz. İşletmelerin ürünleri kimi zaman üretim miktarından daha fazla satılarak stoklar eritilebilir veya üretim miktarından daha az satılarak stokları arttırabilir.

Üretim-satış eşitsizliği sadece endüstri işletmelerinde oraya çıkan bir sonuçtur. Ticaret işletmelerinde satın alınan ticari malların maliyetlerine sabit giderlerden pay verilmediği için, hizmet işletmelerinde ise, hizmetin stoklama olanağı bulunmadığı için stok artış ve azalışları M-H-K analizlerini etkilemez.<sup>99</sup> M-H-K analizlere, dönem başı ve dönem sonu stok değişimlerinin dahil edilmesi analizde yanıltıcı sonuçlara yol açabileceğinden üretilen kadar satıldığı varsayılmaktadır.

*Üretimin Verimliliği İle Kârlılığında Değişiklik Olamayacağı Varsayımı* : Verimlilik üretim faaliyetlerinden elde edilen çıktının fiziki miktarının bu üretim faaliyetine konan girdilerin (üretim faktörlerinin) fiziki miktarına oranıdır (çıktı / girdi). Verimlilik bir işletmede kaynakların ne ölçüde etkin kullanıldığını gösteren bir ölçüdür. Kârlılık ise belirli bir dönem için elde edilen kârın o dönemde işletmede kullanılan sermayeye oranıdır.( kâr / sermaye).<sup>100</sup> Şüphesiz işletmenin faaliyetleri sonucu verimlilikte ve kârlılıkta meydana gelen değişiklikler, maliyet-hacim-kâr analizlerin de değişmesine yol açacaktır; ancak, bu değişiklik analiz yapılan dönem içerisinde sabit kabul ederek maliyet-hacim-kâr analizlerinden beklenen fayda sağlanmış olacaktır

*Analiz Tek Ürünü Kapsaması veya Ürün Karması İçerisindeki Ürünler Arasında Oransal Değişmelerin Olmaması Varsayımı*: Tek ürünün bulunduğu üretimlerde oluşa tüm maliyetler o ürünle ilişkilendirildiğinde, sabit maliyetin, değişken maliyetin, birim maliyetin hesaplanması ve M-H-K analizlerinde kullanılması kolay olmaktadır. Birden fazla ürün üretilmesinde ise, her ürün için ayrı

<sup>99</sup> BÜYÜKMİRZA, Kamil., a.g.e., s.s.413-417.

<sup>100</sup> SABUNCUOĞLU, Zeyyat.; TOKOL, Tuncer., a.g.e., s.s.26-32.



ayrı maliyet-hacim-kâr analizleri yapılabilir; fakat, her ürünün sabit maliyetten aldıkları payların dolayısı ile birim maliyetlerin hesaplanmasında hatalar ortaya çıkabilir. Bu hataları gidermek için ürünlerin toplam katkı paylarından hareket ederek analizler yapılmalıdır. Ayrıca ürün karması içerisinde meydana gelen değişiklikler toplam katkı payında da değişimlere neden olacağı için analiz döneminde bu tür değişikliklerin olmadığı varsayılarak maliyet-hacim-kâr analizleri yapılabilir.

*Analizin Belirli Bir Dönemi Kapsadığı Varsayımı* : Analizde kullanılan veriler zaman içerisinde; enflasyon, mamul karmasındaki değişiklikler, kapasite değişikliği, ürünün fiziksel veya üretim tekniklerindeki değişiklikler gibi çeşitli etkenlerle gerçekliğini kaybeder. Bu yüzden, maliyet-hacim-kâr analizleri aylık, üç aylık, altı aylık, bir yıllık gibi çeşitli dönemler için hazırlanır. Böylece, gerçek verileri analize yansıtarak, alınacak kararların doğruluğu sağlanmada, planlama ve kontrolde etkili olur.

*Analiz Döneminde Ürünlerin Fiziksel Değişikliği İle Üretim Yöntemlerinde Değişimin Olmaması Varsayımı*: Ürünlerin fiziksel değişiklikleri birim maliyetlerine yansıtacağından dolayı analizde değişikliklere yol açacak ve yapılan analizin geçerliliğini yitirmesine neden olacaktır. Aynı şekilde, üretim yöntemlerinde meydana gelen değişikliklerde ürünlerin birim maliyetlerinin değişmesine ve analizlerde hatalı kararlar alınmasına neden olacağı için bu varsayım kabul edilmiştir.

*Analizi Yapılan İşletmenin Maliyet Muhasebe Sistemi, Analiz İçin Gerekli Olan Verileri Sağlıklı Şekilde Temin Etmeye Olanak Sağladığı, Analizi Yapan Kişiler Komularında Uzman Olduğu Varsayımı*: M-H-K analizlerine gerekli olan verileri muhasebe sistemi içersinden sağlar. İşletmelerin muhasebe sistemleri bu verileri doğru şekilde sağlayamasa mevcut analizde de hatalar meydana gelecektir. Aynı şekilde, analizi yapan kişilerde analiz hakkında yeteri kadar bilgiye sahip değilse, maliyet-hacim-kâr analizlerinden beklenen fayda elde edilemez. Dolayısıyla, işletmelerin muhasebe sistemleri maliyet-hacim-kâr analizlerine sağlıklı şekilde veri temin edebilmeli ve analizi yapanlar ve değerlendirenler bu analizleri hakkında bilgi sahibi olmalıdırlar.

## 5. BİR DEN FAZLA ÜRÜN OLMASI HALİNDE MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİ

M-H-K analizleri ile açıklamalarımız şu ana kadar tek ürün üzerinde yoğunlaştı. Günümüzde çoğu işletmeler birden fazla ürün üretmekte ve yöneticilerde M-H-K analizlerini birden fazla ürünün analizi için uyumlaştırmaktadır.<sup>101</sup> Maliyet-hacim-kâr analizlerinde birden fazla ürün için kullanırken katkı payını yerine katkı oranından yani satış miktarından değil toplam satış gelirleri üzerinden hareketle hesaplanır. Toplam satış gelirini toplam değişken maliyete oranlayarak işletme için tek katkı oranı bulunacak; böylece, M-H-K analizleri yapılacak veya M-H-K analizi varsayımlarında belirttiğimiz gibi satış karışımı içerisindeki ürünlerin her birinin katkı oranlarını ayrı ayrı hesaplayarak toplam katkı oranını bulunarak analizleri gerçekleştirilebilecektir. Aşağıdaki örnek yardımıyla konuyu açıklamaya çalışacağız,

P, L ve M adlı üç ürün üzerine faaliyette bulunan X işletmesine ait maliyet ve gelir tahminleri aşağıdaki gibi varsayalım.

<u>Ürünler</u>	<u>Satış Fiyatı</u>		<u>Satış Miktarı</u>	<u>Satış Tutarı</u>
P	100 TL/birim	x	40.000 Birim	4.000.000 TL
L	120 TL/birim	x	30.000 Birim	3.600.000 TL
M	80TL/birim	x	30.000 Birim	<u>+ 2.400.000TL</u>
Toplam Net Satışlar				10.000.000 TL

<u>Ürünler</u>	<u>Birim Değişken Maliyet</u>		<u>Satış Miktarı</u>	<u>Satış Tutarı</u>
P	90TL	x	40.000birim	3.600.000TL
L	70TL	x	30.000birim	2.100.000TL
M	60TL	x	30.000birim	<u>+ 1.800.000TL</u>
Toplam Değişken Maliyet				7.500.000TL
Toplam Sabit Maliyet				1.000.000TL

<sup>101</sup> HIRSCH, Jr. Maurice L.; LOUNDERBACK, Joseph G., *Cost Accounting*, 3. Baskı, South-Western Publishing Company, Cincinnati, Ohio, 1992, s.59.

Yukarıdaki verilerle gelecek hesap dönemi için işletmenin tümünü kapsayacak şekilde M-H-K analizleri aşağıdaki gibi yapılabilir.

Tablo -16 Birden Fazla Ürün Olduğunda Kârın Saptanması

	Tutar	Oran
Toplam Satışlar	10.000.000 TL	%100
Toplam Değişken Maliyet	-(7.500.000 TL)	%75
Toplam Katkı Payı	2.500.000 TL	%25
Toplam Sabit Maliyet	-(1.000.000 TL)	%10
Toplam Kâr	-(1.500.000 TL)	%15

Tablo – 16’da görüldüğü gibi işletmenin bütün mamullerini bir arada sağladığı katkı payı%25 dir. Buna göre, işletmenin gelecek hesap dönemi için başabaş noktası,

$$B.B.N. = \text{Toplam Sabit Maliyet} / \text{Katkı Oranı}$$

$$B.B.N. = 1.000.000. / 0,25$$

$$= 4.000.000.TL$$

İşletme 4.000.000TL satış hacmine ulaştığında başabaş noktasını yakalamış olacaktır; aynı şekilde, işletme gelecek dönem 1.000.000TL kâr amacı var ise, bu durumda gerekli olan satış hacmi şu şekilde bulunur,

$$\text{Gerekli Satış Hacmi} = (\text{Toplam Sabit Maliyet} + \text{Arzulanan Kâr}) / \text{Katkı Oranı}$$

$$= (1.000.000 TL + 1.000.000TL) / 0,25 = 8.000.000TL$$

Başabaş noktasını ve arzulanan kârı yukarıdaki bulduğum gibi aşağıdaki gibi de bulunabilir,<sup>102</sup>

<sup>102</sup> HIRSCH, Jr. Maurice L.; LOUNDERBACK, Joseph G., a.g.e., s.s. 59-60.

<u>Ürünler</u>	<u>Satış İçerisindeki Oranları</u>	<u>Birim Katkı Oranları</u>	<u>Satış İçerisindeki K.O.</u>
A	$10.000.000/4.000.000 = 0,40$	$(100-90)/100 = 0,10$	$0,40 \times 0,10 = 0,04$
B	$10.000.000/3.600.000 = 0,36$	$(120-70)/120 = 0,416$	$0,36 \times 0,416 = 0,15$
C	$10.000.000/2.400.000 = \underline{+0,24}$	$(80-60)/80 = 0,25$	$0,24 \times 0,25 = \underline{+0,06}$
Toplam	1.00		0,25

Katkı Oranını yukarıdaki gibi veya daha önceki gibi bulunsa da unutulmaması gereken, satış karışımındaki ürünlerin birim katkı oranları sabit, toplam sabit maliyetler aynı olmakla birlikte her hangi birinin satış hacminin değişmesi bu analizi geçersiz kılacaktır. Bu durumda, analiz mevcut duruma göre yenilecektir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### BELİRSİZLİK ORTAMINDA MALİYET - HACİM - KÂR ANALİZLERİ

#### 1. KARAR ORTAMLARI

Kişiler ve örgütler değişik konularda karşılaştıkları problemleri çözümlenmek veya belirli amaçlarını gerçekleştirmek için sürekli karar alma durumundadırlar. İşletme yöneticileri de zamanlarının büyük bölümünü, işletmenin kurulması, üretim, pazarlama, finansman, işletmenin organizasyonu ve yönetimi gibi başlıca konularda karar verme eylemine ayırırlar.

İşletmenin nerede ve hangi büyüklükte kurulacağı; üretim faktörlerinin nerede nasıl, hangi miktarlarda temin edileceği; hangi üretim sisteminin, mamul tipinin, kalite kontrol yönteminin benimsenmesi gerektiği, optimum stok ve üretim miktarlarının saptanması; mamuller için uygun fiyat, reklam, dağıtım kanalları seçimi politikalarının belirlenmesi, işletme fonlarının nereden, nasıl temin edileceği ve bu fonların nasıl kullanılacağı; işletmeler için uygun örgüt yapısının, ücret politikasının nasıl olması gerektiği v.b. sorunlar karar verme eylemini gerektiren örneklerdir.<sup>103</sup>

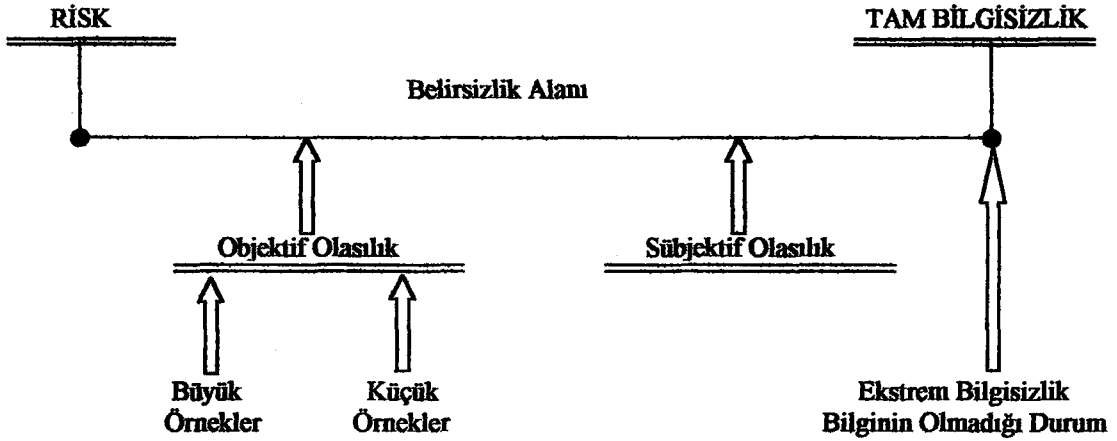
Yöneticilerin karar verme sırasında karşılaştığı olaylar ve durumlar incelendiğinde “Belirlilik ve Belirsizlik Alanı” şeklin de iki farklı karar ortamında bulunabilirler. Şekil -1’de görülebileceği gibi, belirsizlik alanda iki uç nokta, risk ve tam belirsizlik ortamları yer almaktadır.<sup>104</sup>

\* Belirsizlik alanında, karar verici, karara konu olan olay hakkında bilgisi yok veya yok denecek kadar az ise, tam belirsizliğe yaklaşmakta; ancak, karar vericinin olayların gerçekleşmesi hususundaki inancı, büyük veya küçük örnek hacimlerinden elde edilen bilgilere artıyorsa, risk ortamına yaklaşmaktadır.

<sup>103</sup> DOĞAN Muammer., *İşletmelerde Karar Verme Teknikleri*, Bilgehan Basımevi, İzmir, 1985, s.1.

<sup>104</sup> DEMİR, M. Hulüsi.; BİRCAN, B.; TÜTEK, H.; *Yönetmel Karar Verme.*, Bilgehan Basımevi., İzmir, 1985, s.145.

Bu durumda, belirsizlik alanı, büyük ve küçük örnek hacimlerinden elde edilen relatif frekansların yer aldığı objektif belirsizlik ortamı ile sübjektif olasılıkların bulunduğu sübjektif belirsizlik ortamı olarak adlandırılabilir.<sup>105</sup>



Şekil - 1 Belirsizlik Alanı

Belirlilik durumu, kararlar için pek az söz konusu olabilecek bir durum ise de çoğu kez geliştirilen modellerde varsayılan bir durumdur. Belirlilik verilecek kararların sonuçlarının kesinlikle bilinmesi durumudur.<sup>106</sup> Karar verici her alternatifin sonucu hakkında tam bir bilgiye sahiptir ve her alternatifin sadece bir sonucu vardır.<sup>107</sup> Verilecek kararların sonuçların bilinmesi seçilen stratejinin sonucunun kesin ve doğru olarak ölçümlenmesi demektir. Böyle bir durumda ise olayın gerçekleşme olasılığı %100 yani bir dir. Ancak, işletme kararlarında belirlilik hali gerçekçi olmaktan uzaktır. Belirlilik, yönetsel kararlarda kural dışı koşulları kapsayan ve ender rastlanan bir karar ortamıdır.<sup>108</sup>

Belirliliğin karşıtı olan belirsizlik ile risk arasındaki en büyük fark, belirsizlikte meydana gelecek olayların olasılıklarının bilinmediğidir. Risk, meydana gelen olayların olasılığının bilindiği bir durumdur.<sup>109</sup>

<sup>105</sup> DEMİR, M.Hulüsi. ve diğerleri, a.g.e., s.142.

<sup>106</sup> HALLAÇ, Osman., *Kantitatif Karar Verme Teknikleri (Yöneylem Araştırması)*, İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 3078, İşletme Fakültesi, Yayın No:138, İstanbul, 1983, s.27.

<sup>107</sup> DOĞAN Muammer., a.g.e., s.9.

<sup>108</sup> DEMİR, M. Hulüsi. ve diğerleri, a.g.e., s.145.

<sup>109</sup> TÜRKÖ. R. Metin., *Finansal Yönetim*, Alfa Basım Yayın Dağıtım, İstanbul, 1999, s.381.

Tam belirsizlik (tam bilgisizlik) ortamı ise, olayların ve olaya ait seçeneklerin yanı sıra, olayların gerçekleşme ihtimallerinin bilinmediği bir ortamdır. Uygulamada, olayların ve olaya ait seçeneklerin bilindiği ancak olayların gerçekleşme ihtimali üzerinde tam bilgisizliğin olduğu varsayılmaktadır.<sup>110</sup>

Tam belirsizlik, belirlilik ortamının tam tersi bir ortamda karar vermeyi gerektirmez; çünkü tam belirsizlik, belirliliğin karşıtı olsa idi olasılık değeri bir olan tek doğa durumu olan belirliliğin karşıtı olarak, sonsuz sayıda ve sifıra çok yakın olasılık değerleri alan olayların varlığı benimsenmiş olacaktı Gerçekte ise, tam belirsizlik ortamı bu tür yorumlanarak incelenmemiştir. Tam belirsizlik ortamında da risk ve belirsizlik modelleri uygulanmıştır. Sonuçların öngörülenmiş değerler olarak hesaplandığı varsayımı tam belirsizlik için de geçerli olmuştur.<sup>111</sup>

## 2. BELİRSİZLİK KAVRAMI VE BELİRSİZLİĞİN KAYNAKLARI

İşletme yöneticileri tam bilginin (belirlilik) varlığında kararlarını verebilirler. Ancak, ekonomik hayattaki gelişmeler, yatırıma özgü faktörler, rekabet, teknolojik gelişmeler, tüketici zevk ve tercihlerindeki değişimler, işçi – işveren uyumsuzlukları ve diğer etmenler nedeniyle geleceği kesin bir şekilde tahmin etme olanağı yoktur.<sup>112</sup> Bu durum, işletme yöneticilerin (karar vericilerinin) belirsizlik altında karar vermek zorunda bırakmaktadır.

### 2.1. BELİRSİZLİK KAVRAMI

Belirsizlik; gerçekleşecek olayların kesin olasılıklarının bilinmediğinde ortaya çıkar,<sup>113</sup> kararın sonuçları ve bu sonuçların gerçekleşme olasılıkları karar verici tarafından bilinmediği bir durumu ifade eder.<sup>114</sup>

<sup>110</sup> DEMİR, M.Hulusi. ve diğerleri, a.g.e., s.155.

<sup>111</sup> DEMİR, M.Hulusi. ve diğerleri, a.g.e., s.155.

<sup>112</sup> AKGÜÇ Öztin., *Finansal Yönetim*, Muhasebe Enstitüsü Yayın No:65, Muhasebe Enstitüsü Eğitim ve Araştırma Vakfı, Yayın No:17, İstanbul, 1998, s.393.

<sup>113</sup> DEMİR, M.Hulusi. ve diğerleri, a.g.e., s.149.

<sup>114</sup> DOĞAN, Muammer., a.g.e., s.9.

Karar verici hangi durumun gerçekleşeceğini hiç tahmin edemiyor ve bunlara olasılık veremiyor ise, durum çok daha karmaşıklaşır. Aslında bir çok işletme kararları böyle bir durumda belirsizlik altında vermiş olur.<sup>115</sup> Belirsizlik durumu için daha önce piyasada benzeri olmayan bir ürünün satışının olasılık dağılımı verilebilir. Bu durumda karar vericinin elinde geçmişe ait hiçbir veri bulunmadığından satışların gerçekleşme olasılığı, dolayısı ile bu olasılığın dağılımı tespit edilemeyecektir. Bununla beraber, karar vericinin elinde geçmişe ait bilgi olsa bile ( benzer ürünlerin satış gelirleri) bu bilgilerin güvenilirliğine inanmadığı sürece vereceği karar ilişkin olasılık dağılımı elde edemeyecektir, olasılık dağılımlarının saptanamadığı durumlarda ise tam bir belirsizlik söz konusudur.<sup>116</sup>

Karar verici belirsizlik ortamında gerçekleşecek olayların olasılıklarını;

-Geçmiş gözlem/deneylerden elde edilen objektif bilgilere dayalı frekans olasılıkları ,

-Bir istatistik araştırma yöntemiyle elde edilen objektif bilgilere dayalı frekans olasılıkları,

-Sübjektif izlenim ya da yargılara dayalı sübjektif olasılıklar

biçiminde olayların gerçekleşmelerini öngörülebilir.<sup>117</sup> Bu öngörüleme belirsizlik ortamı için objektif belirsizlik ortamı ve sübjektif belirsizlik ortamı olmak üzere iki ayrımı ortaya çıkarmaktır.

### 2.1.1. Objektif Belirsizlik Ortamı

Belirsizliğin yukarıda verilen tanımına temel olan durumlarda ilk ikisi objektif belirsizlik ortamını belirlemektedir. Buna göre, olayların gerçekleşme ilişkin olasılıklar, ya geçmiş gözlem/deneylerden sağlanan objektif bilgiler ya da yapılan bir istatistik araştırmanın objektif sonuçlarından elde edilen bilgiler dayanarak hesaplanır.

<sup>115</sup> HATIPOĞLU, Zeyyat, *Üretim Yönetimi ve Yöneylem Araştırmasına Giriş*, Sedok Yayınları, İstanbul, 1996, s.143.

<sup>116</sup> BAYAR, Doğan., *Sanayi İşletmelerinde Yatırım Politikası*, Sevinç Matbaası, E.İ.T.İ.A., Yayınları No: 106, Ankara, 1973, s.106.

<sup>117</sup> DEMİR, M. Hulüsi. ve diğerleri, a.g.e., s.150.



**i) Geçmiş Deney ve Gözlemlerden Elde Edilen Frekans Olasılıkları:**

Gerçekleşecek olayların kesin olasılıkları olmayıp onların kesin olasılıklarının bir öngörülenmesidir. Karar vericinin böyle bir olasılık dağılımına olan güveni, gözlem / deney hacminin büyüklüğüne bağlıdır. Objektif olasılık ile kesin olasılıklar arasındaki hata payı, gözlem deney sayısı arttıkça azalacaktır. Öte yandan olaylarının gerçekleşme olasılıklarının, relatif frekans değerleri olarak öngörülenmesi ile sistemin, kararın uygulanma süresince değişmeyeceği varsayılmaktadır. Buna göre, olayların sonuçları kesin olarak ölçülmediği varsayılarak objektif belirsizlik ortamı ile risk ortamları bu noktada benzerlik göstermektedir. Bu nedenle, objektif belirsizlik ortamı risk ortamı ile iç içe düşünülerek analizlere esneklik ve genişlik kazandırılmıştır.<sup>118</sup>

**ii) Örnekleme Tekniğinden Yararlanarak Elde Edilen Frekans**

**Olasılıkları:** Örnekleme tekniğinin temeli ana kitleden belli sayıdaki örneklerin seçilmesine dayanmaktadır. Böylece örnekten elde edilecek bilgiler ile ana kitlenin özelliklerine ilişkin öngörüleme ve yorum yapılabilir. Örnekleme, belirsizliğin giderilmesi ile örnek hacminin büyüklüğü arasında yakın bir ilişki vardır. Örnek hacmi büyüdükçe belirsizlik azalmaktadır. Ancak, bu tür analizlerde örnekleme yanlılığı adı verilen bir yanlılığı payı vardır. Böyle bir tekniğin uygulamasında dikkat edilmesi gereken bir başka noktada örneklemenin olasılık örnekleme biçiminde yapılmasıdır. Ana kitleden örneği oluşturacak noktaların seçimi, olasılık kuralına uygun olarak yapıldığında, ana kitlenin özelliklerini öngörüleme de yapılan yanlılığın belli bir değer aralığı içerisinde ölçülme olanağı söz konusudur. Böylece, olayların gerçekleşmesinin kesin olasılık dağılımına ilişkin parametreler örnekten elde edilen olasılık dağılımının özellikleri ile ölçülebilen bir yanlılığı payına sahiptir. Buna göre olayların gerçekleşmesi bu tür bir örnekleme sonunda belirlenen olasılık dağılımındaki relatif frekans değerleri, olayların kesin olasılıkları değil öngörülenmiş objektif olasılıkları niteliğindedir.<sup>119</sup>

Objektif belirsizlik ortamına eksik risk yada risk benzeri adı da verilmiştir. ve bilimsel çevrelerde çoğu zaman risk ortamı ile iç içe düşünüldüğü için bu

<sup>118</sup> DEMİR, M. Hulüsi. ve diğerleri, a.g.e., s.151.

<sup>119</sup> DEMİR, M. Hulüsi. ve diğerleri, a.g.e., s.151.

çalışmamızda risk kavramına da belirsizliğin kaynakları açıkladıktan sonra değinilecektir.

### 2.1.2. Sübjektif Belirsizlik Ortamı

Belirsizlik ortamının ikinci ucu, sübjektif olasılıkların yer aldığı sübjektif belirsizlik ortamıdır. Olaylar arasında simetrisinin olmadığı, geçmişte birkaç kez yada yalnızca bir kez gerçekleştiği ya da hiç gerçekleşmediği, dolayısı ile objektif olasılığın anlamını yitirdiği durumlarda kişinin sübjektif yargı ya da izlenimine bağlı olarak belirlenen relatif güven derecesine olayın sübjektif olasılığı denir.

Sübjektif belirsizlik ortamının oluşumundaki temel nedende yukarıda açıkladığımız gibi, karar vericinin geçmiş gözlem/deney ve yapılacak örneklerden sağlanacak objektif bilgilerin yeterliliğine olan güvensizliğidir. Böyle bir durumda, karar verici, sübjektif belirsizlik ortamını benimseyerek, gerçekleşmesi muhtemel olayların sonuçları hakkında sübjektif olasılık dağılımını saptamak zorundadır. Sübjektif belirsizlik ortamında, sübjektif olasılık dağılımı; sezgisel ya da yargısal olarak saptanabilir.<sup>120</sup>

Sezgisel yaklaşımda sübjektif olasılıklar, kişinin sübjektif izlenimlerine dayalı olarak saptanır. Kişisel izlenimi ortaya çıkartan etken , sezgi / ön sezidir.

Yargısal olasılık yaklaşımıyla, olaylara sübjektif olasılıkların saptanması için kişinin, bilgi, görgü ve bilimsel olmayan deneyim sahibi olması gerekmektedir. Karar vericinin olaylar üzerinde bu tür yargısı olduğunda, sübjektif olasılıkları yargısal olarak belirlemiş olur.<sup>121</sup> Sübjektif belirsizlik ortamı, karar vericiye geniş çapta sorumluluk yüklemekte ve ek olarak, ona karar sürecinin aktif bir elemanı olma özelliğini kazandırmaktadır.

<sup>120</sup> DEMİR, M. Hultsi. ve diğerleri, a.g.e., s.153.

<sup>121</sup> DEMİR, M. Hultsi. ve diğerleri, a.g.e., ss.129-152.

## **2.2. BELİRSİZLİĞİN KAYNAKLARI**

Karar vericinin bilgi düzeylerini etkileyen belirsizliğin kaynaklarını;

- Doğal nedenler
- Teknolojik nedenler
- Politik ve hukuki nedenler
- Ekonomik ve siyasi nedenler
- Sosyal ve kültürel nedenler
- Rekabetten kaynaklanan nedenler,

olmak üzere altı bölümde toplanabilir.

### **2.2.1. Doğal Nedenler**

Doğal belirsizlikler, üretilecek mal ve hizmetin tabiat koşullarından ve üretim kaynaklarından meydana gelebilecek elde olmayan doğal nedenlerle gerçekleştiğinden işletmeleri ve ekonomiyi ne yönde etkileneceğinin bilinmemesidir. Bu duruma On yedi ağustos 1999 da Marmara bölgesinde meydana gelen depremi örnek verebiliriz. O zamana kadar önemini kavrayamadığımız bir doğal felaket sonucu binlerce insanımızı kaybetmekle beraber trilyonlarca liralık maddi zarar ve büyük bir iş kaybı gerçekleşmiştir. Doğal belirsizliğe bir diğer örnekte, petrolü verebiliriz; sınırlı miktarda bulunan petrol gelecek yıllarda ihtiyaca cevap veremeyeceği tahmin edilmektedir. Bu durum, petrolü üretim girdisi olarak kullanan şirketleri için büyük bir belirsizlik kaynağıdır. Aynı şekilde, ortaya çıkan enerji açığını nasıl giderileceği de bir belirsizliktir.

### **2.2.2. Politik ve Hukuki Nedenler**

Politik ve hukuki kararlar işletmelerin yaşama ve gelişme gücünü yakından etkilemektedir. Devletin işletme faaliyetlerini düzenleyici karar ve yasaları; dışa açılma veya açılmama, ithal ikameci politika izleme veya izlememe, bazı faaliyet konularını tekelleştirme veya mevcut tekelleri kaldırma, ücret ve fiyatlarla ilgili

denetim, iş güvenliği, çalışma koşulları, tüketici ve çevrenin korunması hakkındaki hukuki değişiklikler işletmeler için belirsizlik kaynağıdır.<sup>122</sup>

Mevcut politik görüşün ileriki zamanlarda değişmesi yukarıdaki belirttiğimiz konularda bir anda farklı uygulamalara gidilmesine neden olabilir. İşletme yöneticileri karar verirken her ne kadar politik ve hukuki değişiklikleri takip etmeye ya da önceden tahmin etmeye çalışsalar dahi sonuçları kesin olarak bilmeleri ve bu sonuca göre karar vermeleri oldukça zordur.

### 2.2.3. Teknolojik Nedenler

Teknolojik değişimlerle, işletmelerin üretim şekil ve yöntemlerinde ilerleyen yıllarda ortaya çıkacak yeni buluş ve yöntemlerin işletmeleri nasıl etkileyeceklerinin bilinmemesi belirsizlik kaynağıdır.

Teknoloji hızla değişmekte, örgütlerin kullandığı hammaddeler, üretim yöntem ve süreçleri ile teçhizat üzerinde etkili olmaktadır. Teknolojik gelişmeler aynı veya farklı hammaddeler kullanarak eski mal ve hizmetleri daha düşük maliyete veya yeni mal ve hizmetlerin üretilmesi ile yeni üretim süreçlerini beraberinde getirmesi<sup>123</sup> işletmeler açısından büyük bir belirsizlik kaynağıdır.

### 2.2.4. Ekonomik ve Siyasi Nedenler

Ekonomik çevrede meydana gelen değişikliklerin belirsizliği işletmeleri krize sevk edebilir. İşletmelerin karşılaşılabileceği ekonomik belirsizlik içinde bulunulan ekonomik sisteme bağlıdır. Merkezi plan ekonomilerinde belirsizlik derecesi pazar ekonomilerin göre daha azdır. Bu bakımdan, pazar ekonomisinde faaliyet gösteren bir işletmenin ekonomik çevreden kaynaklanan değişikliklere uyum sağlayamaması olasılığı daha yüksektir.<sup>124</sup>

<sup>122</sup> ATAMAN, Göksel., *İşletme Yönetimi Temel Kavramlar & Yeni Yaklaşımlar*, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 2001, s.240.

<sup>123</sup> DİNÇER, Ömer., *Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası*, Beta Yayınları, 5 Baskı, İstanbul, 1998, s.94.

<sup>124</sup> CAN, Halil., *Organizasyon ve Yönetim*, Adım Yayıncılık, No:19, Ankara, 1991, s.269.

### **2.2.5. Sosyal ve Kültürel Nedenler**

Sosyal ve kültürel çevrede meydana gelen değişiklikler işletmeyi de değişime zorlarlar. Toplumun değer yargıları, nüfus miktarı ve bileşimi, kültürel düzey ve moda anlayışı gibi sosyal ve kültürel çevreyi meydana getiren unsurlardaki değişiklikler işletmeler için belirsizlik kaynağıdır.

Ancak, sosyal ve kültürel çevredeki değişiklikler den kaynaklanan belirsizlik; ekonomik, teknolojik hukuki ve politik, çevrelere göre daha uzun bir sürede gerçekleşir. Bu bakımdan işletmelerin, bu değişiklikleri izleyerek gerekli önlemleri alması ve sosyal ve kültürel değişikliklerden kaynaklanacak belirsizlikleri önlemesi nispeten daha kolaydır.<sup>125</sup>

### **2.2.6. Rekabetten Kaynaklı Nedenler**

İşletmenin varlığını sürdürmesi, büyüme ve gelişmesi, rekabet koşulları ile yakından ilgilidir. Rekabetin yarattığı belirsizlik, işletmenin faaliyette bulunduğu alana yeni rakiplerin girmesi ve/veya mevcut rakiplerin yeni stratejileri ile pazar paylarını geliştirmesi, ikame malların üretilmesi, işletmeler için belirsizlik kaynağıdır. İşletmeler, rakipleri ve pazar hakkında bilgilerin arttırarak bu belirsizliği giderebilirler.

## **3. RİSK KAVRAMI VE TÜRLERİ**

İşletmelerin kuruluşu bir takım bekleyişler ve / veya amaçlara dayanmaktadır. Bu amaçların beklenenden farklı sonuçlanması, sözgelimi istenilen kârın az ya da hiç veya zarar gerçekleşmesi; amaçlara ulaşmanın birtakım riskleri olduğunu gösterir, işletmelerin amaçları uğruna bir takım riskleri göze olmasını zorunlu kılar. Bu nedenle riskin ne olduğu, türleri ile riskin nasıl ölçüldüğünün bilinmesi gerekir. Böylece, işletmenin amaçlarına ulaşması sağlanarak, bu amaca katkıda bulunan yöneticilerin ve diğer çıkar gruplarının beklentileri gerçekleştirilebilir.

<sup>125</sup> ATAMAN, Göksel., a.g.e., s.239.

### 3.1. RİSK KAVRAMI

Risk istenmeyen sonuçların meydana gelme olasılığı şeklinde çok genel bir ifade ile tanımlanabilir.<sup>126</sup> Finans alanda riski, kazancın beklenen düzeyden farklı olması şeklinde ifade edilirken;<sup>127</sup> işletmecilik açısından riski, işletme varlıklarının kayba uğrama tehlikesi olarak tanımlayabiliriz

Geniş bir tanımlamayla karar verici açısından risk durumu ise, karar vericinin bir olayla ilgili muhtemel tüm sonuçları bilebilmesi ve bu sonuçların gerçekleşmesi konusundaki tüm olasılıkları da tahmin edebilmesidir.<sup>128</sup> Risk durumunda verilen kararların alternatifleri değişik sonuçlar verir. Bu yüzden karar verici, işletmenin geleceğini düşünerek, her alternatifin sonuçlarını değerlendirmelidir. Bu bağlamda, objektif belirsizlik ortamı ile risk ortamı arasında çok fazla fark olmadığı ortaya çıkmaktadır. Özellikle risk türlerinde açıklayacağımız sistematik risk ile belirsizlik ortamı adeta iç içe girmektedir. Amaç, işletmede alınan kararlarda hata payını azaltmak ve daha tutarlı kararlar almak olunca bu iki kavramı bir arada değerlendirmenin analizlerden beklenen faydayı artıracığı şüphesizdir.

### 3.2. RİSK TÜRLERİ

Karar verici açısından, risk türleri ve risk kaynaklarının neler olduğunun açıklanması, bilinçli kararlar alınması yönünde çok büyük önem taşımaktadır.<sup>129</sup> Risk, sistematik risk ve sistematik olmayan risk şeklinde iki farklı gruba ayrılır<sup>130</sup>

#### 3.2.1. Sistematik Risk

Tüm ekonomiyi etkileyen faktörlerden kaynaklanan risk türüdür. Sistematik riskin kaynakları sosyal, ekonomik ve politik çevredeki değişimlerdir. Söz konusu

<sup>126</sup> TÜRKO, Metin., a.g.e.,s.31.

<sup>127</sup> ERTUNA, İ.Özer., *Yatırım ve Portföy Analizi*, Boğaziçi Üniversitesi Yayın No: 485, İstanbul, 1991, s.6.

<sup>128</sup> ÖCAL, Tezer.; ÇOLAK, Ö. Faruk.; ESER, Kadir., *Para Banka Teori ve Politika*, Gazi Kitabevi, Ankara, 1997, s.90.

<sup>129</sup> BEKÇIOĞLU, Selim., *Hisse Senetlerinin Riskliliği: Bazı Türk Firmalarına Ait Hisse Senetleri Üzerinde Bir Deneme*, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Muhasebe Enstitüsü Dergisi, Yıl:10, Sayı:37, 1984, s.59.

<sup>130</sup> ÖCAL, Tezer. ve diğerleri, a.g.e., s.90.

değişmeler piyasaları etkilemektedir.<sup>131</sup> Enflasyon riski, faiz oran riski, politik risk, pazar riski, kur riski sistematik risk grubuna girer.<sup>132</sup>

Enflasyonun etkisiyle paramın satın alma gücündeki düşüş işletmelerin maliyet ve satış koşullarını, tüketici taleplerini etkiler. Üretim maliyetlerin, birim maliyet ve satış fiyatlarının değişmesine neden olur. Bu durum, gelecek dönemleri için kâr ve zararın tahminini de güçleştirir. İşletme yöneticileri için önemli bir risk unsurudur.

Faiz oranı riski de ekonomideki enflasyonist bekleyle yakından ilgilidir. Bu risk faiz oranındaki değişme nedeniyle, üretim için gerekli olan kaynakların maliyetlerinin yükselmesi sonucu, zarara uğrama olasılığını ifade eder.

Politik risk, ulusal ve uluslararası siyasi gelişmelerin bir yansıması olarak ortaya çıkabilir.<sup>133</sup> İsrail ile Filistin arasındaki yaşanan olaylar nedeniyle petrol ihraç eden ülkelerin ihracatı kısması sonucu ortaya çıkan kriz, bu duruma örnek verilebilir. Bununla beraber, siyasi olarak alınacak çeşitli kararlar, gümrüklerin açılması, ihracat teşviklerindeki değişiklikler işletmeler için önemli bir risk unsuru oluşturur.

Kur riski ise; ülke parası ile yabancı paralar arasındaki oransal değişmeleri ifade eder. Eğer ülke parası yabancı paralar karşısında değer kazanırsa, ülkenin ihracatı azalabilir; aynı şekilde, ülke parası yabancı paralar karşısında değer kaybederse, ithalat yapan firmaların ödemelerinde dengesizlikler ortaya çıkabilir.

Türkiye'nin dalgalı kur politikasının geçiyle birlikte Türk lirasının yabancı paralar karşısında yaşadığı ani düşüş bir çok sektörde olumsuz olarak hissedilmiştir. İşletmeler açısından önemli bir risk unsurudur.

### 3.2.2. Sistematik Olmayan Risk

Bir firma veya endüstriye ait koşulların ortaya çıkardığı risk türüne sistematik olmayan risk denir. İş ve endüstri riski, finansal risk ve yönetim riski sistematik olmayan risk grubuna girer.

<sup>131</sup> CEYLAN, Ali., *İşletmelerde Finansal Yönetim*, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1991, s.302.

<sup>132</sup> AMLING, Frederick., *Investment: An Introduction to Analysis and Management*, Prentice – Hall Inc., Engelwood Cliffs, New Jersey, 1978, s.20.

<sup>133</sup> FRANCIS, J. Clark., *Investments Analysis and Management*, 4. Baskı, McGraw – Hill Book Company, New York, 1986, s.210.

İş ve endüstri riskine ABD 'deki demir çelik sanayiinin durumu örnek verilebilir. Bu sanayide makine ve teçhizatın yenilenmemiş olması, alüminyum ve bakır gibi ikame malların kullanımındaki artış ve özellikle gelişmekte olan ülkelerden yapılan ithalat gibi nedenlerle, Amerikan ekonomisi belli bir büyüme temposu göstermesine rağmen, bir dönem demir – çelik sanayi alanında faaliyette bulunan firmalar zarar etmişlerdir.<sup>134</sup>

Sistemik olmayan risk grubunda bulunan finansal risk, firma gelirlerinin borçlanma sonucu sürekliliğini kaybetmesi ve başta ekonomik olmak üzere, çevresel koşullarda özel yada genel değişikliğe ayak uyduramayarak, faiz ve kâr payı ödemelerini gerçekleştirecek gelir düzeyinin altına düşmesi tehlikesidir.<sup>135</sup>

Yönetim riski, işletmelerin iyi veya kötü yönetilmelerine göre ortaya çıkan bir risk türüdür. İşletmelerin başarıları büyük ölçüde yönetici kadrolarının yeteneklerine bağlıdır.<sup>136</sup> Yöneticiler aldıkları kararlarla işletmelerin başarılarında büyük rol oynarlar, yönetimin hatalı kararlarının işletmeyi başarısızlığa sürüklemesi kaçınılmazdır. Sistemik riskin kontrol edilmesi imkansızken, sistemik olmayan riskin kaynaklarında yapılan değişmelerle ve yönlendirmelerle azaltılması veya yok edilmesi mümkündür.<sup>137</sup>

#### 4. MALİYET – HACİM – KÂR ANALİZLERİNE BELİRSİZLİK MODELLERİNİN GEREKLİLİĞİ

Birinci bölümde, maliyet kavramı ve maliyet hacim ilişkisi ve saptanması toplam maliyetin elde edilişi ile maliyet-hacim-kâr analizleri belirlilik varsayımı altında, sonuçların taşıdığı belirsizlik dikkate alınmadan kullanımı aktarıldı. Ancak, maliyet-hacim-kâr analizlerine belirsizlik ortamının dahil edilerek incelenmesi, bu analizlerden elde edilecek faydayı arttıracak kuşkusuzdur.

<sup>134</sup> ÖCAL, Tezer. ve diğerleri, a.g.e., s.92.

<sup>135</sup> SARIKAMIŞ, Cevat., *Sermaye Pazarları*, İstanbul Üniversitesi Yayın No:2743, Fatih Matbaası, İstanbul, 1980, s.150.

<sup>136</sup> CEYLAN, Ali.; KORKMAZ, Turhan., *Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi*, Ekin Kitabevi, Bursa, 1998, s.53.

<sup>137</sup> CEYLAN, Ali.;KORKMAZ, Turhan.,a.g.e., s.50.



Günümüzde işletme yöneticileri, artan ölçüde küçülmekte olan dünyada rekabet edebilmek için karar verme süresini azaltma, kaliteyi artırma, en düşük maliyetlere ulaşma ve ürün / hizmet yeniliklerini hızlandırma gibi zorluklarla karşı karşıyadır; bunların hepsi, yönetici açısından, karar işlemlerin devamlı yenilenmesini içermektedir.

Dalgalanan faiz oranları, esnek döviz kurları, değişen para ve maliye politikaları, savaşlar, geleceğin belirsizliğini artırmaktadır. Sürekli değişme içerisinde bulunan çağımızda yöneticilerin alacakları kararlar, geçmişe oranla çok daha büyük ölçüde belirsizlik – risk taşımaktadır.<sup>138</sup> Bir örgüt, geçmişe değil geleceğe bakmalıdır, gerilememeli, ilerlemelidir. Bunu sağlamak için, geleceği gözler önüne sermeli karar vericilere nelerin olabileceği gösterilmelidir.<sup>139</sup>

Belirsizliği azaltarak daha etkin ve akılcı kararlar alabilmenin yolu, yöneticileri alacakları kararlarda daha geçerli ve güvenilir bilgilerle donatmak,<sup>140</sup> geleceğe yönelik tahminlerde kullanılan tekniklerde yetersiz kaldığında da yapılacak planlarda geleceğin belirsizliğini yansıtacak ölçüde esnekliğe yer vermektir.<sup>141</sup> Çünkü, belirsizliği değiştirebilen, kontrol altına alabilen ekonomik örgütler gelecekteki gelirlerindeki dalgalandırmaların önüne geçebilirler.<sup>142</sup>

Belirsizlikler karşısında tutarlı kararlar almak zorunda olan işletme yöneticileri, belirsizlik içerisinde, mantıklı karar alma süreçlerine ihtiyaç duyarlar. Bu yüzden, öncelikle istatistiksel olasılık kuramına dayalı olarak verilen bir fiyat politikası için mamulün farklı satış tutarlarının gerçekleşme olasılığını gösteren, olasılık yoğunluk fonksiyonu elde edilmelidir. Bu olasılık yoğunluk fonksiyonu ile her bir satış düzeyi için gerekli olan olasılık değerleri elde edilebilecektir.

Karar verici, karşısındaki karar konusuna ilişkin tarihsel veriler varsa ve karar verici, gelecekte bu verilerin sağlandığı ortamda önemli bir değişiklik olmayacağına inanıyorsa, olaya ilişkin objektif olasılık yoğunluk fonksiyonu elde edilebilecektir.

<sup>138</sup> AKGÜÇ, Öztin., a.g.e., s.405

<sup>139</sup> SULLIVAN, Gordon R. ; HARPER, Michael V., *Hope is not a Method*, Rodndom House, Boston 1996 , *Umut Bir Yöntem Olamaz*, (Çev:Ayşe Bilge DİCLELİ ), BZD Yayıncılık, İstanbul 1997, s.34.

<sup>140</sup> AKGÜÇ, Öztin.; a.g.e., s.405.

<sup>141</sup> TÜRKO, Metin., a.g.e., s.11.

<sup>142</sup> NASH, J.Stephen., *Cost, Uncertainty and Welfare:Frank Knight's Theory of Imperfect Competition*, Ashgate Publishing Ltd., Aldershoot, 1998, s.16.

Ancak, karar vericinin elinde tarihsel veri yok ise veya tarihsel veri var; ancak, karar vericinin, bu verilerin güvenilirliğine olan inancı yoksa, uzmanların veya kendi kişisel yargı veya sezilerine dayanarak sübjektif olasılık yoğunluk fonksiyonunu elde edebilir ve böylece, her bir satış hacmi için istenilen olasılık değerleri bulunabilir.

Karar vericiye bu tür yaklaşımlar belirsizlik ortamında kesin bilgiler vereceği iddia edilmemektedir. Ancak, en azından karar vericiyi geleceğe yönlendirerek olayları bir bütün olarak görmesini sağlayacak daha bilinçli kararlar alabilmesini için çaba göstermesine neden olabilecektir.

Risk ya da belirsizlik ile tanımlanan durumlarda, olası tahminleri kullanma düşüncesi ve bu konudaki çalışmalar, yöneticilerin maliyet hacim kâr analizlerinden daha yararlı bilgiler sağlaması açısından önemli katkılar oluşturacaktır.

Maliyet-hacim-kâr analizlerine belirsizlik ortamına dahil edilmesinin gerekliliğini daha iyi açıklayabilmek için, aşağıdaki gibi bir örnek verilebilir.

X işletmesi birim satış fiyatı(f), birim değişken maliyet (a) ve sabit maliyetin (b) belirli; ancak, satış hacminin belirsiz olduğu bir ortamda, aynı katkı payına sahip iki alternatif mamulden birini seçerek 5 milyon liralık boş kapasitesini kullanmayı düşündüğünü varsayalım. Mamullerin birim katkı payı aynı olduğu (1.000. TL) için, her iki mamulde de aynı imâlat / satış miktarında (5.000birimde) başabaş noktasına ulaşacaktır.

$$\text{Başabaş Noktası} = 5.000.000 \text{ TL} / 1.000 \text{ TL/birim}$$

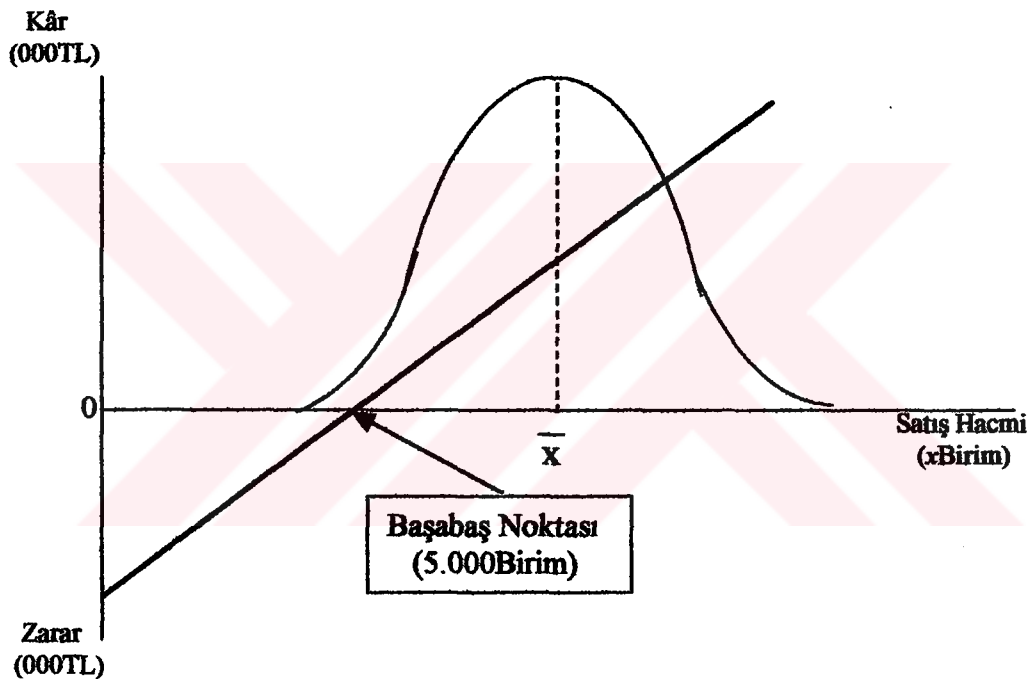
$$\text{BBN.} = 5.000\text{Birim}$$

Yukarıda görüldüğü gibi, her iki mamulde 5.000 birimde başabaş noktasına ulaşarak, bu noktadan sonra her bir birim satışla ilgili kâra katkısı ilgili mamulün birim katkı payı kadar(1.000.TL) olacaktır.

Bu durumda, her iki mamule ilişkin tahmini satış miktarlarının hangi olasılığı değerinde olabileceğine ilişkin olasılıkları tespit etmeden, sadece mamullerin başabaş noktalarını dikkate alarak karar vermemiz mümkün değildir. Hatta başabaş noktaları farklı olsa bile, sadece başabaş noktalarını dikkate alarak mamuller arasında tercih yapmak mantıklı olmayacaktır.

Aynı başabaş noktasında veya farklı başabaş noktalarında mantıklı kararlar verebilmek için, her bir mamul için verilen fiyat politikasına ilişkin farklı satış tutarlarının olasılığını gösteren olasılık yoğunluk fonksiyonlarına ihtiyacımız olacaktır.

Her mamul için, satışların olasılık yoğunluk fonksiyonlarını daha önce açıkladığımız üzere, objektif veya sübjektif olarak hazırlanıp, ilgili mamullerin hacim - kâr grafikleri üzerinde, başabaş noktası çevresinde, bu olasılık dağılımlarının eklenmesi, belirsizlik veya risk koşullarında mantıklı karar süreci için daha elverişli bir zemin yaratacaktır.



Grafik - 13 Hacim-Kâr Grafiğinde Başabaş Noktası Çevresine Satışların Olasılık Dağılımının Eklenmesi

Grafik -13'de gösterildiği gibi davranılması halinde, her bir mamule ilişkin başabaş noktasına ulaşma olasılıklarıyla, istenilen belirli bir satış miktarına veya satış tutarına ulaşma olasılıklarını belirlemek mümkün olacaktır. Bu tür bilgilerle, karar vericinin, geleceğe yönelik daha tutarlı kararlar alabilmesi sağlanabilecektir

## 5. NORMAL DAĞILIM

Normal olasılık dağılımının varlığı, 18. yüzyılda yapılan bilimsel araştırmalarda, çok sayıdaki deneyden elde edilen ölçümlerin, gerçek değerden farklarının değişmesinde şaşırtıcı bir benzerliğin gözlenmesi ile ortaya çıkmıştır. Ölçme hatalarındaki değişimin hemen hemen daima çan şeklinde sürekli bir eğriye uyduğu tespit edilince, buna *hataların normal eğrisi* adı verilmiştir. Bu eğrilerin matematiksel özellikleri daha sonraları Laplace ve Gauss tarafından incelenmiş ve teorik esasları kurulmuştur.<sup>143</sup>

Doğal ve sosyal bilimlerdeki deneysel dağılımlar normal dağılıma çok yaklaşıktır. Bu durum, gözlem hatalarının dağılımında özellikle doğrudur. Normal dağılım diğer dağılımların karşılaştırmalarını sağlayan standart bir model sağlar.<sup>144</sup> Normal eğri pek çok doğal olayların bölünüşünü aksettirmek ve incelemek bakımından önemlidir. Aynı zamanda, ileri istatistik çalışmalarında ve özellikle örnekleme tekniği için dayanak rolü oynar.

Bir yığından alınması mümkün çok sayıda rasgele örneğe ilişkin değerler, belirli şartlar altında normal bölündüğünde, örnekleme tekniği ile bir sonuca varabilmek için normal eğri özelliklerine dayanmak ve bunlardan yararlanmak zorunlu hale gelir.<sup>145</sup> Normal dağılımın olasılık fonksiyonu en geniş tanımıyla<sup>146</sup>

$$-\infty < x < +\infty \text{ için } f(x) = k \cdot e^{-\frac{1}{2} \left[ \frac{(x - \alpha)}{\beta} \right]^2}$$

ifadesi ile tanımlanır ve Grafik - 14' deki gibi gösterilir.

Normal eğri adıyla da anılan bu fonksiyon matematik ifadesinden ve grafiğinde görüleceği üzere  $(-\infty, +\infty)$  aralığında değişir ve  $\alpha$  değerine göre simetriktir. Normal dağılımın fonksiyonun  $(-\infty, +\infty)$  aralığındaki integralin sonucu 1 (bir) dir. Normal

<sup>143</sup> SERPER, Özer., *Uygulamalı İstatistik 2*, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1985, s.20.

<sup>144</sup> AKALIN, Sedat., *İşletme İstatistiği*, Bayraklı Matbaacılık, İzmir, 1990, s.188.

<sup>145</sup> DİLEK, Mustafa., *İstatistik*, Muğla Üniversitesi Basımevi, Muğla, 1999, s.101.

<sup>146</sup> KOBU, Bülent., *Endüstriyel Kalite Kontrol*, İstanbul Üniversitesi, İşletme İktisadi Enstitüsü Yayınları No :84, İstanbul, 1987, s.131.

eğri fonksiyonunda  $\alpha$ ,  $k$  ve  $\beta$ , sabit değerlerdir. Değişken dönüşümü, integral ve sürekli halde moment alma işlemleri uygulanırsa,

$$\alpha = \mu_2 = \mu; k = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}}; \beta = \alpha$$

olduğu gösterilebilir.<sup>147</sup> Buna göre, ortalaması ( $\mu$ ) standart sapması ( $\sigma$ ) olan bir normal eğrinin olasılık fonksiyonu;<sup>148</sup>

$$P(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad -\infty < x < +\infty$$

Formülü ile gösterilir. Burada,

$P(x)$  = Birikimli olasılık Oranı

$x$  = Raslantı değişkeni olup  $-\infty < x < +\infty$

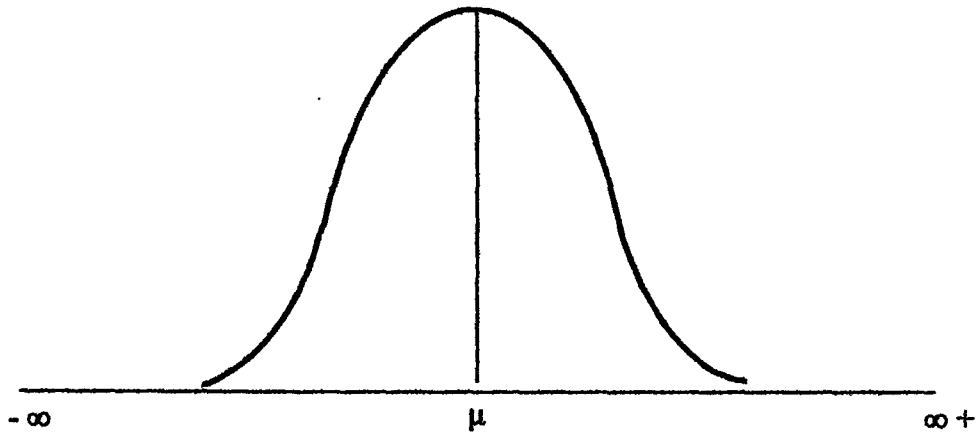
$\mu$  = Dağılımın aritmetik ortalama  $-\infty < \mu < +\infty$

$\sigma^2$  = Dağılımın varyansı  $-\infty < \sigma^2 < +\infty$

$e$  = Doğal logaritma sayısı = 2,71828..

$\pi$  = Pi sayısı değerini göstermektedir. = 3,14159

Yukarıda olasılık yoğunluk fonksiyonunu vermiş olduğumuz normal dağılım çizilecek olursa, Grafik - 14' deki gibi bir görünüm alır.



Grafik - 14 Normal Dağılım Grafiği

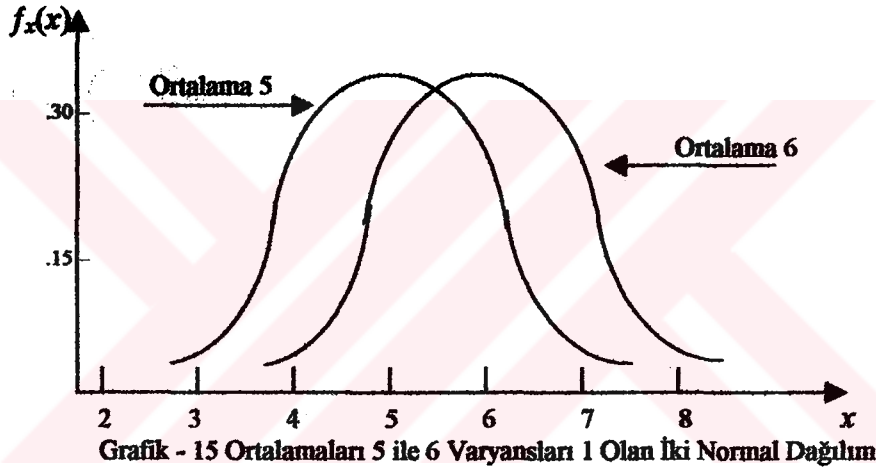
<sup>147</sup> KOBU, Bülent., *İşletme Matematiği*, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Yayınları No: 11 İstanbul, 1976, s.s.516-520,

<sup>148</sup> GAVCAR, Erdoğan., *İstatistik Yöntemler I*, Muğla Üniversitesi Basımevi, Muğla, 2001, s. 94.

Grafik-14'de olduğu gibi normal olasılık dağılımı, sürekli olayların bölünmesini temsil eder.<sup>149</sup> Sürekli bir olasılık dağılımının kullanımı ise, sadece hesaplamaları kolaylaştırmak için değil, aynı zamanda ilgili olayların belirsizlik durumlarını daha iyi tanımlanmasının yapılabilmesi için de arzu edilmektedir.<sup>150</sup>

Normal eğrinin özelliklerini şu şekilde sıralandırabiliriz:<sup>151</sup>

1. Dağılım çan eğrisi şeklinde olup simetriktir. Bu nedenle aritmetik ortalama ( $\mu$ ) dağılımın apsis eksenini üzerindeki yerini, standart sapma ( $\sigma$ ) basıklık durumunu belirler. Buna göre,  $\mu$  ile  $\sigma^2$  katsayılarının aldığı değerler, bir normal rassal değişkenin olasılık yoğunluk fonksiyonu üzerinde değişik etkiler yaratır.



Grafik - 15 Ortalamaları 5 ile 6 Varyansları 1 Olan İki Normal Dağılım

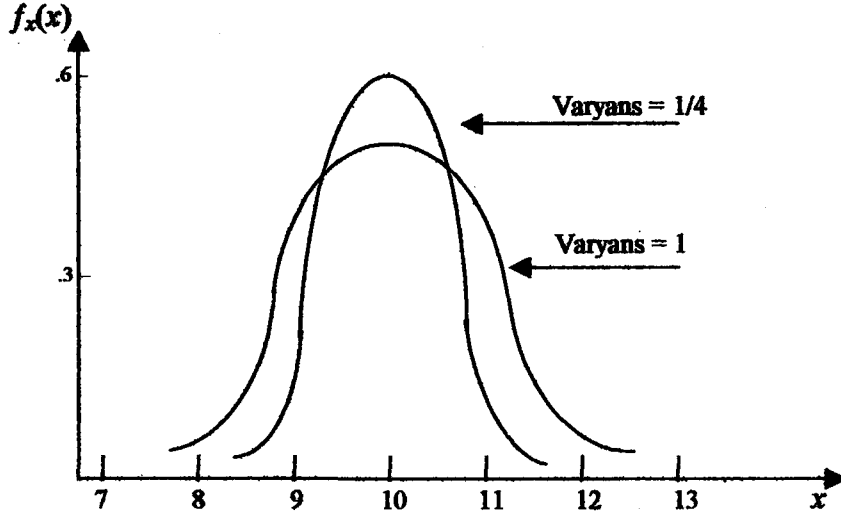
Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu

Grafik - 15'de varyansları aynı, ama ortalamaları farklı iki normal dağılımın olasılık yoğunluk fonksiyonlarını gösterir. Varyansı sabit tutarken ortalamayı yükseltmenin yoğunluk fonksiyonunu yana kaydıracağı ama biçimini değiştirmedeği görülmektedir.

<sup>149</sup> DİLEK, Mustafa., a.g.e., s.103.

<sup>150</sup> JAEDICKE Robert K. ; ROBICHEK Alexander A., *Cost Volume - Profit Analysisi Under Conditions of Uncertainty*, The Accounting Review, Vol.39, No.4 October 1964, s.919.

<sup>151</sup> GAVCAR, Erdoğan., a.g.e., s.95.



Grafik - 16 Varyansları 1 ile 4, Ortalamaları 10 Olan İki Normal Dağılımın Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu

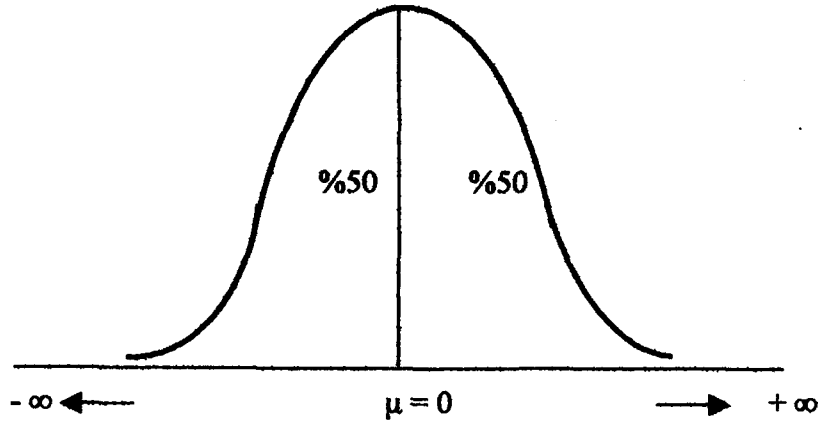
Grafik - 16' da ise, iki yoğunluk fonksiyonu, ortalamaları aynı, varyansları farklı normal rassal değişkenlere aittir. İkisi de ortalamanın iki yanına simetriktir ama varyansı büyük olan daha yayvandır.<sup>152</sup>

2. Eğri  $z = 0$  veya  $\mu$  noktasından geçen düşey doğruya göre simetriktir. Dağılımın simetrik olması demek, aritmetik ortalama, ortanca, ve tepe değerleri birbirine eşittir ve eğriyi tam ortadan ikiye böler.

$$P(x) = \int_{-\infty}^{\mu} f(x) dx = \int_{\mu}^{+\infty} f(x) dx = \% 50$$

3.  $\mu$  veya  $z = 0$  noktasından sağa veya sola gidildikçe eğri yatay eksene doğru asimtotik bir şekilde yaklaşır. Yatay eksende  $-\infty$  veya  $+\infty$  birleşir.

<sup>152</sup> NEWBOLD, Paul., a.g.e., s.213.



Grafik - 17 Normal Dağılımın Simetrisi

4. Grafik - 17'de normal eğri altında kalan alan, tüm olasılıklar toplamına eşittir ve dolayısı ile değeri bir ( %100)dir.

5. Eğrinin  $z = \pm 1$  veya  $x = \mu \pm \sigma$  noktalarının karşılığı olan ordinatlarda 2 büküm noktası vardır.

6. Normal dağılım, sürekli bir dağılım olduğundan her hangi bir  $x$  değişkeninin olasılığında söz edilemez. Fakat bir  $x$  değişkeninin  $[A,B]$ aralığında meydana gelme olasılığında söz edilebilir.

$$P(a \leq x \leq b) = \int_a^b f(x) dx = P(b) - P(a)$$

Yani, bir  $x$  değeri  $-\infty$  veya  $+\infty$  aralığında yer alan  $[A B]$ aralığında meydana gelme olasılığı, ortalaması ( $\mu$ ), standart sapması ( $\sigma$ ) olan bir normal eğrinin olasılık fonksiyonunun A dan B ye kadar entegrasyonu ile hesaplanır. Uygulamada kolaylık sağlamak amacı ile standart normal eğrinin  $-\infty$  veya  $+\infty$  aralığında çeşitli ( $z$  değerlerine dönüştürerek)  $z$  değerlerinin karşılığı olan dilimleri hesaplanarak tablolar oluşturulmuştur.<sup>153</sup>

<sup>153</sup> KOBU, Bülent., *Üretim Yönetimi*, İstanbul Üniversitesi, İşletme İktisadi Enstitüsü Yayınları No: 83, İstanbul, 1987, s.s.567-568.



Ortalanası  $\mu = 0$  , varyansı  $\sigma^2 = 1$  ve olasılık yoğunluk fonksiyonu ,

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-Z^2/2} \quad -\infty < Z < +\infty$$

olan normal bölünmeye, standart normal bölünme, standart normal dağılım veya birim normal bölünme adı verilir.<sup>154</sup>

7. Birim normal dağılımda  $\mu = 0$  ve  $\sigma = 1$  olduğundan  $1z = 1\sigma$  olur. Bu nedenle birim normal değerler üzerinde ortalamadan olan uzaklıkların ölçüsü olarak  $z$  değerlerini alır.<sup>155</sup> Normal dağılım veya standart normal dağılıma sahip bir değişkenin iki değer arasındaki, belirli bir değerden küçük veya büyük değerleri alma olasılıklarını hesaplamada,

$$Z = (X - \mu) / \sigma$$

$$P(a < X < b) = \left[ \frac{a - \mu}{\sigma} < Z < \frac{b - \mu}{\sigma} \right]$$

formülü kullanılır ve dağılımın eğrisi Grafik 16' da ki gibi gösterilir.<sup>156</sup>

Grafik - 18 incelendiğinde de anlaşılacağı gibi,  $z = \pm 1$ ,  $z = \pm 2$  ve  $z = \pm 3$  apsislerine karşılık gelen ordinatlar arasında kalan alanlar, bütün alanın sırasıyla %68,27'sine , %95,45'ine ve %99,73'üne eşittir. Diğer taraftan, standart normal eğrinin büküm noktaları daha önceden belirttiğimiz gibi, apsisleri  $z = \pm 1$ , dir. Söz konusu alanlar şu şekilde bulunur.

$$P(-1 < Z < 0) = 0,34134$$

$$P(-2 < Z < 0) = 0,47725$$

$$P(-3 < Z < 0) = 0,49865$$

$$P(0 < Z < +1) = 0,34134$$

<sup>154</sup> SERPER, Özer., a.g.e., s.23.

<sup>155</sup> ARICI, Hüsnü., *İstatistik Yöntemler ve Uygulama*, Hacettepe Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1972, s.217.

<sup>156</sup> GAVCAR, Erdoğan., a.g.e., s.s.95-96.

$$P(0 < Z < +2) = 0,47725$$

$$P(0 < Z < +3) = 0,49865$$

$$P(-1 < Z < 0) = P(-1 < Z < 0) + P(0 < Z < +1)$$

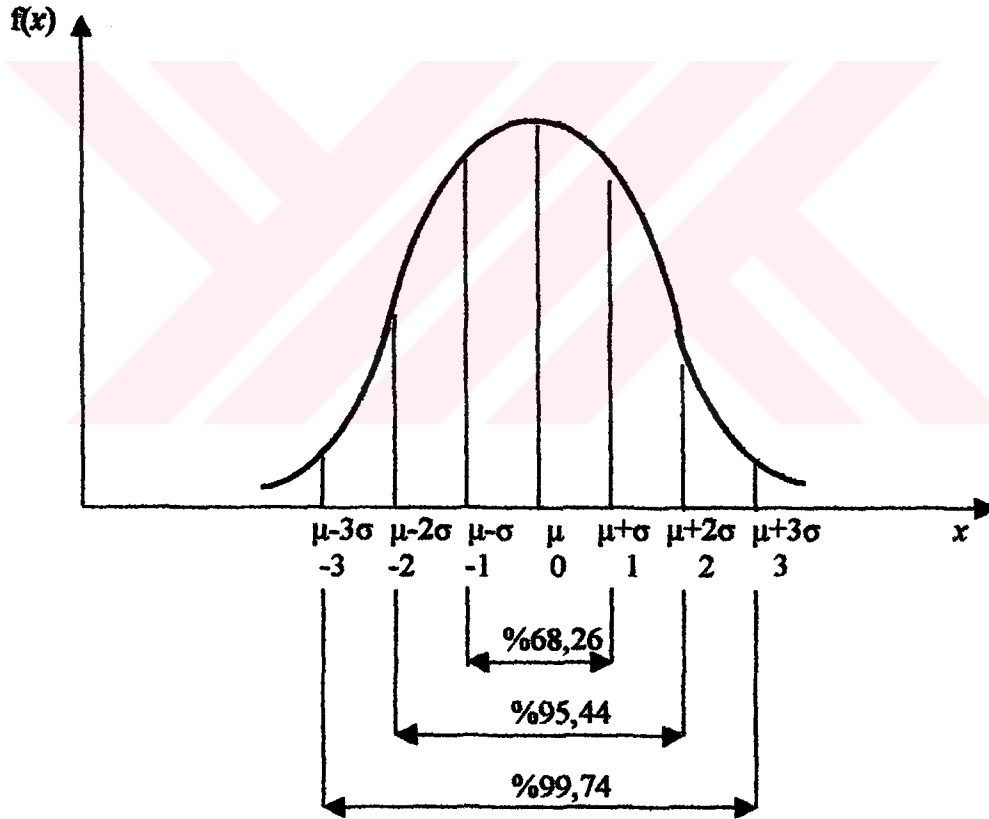
$$= 0,34134 + 0,34134 = 0,6827$$

$$P(-2 < Z < 0) = P(-2 < Z < 0) + P(0 < Z < +2)$$

$$= 0,47725 + 0,47725 = 0,9545$$

$$P(-3 < Z < 0) = P(-3 < Z < 0) + P(0 < Z < +3)$$

$$= 0,49865 + 0,49865 = 0,9973$$



Grafik - 18 Birim Normal Dağılım  $Z \sim N(0,1)$

Bir hususu da belirtmek gerekir ki,  $x$  in  $a$  ve  $b$  arasında bulunması olasılığına ilişkin alanlar, aynı zamanda  $a$  ve  $b$  sınır değerleri arasında kalan gözlenmiş

birimlerin oranını da gösterir. Diğer taraftan,  $(\mu \pm \sigma)$ ,  $(\mu \pm 2\sigma)$   $(\mu \pm 3\sigma)$  aralıklarında bütün birimler sırasıyla %68,27'si, %95,45'i ve %99,73'ü bulunur.<sup>157</sup>

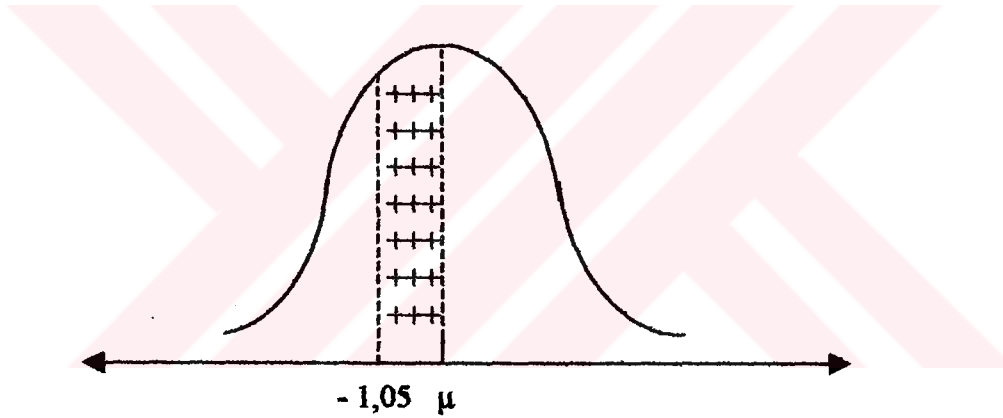
Normal dağılım eğrilerinde, standart normal dağılım tablosunu kullanarak belirli bir aralığın olasılığını bulma işleminin yapılaşma ilişkin aşağıdaki gibi bir örnek yapılabilir.

Satışları  $X \sim N(100, 10^2)$  olan bir dağılımda, satışların  $X = 85$  ile  $\bar{X} = 100$  değerleri aralığında bulunma olasılığını arayacak olursak, öncelikle bu değerlerin z dağılımındaki z değerlerini bulmalıyız.

$$P(a < X < b) = \left[ \frac{a - \mu}{\sigma} < Z < \frac{b - \mu}{\sigma} \right]$$

$$Z = (X - \mu) / \sigma$$

$$Z_1 = (85 - 100) / 10 = -15 / 10 = -1,5$$



Grafik -19 Normal Dağılımda Olasılık Hesaplaması

bulunan  $-1,5$  değerinin z tablosunda karşılık gelen değerine bakarsak Z tablo = 0,4332 elde edilir. Bu değer satışların 85 birimle 100 birim arasında gerçekleşme olasılığının Grafik - 19'da gösterilen taralı alan kadar (0,4332) bir başka deyişle, %43,32 gerçekleşme olasılığına sahip olduğunu gösterir.

<sup>157</sup> SERPER, Özer., a.g.e., s.s.24 - 25.

## 6. NORMAL DAĞILIMIN ORTALAMA VE STANDART SAPMA PARAMETRELERİNİN SAPTANMASI

Normal dağılımda bir aritmetik ortalama ( $\mu$ ) diğeri de standart sapma ( $\sigma$ ) ve ya varyans ( $\sigma^2$ ) olmak üzere iki parametre vardır.<sup>158</sup> Normal dağılımda ortalama ve standart sapma parametrelerinin belirlenmesi karar vericinin bilgi düzeyine, karar ortamına göre, değişmektedir.

Daha önce açıkladığımız gibi, karar vericinin geçmiş gözlem ve deneylerden veya bir istatistik araştırmayla elde edilmiş probleme ilişkin verilere olan güveni, şimdiki durum hakkında bilgisi var, geçmişteki verilerin kullanılması ile geleceğe ilişkin önemli bir yanılığa düşülmeyeceğine olan inancı var ise, objektif belirsizlik ortamında bulunmaktadır.

Bu durumda, karar problemine ilişkin normal olasılık dağılımının iki parametresi olan ortalama ve standart sapma parametrelerini klasik istatistik yöntemleri kullanarak belirlemek mümkündür.

Basit bir seride değerler  $X_1, X_2, \dots, X_n$  olarak gösterildiğinde  $\mu$  ile gösterilen aritmetik ortalama,

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

formülü ile hesaplanır.

Karar problemimize ait tarihsel veriler sınıflandırılmış ise,

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^k X_i f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

formülü ile hesaplanır.

Karar problemimizde tarihi veriler gruplandırılmış seri ise, aritmetik ortalama,

<sup>158</sup> SERPER, Özer, a.g.e., s.,23.

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^k m_i f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

formülü ile bulunur. Bununla beraber standart sapmada basit serilerde,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (X_i - \mu)^2}{n}}$$

formülü ile bulunur. Eğer tarihsel veriler sınıflandırılmış ise,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (X_i - \mu)^2}{\sum f_i}}$$

formül ile bulunur. Eğer tarihsel veriler gruplandırılmış ise,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (m_i - \mu)^2}{\sum f_i}}$$

formül ile bulunur.

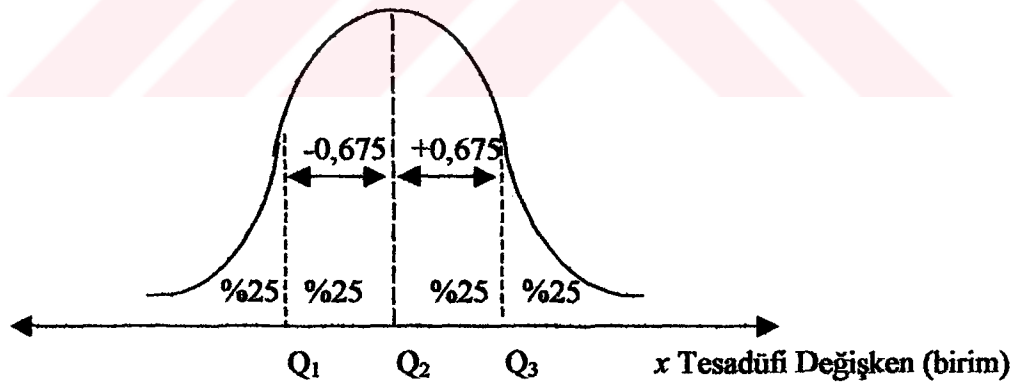
Objektif belirsizlik ortamında, standart sapma ve aritmetik ortalama açıklandığı şekilde hesaplanabilecektir. Sübjektif olasılıkların yer aldığı sübjektif belirsizlik ortamında, karar vericinin elinde geçmiş tarihi veriler yok veya olsa dahi geçmiş gözlem/deney ve yapılacak örneklerden sağlanacak objektif bilgilerin yeterliliğine olan güvensizliği söz konusu olduğu için, karar verici karar probleminin normal dağıldığı konusunda bir inanca sahip olma koşulu ile dağılıma ait standart sapma ve ortalama parametrelerini aşağıdaki şekilde sübjektif olarak belirleyebilecektir.

Sübjektif belirsizlik ortamında, karar verici öncelikle normal dağılımın mod medyan ve aritmetik ortalamasının bir birlerine eşit olma özelliğini göz önüne alarak, dağılımın ortalamasını belirlemelidir. Dağılımın ortalamasını  $Q_2$  ile gösterirsek, dağılımın altında kalan alan simetrik oluşu için ortalama  $Q_2$ , dağılımı iki eşit parçaya ayırt edecek şekilde ayarlanmalıdır.

Karar verici, ortalamanın her iki yanındaki % 25'lik alan parçalarının sırasıyla alt ve üst sınırlarına gelen noktalarına karşılık denk gelen  $x$  tesadüfi değişken değerlerini tahmin ederek, normal dağılımın standart sapmasını sübjektif olarak belirlemeye çalışır.<sup>159</sup>

Bunun için karar verici, ortalamanın altındaki tüm tesadüfi değişkenleri göz önüne alarak ve  $(0, Q_1)$  ile  $Q_1, Q_2$  arasındaki alan farkı önemsiz olarak ayar ederek,  $Q_1$ 'i belirler. Belirlenen  $Q_1$ , ortalamanın solundan itibaren  $-0,675 \sigma$  standart sapmalık uzaklıktaki noktadaki  $x$  tesadüfi değişkeninin değerine eşittir. Bu durumda  $Q_1, Q_2$ 'nin altında kalan alanın ortalamadan itibaren % 25'lik kısmına eşit olur.

Daha sonra  $Q_2$ 'nin üzerindeki tüm tesadüfi değişken değerlerini göz önünde bulundurarak ve  $(Q_2, Q_3)$  ile  $(Q_3, +\infty)$  arasındaki alan farkı önemsiz oluncaya dek ayarlayarak,  $Q_3$ 'ü belirler.  $Q_3$ 'de  $Q_1$ 'de olduğu gibi, ortalamanın sağında  $+0,675 \sigma$  standart sapmalık uzaklıktaki noktadaki  $x$  tesadüfi değişkeninin değerine eşittir; aynı zamanda,  $Q_3, Q_2$ 'nin ortalamanın üstünde kalan alanın ortalamadan itibaren %25'lik kısmına eşit olur. Yukarıda açıklamış olduğumuz sübjektif olasılık dağılımı Grafik-20'de gösterildiği gibi çizilebilir.



Grafik - 20 Sübjektif Olasılık Dağılımının Oluşturulması

Sübjektif olasılık dağılımının yukarıdaki biçimde geçerli olabilmesi için iki koşulun sağlanması gerekmektedir. Bu koşullardan birincisi, normal dağılım simetrik

<sup>159</sup> KAPLAN, Robert S., *Advanced Management Accounting*, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1982, s.187.

olacağından %25'lik çeyrek ayrılış da  $Q_3 - Q_2$  ile  $Q_2 - Q_1$  aralığı yaklaşık olarak eşit olması gerekir.<sup>160</sup>

İkinci koşul,  $Q_3 - Q_2 = Q_2 - Q_1$  olduğu ve simetriyi sağladığı için tesadüfi değişken  $x$  in  $Q_1 - Q_3$  arasında ya da bu alanın dışında olma olasılığının farksız olacağıdır. Aksi takdirde, açıklanmış olan bu yaklaşım doğru sonuç vermeyecektir.<sup>161</sup>

$Q_1$  ve  $Q_3$  değerleri, ortalamanın alt ve üstünde simetrik olarak belirlendikten sonra, varsayılan normal dağılımın standart sapması belirlenebilecektir. Normal dağılım eğrisinin altındaki alanın %50'lik kısmı, ortalamanın solunda %25, sağında %25 olmak üzere, her iki yanda  $\pm 0,675 (\sigma)$  standart sapmalı uzaklıktaki alanı verir.

Bu demektir ki,  $Q_1$  noktası ortalamanın altında  $-0,675 (\sigma)$  standart sapma,  $Q_3$  noktası da ortalamanın üzerinde  $+0,675 (\sigma)$  standart sapma uzaklıktadır. Buna göre,

$$Q_3 - Q_2 = 0,675 (\sigma) \text{ standart sapma,}$$

$$\sigma = \frac{Q_3 - Q_2}{0,675}$$

Eşitliği ile subjektif olarak belirlenen  $Q_3$  ve  $Q_2$  değerleri yerine konarak subjektif olasılık dağılımının standart sapması belirlenmiş olur.

<sup>160</sup> İŞGİL, Necati., *İstatistik Metotları ve Uygulamaları*, A.İ.T.İ.A., Yayınları No: 100 Ankara, 1975, s.s.,157-158.

<sup>161</sup> KARTAL ALİ, "Belirsizlik Düzeyinde Maliyet Hacim Kâr Analizlerine Normal Dağılım Yaklaşımı Bir İmalat İşletmesinde Uygulama Denemesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, S.B.E., Eskişehir, 1985, s.56.

## 6. ANALİZ YÖNTEMİ

Çalışmanın bu kısmında, birim satış fiyatına, birim değişken maliyete ve toplam sabit maliyete karşı, belirsizliğe daha fazla duyarlı olabilecek satış miktarının, normal olarak dağıldığı kabul edilen hallerde istatistiki bilgilerden nasıl yararlanarak; bu bilgileri, maliyet - hacim - kâr analizlerinde kullanabileceği açıklamaya çalışılacaktır.

Belirsizliğin ölçüsü olasılık olduğu için satışların ortaya çıkma ihtimali olarak tanımlanması matematiksel bir anlam ifade edebilir.<sup>162</sup> Belirsizlik ortamında, satışların normal dağıldığını kabul edilen belirli bir mamulün, ilgili kişileri memnun edecek satış miktarına ulaşma olasılığını belirlemek için öncelikle satışları gösteren  $x$  tesadüfi değişkeni, normal dağılıp dağılmadığını tespit etmek gerekmektedir. Satışlar normal dağılıyorsa, normal dağılımın iki parametresi olan ortalama ve standart sapmayı belirlemek daha sonra dağılım standartilize edilerek normal olasılık tablosu aracılığıyla, başabaş noktasına, amaçlanan kâr düzeyine veya diğer alternatiflere ulaşma olasılıkları belirlemektir.

Maliyet-hacim-kâr analizlerine belirsizlik halinin dahil edilmesi, günümüz koşullarında bu analizlerden beklenen faydayı sağlama açısından önemlidir. Belirsizlik halinde yapılacak olan bu analizlere, mevcut maliyet - hacim - kâr analizi varsayımlarına ilave olarak, aşağıdaki varsayımların eklemesini gerektirmektedir.<sup>163</sup>

- *Satışlar sürekli tesadüfi bir değişkendir.*

- *Satışların tesadüfi bir değişken olarak analize dahil edildiğinde tarihi verilere göre, normal dağıldığının belirlenmiş olması veya verilere olan güven yok ya da veri bulunamıyorsa, sübjektif olarak tesadüfi değişkenin normal dağıldığının kabul edilmesi gerekmektedir.*

Bu varsayımlar altında, ilgili kişilere, belirsizlik ortamında karar vermelerine yardımcı olacak bu analizlere, belirsizlik hali göz önünde bulundurulmadan başlanabilir,

<sup>162</sup> GÜMÜŞOĞLU, Şevkinaz., *İstatistiksel Kalite Kontrol*, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul, 1996, s.33.

<sup>163</sup> JAEDICKE Robert K. ; ROBICHEK, Alexander A., a.g.m., s.921.



Örnek, T İşletmesi'nin, birim satış fiyatı(f) 4.000 TL, birim değişken maliyet (a) 3.000 TL/birim, Toplam sabit maliyet (b) 5.000.000 TL/ay olduğunu varsayarsak, temel maliyet - hacim - kâr denklemini kullanarak başabaş noktası bulunabilir,

$$\text{Kâr} = \text{Toplam Gelir} - \text{Toplam Maliyet}$$

$$\text{Kâr} = fx - (ax - b)$$

$$\text{Kâr} = (f - a)x - b$$

$$0 = (4.000 - 3.000)x - 5.000.000$$

$$5.000.000 = 1.000x$$

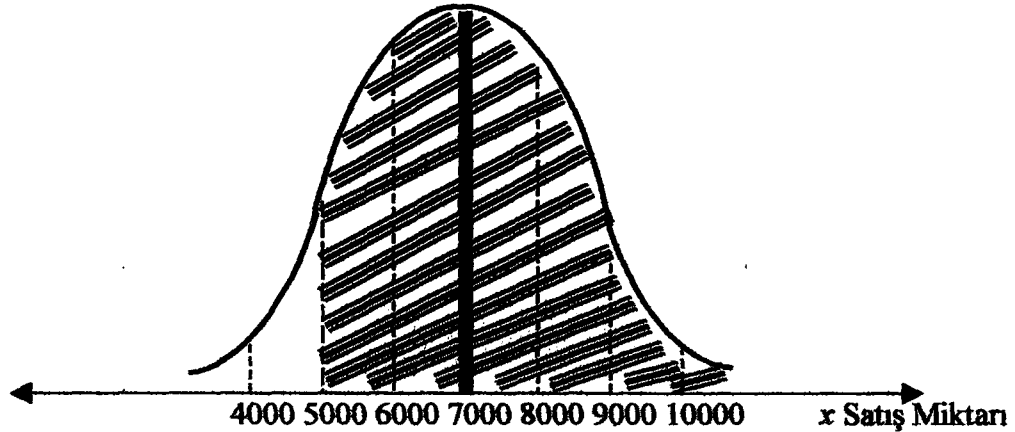
$$x = 5.000 \text{ Birim}$$

5.000 birimlik satış hacminde işletme başabaş noktasına ulaşarak zarar etmeyecektir; ancak, bu analizle 4.000 birimlik satış hacmine veya başka belirli bir kâr için gerekli olan satış hacmine ulaşma ihtimalini elde edinilemez. Bunun için, satışların olasılık dağılımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Satışların normal dağıldığı bir ortamda, satışlara ilişkin olasılıkların bulunması için normal dağılımın iki parametresi olan, ortalama ve standart sapmaya ihtiyaç vardır. Bu iki parametrenin nasıl bulunduğunu daha önceki bölümlerde açıklanmıştır; ayrıca, örnek uygulamada da detaylı olarak incelenecektir. Bu yüzden, burada  $x$  tesadüfi değişken olan satışların, ( $\bar{x}$  = ortalama satışlar) beklenen miktarını ( $E_x = 7000$ birim) ve standart sapma ( $\sigma = 1.000$  birim) olduğunu varsayarsak satışların dağılımı Grafik – 18'deki gibi olur.

Grafik – 18'de, beklenen satışlar, bir tesadüfi değişken varsayılarak başabaş analizlerinde kullanılabilir. Tahmini satışların 7.000 birimlik ortalaması, grafikte normal dağılım eğrisinin orta noktasındadır. Bu yatay eksen üzerindeki tahmini satış miktarları, ortalamaya, standart sapmanın eklenmesi ve çıkarılması ile elde edilebilir. Yani, ortalamanın sağındaki 1 standart sapma  $(7.000) + [(1)(1.000)] = 8.000$  birim, 2 standart sapma  $(7.000) + [(2)(1.000)] = 9.000$  birim, 3 standart sapma  $(7.000) + [(3)(1.000)] = 10.000$  birim olarak belirlenebilir. Ortalamanın

solundaki satış miktarları da aynı şekilde 1, 2 ve 3 standart sapmanın, ortalamadan çıkartılması ile elde edilebilir.<sup>164</sup>



Grafik - 21 Normal Eğri Altında Standart Sapmaların Yerleştirilmesi

Grafik - 21'deki normal dağılım eğrisinin altındaki alan %100 olasılığı içermektedir. Dolayısı ile bu alan, söz konusu tahmini satış miktarlarının gerçekleşme olasılığını ifade etmekte kullanılabilir.<sup>165</sup> Grafik - 18'de taralı alan 5000 birimden fazla satış yapma olasılığını göstermektedir.

Grafik - 21'de normal dağılım eğrisinin yatay ekseninde yer alan satış miktarları Tablo- 17'de birinci sütundaki gibi gösterilebilir. Bu sütundaki tesadüfi değişken olan satışlar için seçilmiş aralıklar, 7.000 birimlik ortalamaya ve 1.000 birimlik standart sapma genişliğine göre belirlenmiştir. İkinci sütunda, her bir aralığın dağılımın ortalamasından uzaklığı olan standart sapmasını ifade etmektedir. Üçüncü sütunda ise, normal dağılım eğrisi altındaki toplamı bir olan alandan, ortalamanın sağında ve solunda 1, 2 ve 3 standart sapmalarına isabet eden yüzdeleri göstermektedir. ( Bu değerler, z tablosundan elde edilip yuvarlaştırılmıştır) Dördüncü ve beşinci sütunda ise, standart sapmalar isabet eden yüzdelerin artarak veya azalarak kümüle edilmiştir.

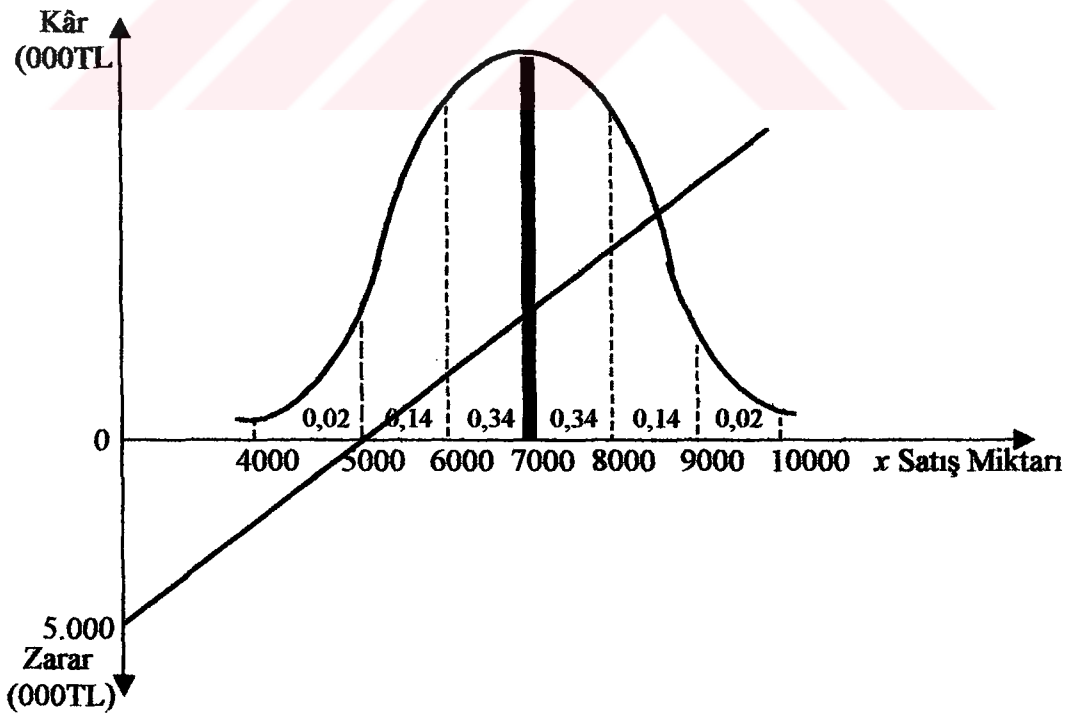
<sup>164</sup> ERDOĞAN, Muammer., *Sanayi İşletmelerinde Stokastik Kâr Bütçeleri*, Dicle Üniversitesi Diyarbakır Meslek Yüksekokulu, Yayın No: 1 Diyarbakır, 1987, s.103.

<sup>165</sup> JAEDICKE Robert K. ; ROBICHEK, Alexander A., a.g.m., s.s.921-922.

Tablo - 17 Mamullerin Frekans Dağılımı

1 Tesadüfi Değişken Satışlar	2 Standart Sapmalar	3 Dağılım	4 Kümülatif Dağ. Artan	5 Kümülatif Dağ. Azalan
4.000 – 4.999	-3	0,02	0,02	1,00
5.000 – 5.999	-2	0,14	0,16	0,98
6.000 – 6.999	-1	0,34	0,50	0,84
7.000 – 7.999	1	0,34	0,84	0,50
8.000 – 8.999	2	0,14	0,98	0,16
9.000 – 9.999	3	0,02	1,00	0,02

Grafik - 21'de normal dağılım eğrisinin altında, 5.000 birimin üzerinde olan taraflı alanın gerçekleşme olasılığı Tablo -17'nin beşinci sütunda görüldüğü gibi 0,98'dir. Yani, satışların 5.000 birim ve üzerine olma olasılığı, %98'dir. Tablo-17'de üçüncü sütundaki yüzdeler, normal dağılım eğrisinin altında, Grafik - 21'deki gibi gösterilebilir. Böylece, normal dağılım eğrisi altındaki toplamı bir olan alan seçilmiş noktalar arasında bölünmüş olacaktır.<sup>166</sup> Çizilen normal olasılık dağılımı ile hacim-kâr grafiğini birleştirirsek, ( Yatay ekseninde  $x$  tesadüfi değişken satışlar, dikey ekseninde satıştan elde edilen kâr tutarı bulunmaktadır) Grafik - 22 elde edilebilir.



Grafik - 22 Satışların Gerçekleşme Olasılıkları

<sup>166</sup> ERDOĞAN, Muammer., a.g.e., s.104.

Grafik - 22 yardımıyla çeşitli satış tahminlerinin gerçekleşme olasılıkları görülebilir. Örnek olarak, satışların 8.000 birimden fazla olma olasılığı %16, beklenen satışların gerçekleşme olasılığı %50, kâra geçmeme olasılığı %02'dir.

Grafik - 22'den satışların ortaya çıkartacağı kârlarda belirlenebilir. Bu durumda, temel maliyet hacim kâr denkleminiz şu şekilde olacaktır.<sup>167</sup>

$$E(x_K) = (f - a) E(x) - b$$

$$E(x_K) = \text{Beklenen Kâr}$$

$$E(x) = \text{Beklenen Satış Düzeyi}$$

Dağılımın ortalaması beklenen satışlar 7.000 birimi gösterdiğine göre formül yardımıyla beklenen kârda bulabiliriz.

$$E(x_K) = (f - a) E(x) - b$$

$$E(x_K) = (4.000 - 3.000) 7.000 - 5.000.000$$

$$= (1.000) 7.000 - 5.000.000$$

$$= 7.000.000 - 5.000.000$$

$$= 2.000.000 \text{ TL}$$

Bulduğumuz sonuca göre işletmenin beklenen satışları gerçekleştiği anda 2.000.000 TL kâr sağlayacaktır.

Satışlar miktarlarının, gerçekleşmesi beklenen dağılımını gösteren Grafik -22, normal dağılımla ifade edildiğine göre, satışlarla direkt ilişkileri olan kârın veya kârların da beklenen dağılımı, normal dağılıma sahip olacaktır.<sup>168</sup> Beklenen satışlar, normal dağılımın ortalaması olduğuna göre, beklene satışlardan elde edilecek kârda, kârın tutar cinsinden oluşturulacak normal dağılım grafiğinin ortalamasını oluşturacaktır. Dağılımın standart sapmasını ise, satış miktarının standart sapmanın birim katlı payı ile çarpımı oluşturacaktır.

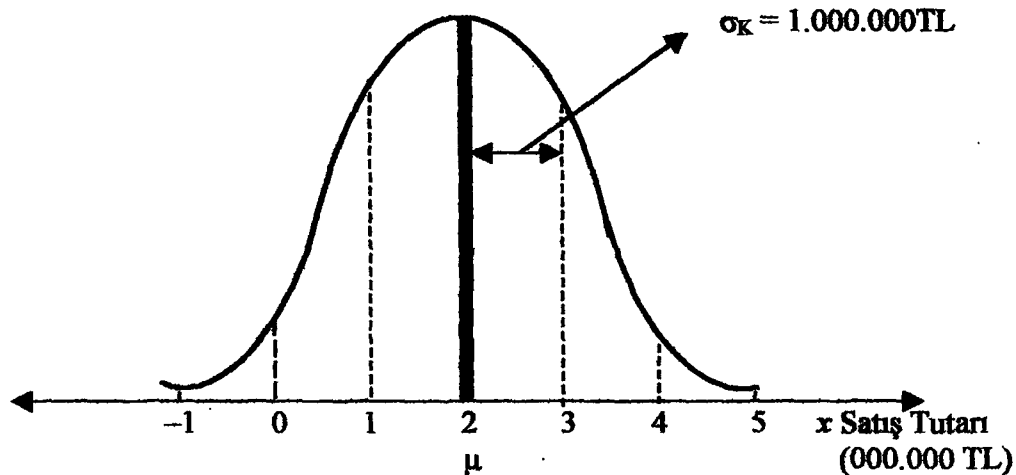
$$\sigma_K = 1.000. \text{ birim} \times 1.000 \text{ TL/birim}$$

$$\sigma_K = 1.000.000 \text{ TL}$$

<sup>167</sup> JAEDICKE Robert K. ; ROBICHEK Alexander A., a.g.m., s.922.

<sup>168</sup> JAEDICKE Robert K. ; ROBICHEK Alexander A., a.g.m., s.922.

Bu veriler göre, tesadüfi değişkenin kâr olduğu, ortalaması 2.000.000 TL, standart sapması 1.000.000TL olan, yeni bir normal dağılım aşağıdaki gibi çizilebilir.



Grafik - 23 Kârın Olasılıkları

Grafik - 23'de ortalamanın solundaki 1 standart sapma  $(2.000.000) - [(1)(1.000.000)] = 1.000.000$  TL, 2 standart sapma  $(2.000.000) - [(2)(1000.000)] = 0$  TL, 3 standart sapma  $(2.000.000) - [(3)(1.000.000)] = -1.000.000$  TL olarak belirlenebilir. Ortalamanın sağındaki, satış miktarları da aynı şekilde, 1, 2 ve 3 standart sapmanın, ortalamayla toplanması ile elde edilebilir.

Tablo - 18 Kârın Frekans Dağılımı

1	2	3	4
Tesadüfi Değişken		Kümülatif Dağ.	Kümülatif Dağ.
Satış Kârları	Dağılım	Artan	Azalan
-1.000.000 - -1	0,02	0,02	1,00
0 - 999.999	0,14	0,16	0,98
1.000.000 - 1.999.999	0,34	0,50	0,84
2.000.000 - 2.999.999	0,34	0,84	0,50
3.000.000 - 3.999.999	0,14	0,98	0,16
4.000.000 - 4.999.999	0,02	1,00	0,02

Grafik - 20'de kârın olasılık dağılımı içerisindeki görünümü, kârın tahmini frekans fonksiyonu olarak Tablo -18'de gösterilmiştir. Düzenlenen kâr dağılım ile normal dağılım cetveli kullanarak, muhtemel kâr ve zarar ile ilgili çeşitli değerinin olasılığı tespit edilebilir.

$Z = \text{Gerçekleşmesi İstenilen Kâr} - \text{Beklenen Kâr} / \text{Kârın Standart Sapması}$

1. Başabaş noktasma ulaşma olasılığı: Aramılan olasılık, Grafik – 20’de sıfır noktası ile gösterilen başabaş noktasının sağında kalan alandır ve B.B.N. ile beklen kârın arasındaki ve beklen kârın sağındaki alanların toplamına eşittir.

$$P ( K \geq 0 ) = P ( 0 \leq K < E(x_K) + 0,5$$

$$= P \left( \frac{0 - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) + 0,5$$

$$= P \left( \frac{0 - 2.000.000}{1.000.000} \right) < Z < \left( \frac{2.000.000 - 2.000.000}{1.000.000} \right) + 0,5$$

$$= P ( - 2 < Z < 0 ) + 0,5 \quad Z_{\text{tablo } -2} = 0,4773$$

$$= 0,4773 + 0,5 = 0,9773 \approx 0,98$$

işletmenin başabaş noktasına ulaşarak zarar etmeme olasılığı %98’dir.

2. Kârın 1.500.000 TL’den az olma olasılığı: Belirtilen tutar beklenen satışların solunda kaldığı için,

$$P ( K < 1.500.000 ) = 0,5 - P [1.500.000 < K < E(x_K)]$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{1.500.000 - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{E(x) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right)$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{1.500.000 - 2.000.000}{1.000.000} \right) < Z < \left( \frac{2.000.000 - 2.000.000}{1.000.000} \right)$$

$$= 0,5 - P ( - 0,5 < Z < 0 ) \quad Z_{\text{tablo } -0,5} = 0,1915$$

$$= 0,5 - 0,1915 = 0,3085 \approx 0,31$$

İşletmenin 1.500.000 TL daha az kâr sağlama olasılığı yaklaşık %31'dir. 1.500.000 TL'den fazla kâr sağlama olasılığı ise, % 69'dur. Yani, toplam alan  $1 - 0,31 = 0,69$

3. Kârın 3.250.000 TL ve üzerinde olma olasılığı: Belirtilen tutar beklenen alan sağında kalmaktadır. Bu yüzden, beklenen satışların bulunduğu nokta ile 3.250.000 TL'nin bulunduğu nokta arasındaki alanın (0,5) den çıkartılması ile bulunur.

$$P ( K > 3.250.000 ) = 0,5 - P [ E(x_K) \leq K < 3.250.000 ]$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{3.250.000 - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right)$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{2.000.000 - 2.000.000}{1.000.000} \right) < Z < \left( \frac{3.250.000 - 2.000.000}{1.000.000} \right)$$

$$= 0,5 - P ( 0 < Z < 1,25 ) \quad Z_{\text{tablo}} 1,25 = 0,3944$$

$$= 0,5 - 0,3944 = 0,1056 \approx 0,11$$

Kârın 3.250.000 TL ve üzerinde olma olasılığı yaklaşık %11'dir. Aynı şekilde, 0,1056'lık alanı, toplam alan bir olduğu için bir den çıkartırsak ( $1 - 0,1056 = 0,8946 \approx \%89$ ) 3.250.000 TL'lik satış kârına ulaşamama olasılığını elde ederiz.

4. 750.000 TL ve üzerinde zarar etme olasılığı: Aranılan olasılık - 750.000 zarar noktası ile  $-\infty$  arasında kalan bölgededir. Bu olasılık, - 750.000 TL'lik satış tutarına gelen noktadan, beklen satışlara kadar olan alanın, 0,5 ten çıkartılması ile bulunur.

$$P ( K < - 750.000 ) = 0,5 - P [ -750.000 < K < E(x_K) ]$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{-750.000 - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right)$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{-750.000 - 2.000.000}{1.000.000} \right) < Z < \left( \frac{2.000.000 - 2.000.000}{1.000.000} \right)$$

$$= 0,5 - P(-2,75 < Z < 0) \quad Z_{\text{tablo}} -2,75 = 0,4970$$

$$= 0,5 - 0,497 = 0,003$$

Görüldüğü gibi işletmenin 750.000 TL ve üzerinde zarar etme olasılığı oldukça düşüktür (%0,3). Bununla beraber, işletmenin 750.000 TL den az ve kâr etme olasılığı  $(1 - 0,003) = 0,997 = \%99,7$ 'dir.





## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BİR İMALÂT İŞLETMESİNDE UYGULAMA

Bu bölümde belirsizlik ortamında maliyet- hacim - kâr analizlerine normal dağılım uygulaması yapılabilmesi için örnek alınan işletmenin verilerinin normal dağılıma uygunluk testi yapılarak, uygunluk sağlanırsa gerekli analizler gerçekleştirilecektir. Ayrıca, örnek seçilen işletmenin, faaliyet konusu üretim ve satış hacmi ve diğer bilgiler aktarılacaktır.

#### 1. İŞLETMENİN TANITILMASI

##### İşletmenin Adı :

Kent Madeni Mutfak Eşyaları Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi , İstanbul

##### İşletmenin Faaliyet Konusu :

İşletme ana faaliyet konusu çelik (krom/nikel paslanmaz) mutfak eşyası üretmek ve satmaktır.

##### İşletmenin Sermayesi:

İşletmenin 2001 yılı itibari ile kayıtlı ( tamamı ödenmiş) sermayesi 75 milyar olup, üç ortaklıdır.

##### Üretim Kapasitesi :

İşletmede kaşıkhanenin üretim kapasitesi yıllık 6.000 birim dir.

##### İşgören Sayısı :

2002 yılı itibari ile işletmenin tamamında toplam 58 kişi çalışmakta olup, iş görenlerden kaşıkhanede 5 kişi bulunmaktadır.

##### Tarihçesi :

Kent Madeni Mutfak Eşyaları Sanayi ve Ticaret. Limited Şirketi 1982 yılında İstanbul Vefa'da faaliyete geçmiştir. 1994 yılında İstanbul'un endüstriyel alanı içerisinde bulunan Beylikdüzü' ndeki tesislerine taşınmıştır. İşletme bir aile şirketi olup, kurulduğu günden beri işletmenin genel müdürlüğünü Ayhan Çalışkan

yapmaktadır. İşletme üretimine ilk başladığı mamul 304 kalitede 18/10 krom nikel paslanmaz çelikten, tepsi ve çaydanlıktır. 1989 yılında tava ve tencere üretimine başlamış 1996 yılında ise, eski ürünlerinin çeşitliliğini artırırken, çatal – kaşık takımı üretimine de başlamıştır. İşletmenin önemli bir özelliği imal ettikleri bütün mamullerinin tasarımı ve imalât için gerekli olan kalıpların yine işletme içerisinde yapılması ve bütün mamullerinin patentlerinin işletmeye ait olmasıdır.

İşletme yurt içi satışlarını sadece İstanbul/Süleymaniye’deki toptancılara yapmakta olup, yurt içi dağıtım buradaki tüccarlar aracılığıyla olmaktadır. 2001 yılından önce yurtdışı ihracatı da yine bu tüccarlar tarafından yapılmaktayken, artık işletmenin kendisi tarafından yapılmaktadır.

Analiz için Kent Madeni Mutfak Eşyaları San.ve Tic.Ltd. Şti.’ni seçmemizin nedeni, işletmenin genel özelliklerin, Türkiye’deki diğer işletmelerle ortak özellikleri barındırması; aynı zamanda, firmanın kuruluş tarihinin ülkemizin yeni bir ekonomik yapılanma süreci ile aynı olması(1982), Türkiye’nin dışa açılma sürecinde işletmenin büyüme göstermesi ve ülkemizin son 6 – 8 yıl içerisinde yaşadığı siyasi, ekonomik belirsizlik ortamında dahi büyüme (en azından yerinde saymama) çabalarında bulunması etkili olmuştur. Firma yönetimi ile yapılan görüşmede başarılarının nedeninin, üretimde istenilen kalite düzeyinde devamlılığı sağlamalarını, bir çok işletmeye oranla daha düşük maliyetle imalât yapmalarının ve satılması için mal üretmelerinin etkili olduğu ifade edilmiştir.

Bu çalışmadaki amacımız, belirsizlik ortamında (objektif belirsizlik ortamında) satışların normal olarak dağıldığı kabul edilen belirli bir mamulün işletme yönetimini tatmin edecek satış miktarına veya kâr tutarına ulaşma olasılıklarını belirleyerek, mantıklı karar alma sürecine katkı sağlamaktır.

İşletme yöneticilerinden aldığımız bilgilere göre, işletmede maliyet – hacim – kâr analizleri düzensiz aralıklarla birkaç defa yapılmış; ancak, devamlılık sağlanamamıştır. Bunun nedeni, işletme yöneticilerinin genellikle kendi piyasa deneyimlerin tercih etmelerinin yanı sıra, muhasebe verilerini analiz ve değerlendirmesini yapan görevlilerin, işletmede uzun süreli çalışmamaları (işten ayrılmaları) ile mevcut muhasebe sisteminin daha çok kanuni işlemleri yerine getirmek için yapıyor olmasıdır.

## 2. ANALİZİN YAPILABİLMESİ İÇİN GEREKLİ OLAN VERİLER

İşletmenin 2001 yılı itibari ile imalât ve satışını yaptıkları mamuller yedi grup halindedir. Bunlar, çaydanlık takımı ( 12 farklı çeşit ), tencereler ( 25 farklı çeşit ), tavalar ( 10 farklı çeşit ) düdüklü tencereler ( 3 farklı çeşit ), tepsi ( 3 farklı çeşit ), çatal – kaşık takımı ( tek çeşit ). Ayrıca, işletmede beş farklı model tava, üç farklı model tepsi ve iki farklı model çatal – kaşık takımı patenleri alındıktan sonra 2002 yılı içerisinde satışa başlanması hedeflenmiştir.

İşletmenin bütün mamulleri için yapılacak çalışmanın boyutunun oldukça büyük olacağı, çalışmadan beklenen faydanın sağlanamayacağı kanısı ile mevcut ürünlerden çatal –kaşık takımını (kaşikhane) analizimiz için en uygun veri imkanına sahip olması üzerine, bu üründe uygulama yapılmıştır. Çatal – kaşık takımı, işletmeye ait fabrikada kaşikhane adı verilen ayrı bir bölmede üretimi sağlanmaktadır. Çatal - kaşık takımının içerisinde, yemek kaşık - çatal ve bıçak, tatlı kaşık – çatal ve bıçak, çay kaşığından 12 adet ile 5 parça servis takımı bulunan 89 parçalık bir takım olmakta ve çanta içerisinde satılmaktadır.

Tablo – 19 İşletmeden Mamule İlişkin Son Altmış Aya Ait Satış Rakamları

Yıl	Ay	Satış Hacmi	Yıl	Ay	Satış Hacmi	Yıl	Ay	Satış Hacmi
1997	1	126	1998	1	237	1999	1	256
	2	251		2	240		2	193
	3	218		3	276		3	224
	4	289		4	291		4	301
	5	334		5	121		5	276
	6	372		6	358		6	378
	7	293		7	247		7	311
	8	195		8	241		8	204
	9	186		9	221		9	242
	10	174		10	239		10	297
	11	203		11	279		11	276
	12	72		12	92		12	134

Tablo-19'un Devamı

Yıl	Ay	Satış Hacmi	Yıl	Ay	Satış Hacmi
2000	1	243	2001	1	136
	2	286		2	193
	3	177		3	143
	4	265		4	86
	5	410		5	257
	6	386		6	439
	7	327		7	364
	8	324		8	291
	9	193		9	238
	10	207		10	254
	11	241		11	276
	12	148		12	164

İşletme yöneticilerinden mamulün satış miktarlarından başka, 2002 Ocak Ayı itibari ile birim satış fiyatı(f) : 85.000.000 TL, birim değişken maliyet (a): 55.000.000 TL, toplam sabit maliyet: 4.800.000.000 TL/ay olduğu öğrenilmiştir.

### 3. İŞLETMEYE AİT SATIŞ VERİLERİNİN DÜZENLENMESİ VE NORMAL DAĞILIMA UYGUNLUK TESTİNİN YAPILMASI

İşletmenin son altmış aylık satış rakamlarını küçükten büyüğe doru sıralayarak Tablo – 20'deki gibi basit seriye dönüştürülebilir.

Elde edilen basit seriden anlam çıkarmayı ve ilgili istatistiksel işlemleri kolaylaştırmak için, veriler arasında ardışık ölçümleri bir grup ya da kategoride toplamak gerekmektedir.

Tablo – 20 İşletmeye Ait Satış Rakamlarının Basit Seriyeye Dönüştürülmesi

Aylar	Satışlar (Miktar)	Aylar	Satışlar (Miktar)	Aylar	Satışlar (Miktar)	Aylar	Satışlar (Miktar)	Aylar	Satışlar (Miktar)
1	72	13	186	25	238	37	265	49	301
2	86	14	193	26	239	38	276	50	311
3	92	15	193	27	240	39	276	51	324
4	121	16	193	28	241	40	276	52	327
5	126	17	195	29	241	41	276	53	334
6	134	18	203	30	242	42	279	54	358
7	136	19	204	31	243	43	286	55	364
8	143	20	207	32	247	44	289	56	372
9	148	21	218	33	251	45	291	57	378
10	164	22	221	34	254	46	291	58	386
11	174	23	224	35	256	47	293	59	410
12	177	24	237	36	257	48	297	60	439

Gruplama yapabilmek için, grup ya da kategoriler arasındaki sınıf aralıklarının ne kadar olacağı tespit edilmelidir.<sup>169</sup> Bunun içinde Herbert A. Suturges tarafından önerilen aşağıdaki formülden yararlanılabilir.<sup>170</sup>

$$h = \frac{X_{Max} - X_{Min}}{1 + 3,322 \log N}$$

Formülde;

$h$  = Sınıf aralığı

$X_{Max}$  = Veriler içerisindeki en büyük değer

$X_{Min}$  = Veriler içerisindeki en küçük değer

<sup>169</sup> ARICI, Hüsnü., a.g.e., s.27.

<sup>170</sup> İDİL Orhan., *Yönetimde İstatistik Teknikler ve Yöntemler*, İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 3491, İstanbul, 1988, s.25.

$N = \text{Veri sayısı}$

Formülün paydasında yer alan  $1+3,322 \text{ Log } N$  uygulamamızdaki verilerini sınıf sayısını ( $k$ ) göstermektedir. Bulunan sınıf sayısı en büyük değer ile en küçük değer arasındaki farka bölünerek sınıf aralığı( $h$ ) tespit edilecektir. Verilerimizi bu kurala göre sınıflandırdığımızda;

$$k = 1 + 3,322 \text{Log } 60$$

$$k = 1 + [(3,322) ( 1,77815)]$$

$$k = 6,9070$$

$k$  değeri  $6,9070 \approx 7$  de sınıf sayısını,

$$h = \frac{439 - 72}{6,907}$$

$$h = 53,134 \approx 53 \text{ Birim}$$

$h$  değeri 53 birim her bir sınıfın alt ve üst noktaları arasındaki, sınıf aralığını göstermektedir.

Satış miktarına ilişkin seri belirlenen sınıf sayısı ve aralığına uygun olarak aşağıda olduğu gibi gruplandırılmış seri haline getirilebilir.

Tablo – 21 İşletmeye Ait Satış Verilerinin Gruplandırılması

Sınıflar	X	$x^*$	f	$xf$	$x^2f$	$x^3f$	$x^4f$
72 – 124	98	-3	4	-12	36	-108	324
125 – 177	151	-2	8	-16	32	-64	128
178 – 230	204	-1	11	-11	11	11	11
231 – 283	257	0	19	0	0	0	0
284 – 336	310	+1	11	+11	11	11	11
337 – 389	363	+2	5	+10	20	40	80
390 – 442	416	+3	2	+6	18	54	162
			$\Sigma f = 60$	$\Sigma xf = -12$	$\Sigma x^2f = 128$	$\Sigma x^3f = -78$	$\Sigma x^4f = 716$

\*  $x = (X - 257) / 53$

İşletmeye ait verilerin gruplandırılması yapıldıktan sonra, normal dağılım parametrelerini bulmak için sıfır ve aritmetik ortalama etrafındaki momentlerin bulunması gerekmektedir. Bu verilerin yardımıyla dağılımın eğiklik ve yüksekli ölçütleri bulunur. Eğiklik ve yükseklik değerlerine göre, verilerimizin normal dağılım fonksiyonu uygun olabileceği görüldükten sonra, kuramsal frekansları oluşturmamız gerekmektedir. Daha sonra, kuramsal frekansları, gerçek frekanslara uygunluğu ki kare ( $\chi^2$ ) yöntemi ile test ederek, verilerimizin normal dağılıma uygunluğunun olup olmadığı da kanıtlanmış olur.

Terimlerin sıfırdan veya aritmetik ortalamadan sapmalarının çeşitli kuvvetlerinin aritmetik ortalamalarına "moment" adı verilmektedir. Momentler sıfıra göre ve aritmetik ortalamaya göre iki ana gruba ayrılmaktadır.<sup>171</sup>

#### i) Sıfır Etrafındaki Momentlerin Bulunması :

$M$  = Moment

$r$  = Momentin Derecesi

$x$  = Grubun küçültülmüş Ortalama Değerleri

$N$  = Veri Sayısı

$$M_r = \frac{\sum x f^r}{N}$$

$$M_1 = \frac{\sum x f}{n} = \frac{-12}{60} \quad M_1 = -0,20$$

$$M_2 = \frac{\sum x^2 f}{n} = \frac{128}{60} \quad M_2 = 2,133$$

$$M_3 = \frac{\sum x^3 f}{n} = \frac{-78}{60} \quad M_3 = -1,3$$

$$M_4 = \frac{\sum x^4 f}{n} = \frac{-716}{60} \quad M_4 = 11,933$$

<sup>171</sup> SERPER, Özer., *Uygulamalı İstatistik I*, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1985, s.168.

ii) **Aritmetik Ortalama Etrafındaki Momentlerin Bulunması:** Sıfıra göre momentler bilindiğinde “Köning teoremi” adı verilen  $\mu'$  lerle  $M'$  ler arasındaki bağıntıya göre aritmetik ortalama etrafındaki momentler aşağıdaki gibi bulunabilir.<sup>172</sup>

$$\mu_2 = \sigma^2 = M_2 - (M_1)^2$$

$$\mu_2 = 2,133 - (-0,20)^2$$

$$\mu_2 = 2,0933$$

$$\mu_3 = M_3 - 3 M_2 M_1 + 2 (M_1)^3$$

$$\mu_3 = M_3 - [(3 M_2 M_1) + 2 (M_1)^3]$$

$$\mu_3 = -1,3 - [3(2,133)(-0,2) + 2(0,2)^3]$$

$$\mu_3 = -1,3 - [(-1,2799) + (-0,016)]$$

$$\mu_3 = -1,3 - (-1,2959)$$

$$\mu_3 = -0,0041$$

$$\mu_4 = M_4 - [4 (M_3 M_1) + 6 M_2 (M_1)^2 - 3 (M_1)^4]$$

$$\mu_4 = 11,933 - [4 (-1,3) (-0,20) + 6 (2,133) (-0,20)^2 - 3(0,20)^4]$$

$$\mu_4 = 11,933 - [(1,04) + (0,51192) - (0,0048)]$$

$$\mu_4 = 11,933 - 1,54712$$

$$\mu_4 = 10,38588$$

iii) **Eğiklik ve Yükseklik Ölçütlerinin Hesaplanması :** Bir serinin normal olabilmesi için hem simetrik hem de normal bir yüksekliğe sahip olması gerekmektedir.  $\alpha_3$ , serinin asimetri ölçüsü olup sıfıra yaklaştıkça asimetrisinin azaldığını, negatif çıkması serinin sola eğik olduğunu, pozitif çıkması sağa eğik, sıfırda ise, simetrik olduğunu gösterir.  $\alpha_4$  ise, serinin yüksekliğinin göstergesidir. Normal bir seride  $\alpha_4$  değeri üç ise, serinin yüksekliği normal kabul edilir. Bulunan değerler, üç den az olması serinin basık, üç den büyük olması serinin, sivri olduğunu ifade eder.

<sup>172</sup> SERPER, Özer., (I) a.g.e., s.171.



$$\alpha_3 = \frac{\mu_3}{\sigma^3} = \frac{-0,0041}{(1,44682)^3} = -0,00135$$

$$\alpha_4 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} = \frac{10,3858}{(1,44682)^4} = 2,37$$

Bulunan sonuçlara göre, seri sola eğik ve basık çıkmaktadır. Ancak, sonuçların normal ortalamalara oldukça yakın olması nedeniyle, normal dağılım olarak kabul edilebilir.

**iv) Kuramsal Frekansların Hesaplanması:** Bulduğumuz sonuçlara göre serinin kuramsal frekanslarını şu şekilde oluşturulabilir:

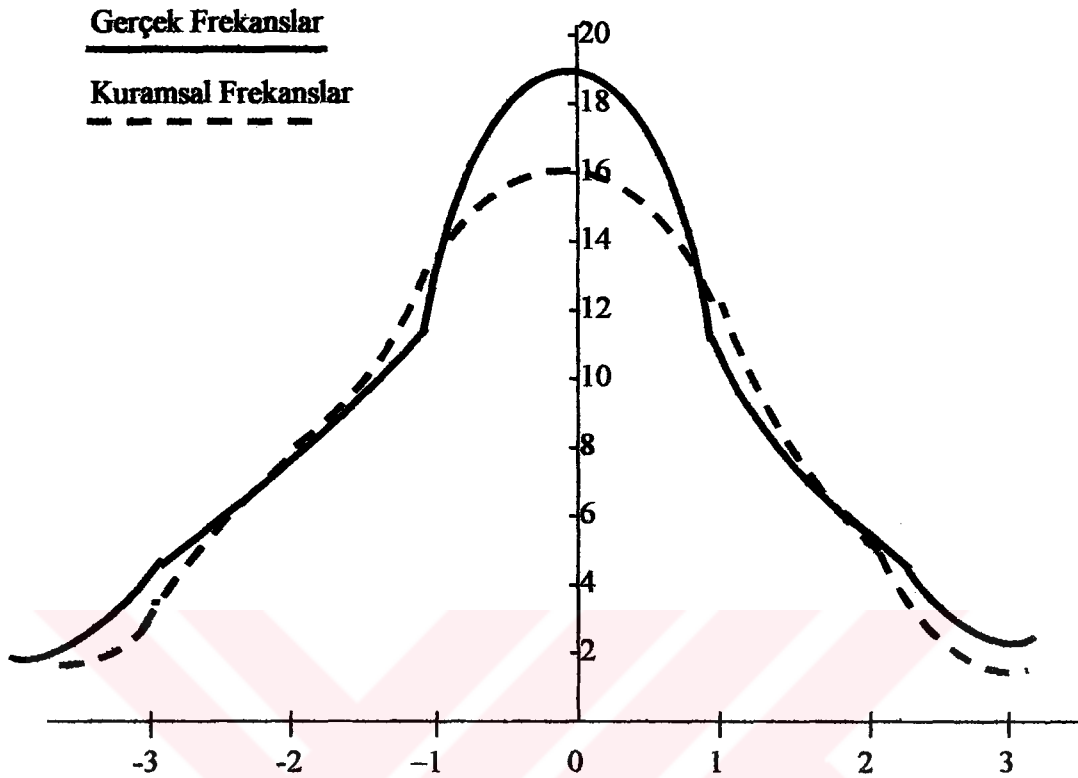
$$M_1 = -0,2 \quad \sigma^2 = 2,0933 \quad \sigma = 1,446824$$

$$\frac{n}{\sigma \sqrt{2\pi}} = \frac{60}{1,446824\sqrt{2} (3,14159)} = 16,5442$$

Tablo -22 Satış Hacmi  $x'$  e Göre Hesaplanan Kuramsal Frekanslar

$x$	$x - M_1$	$(x - M_1)^2$	$\frac{-(x - M_1)^2}{2\sigma^2}$	$\frac{-(x - M_1)}{e \cdot 2\sigma^2}$	$f(x)$	Gerçek Frekanslar
-3	-2,8	7,84	-1,872641	0,153717	2,54 $\approx$ 3	4
-2	-1,8	3,24	-0,773897	0,461213	7,63 $\approx$ 8	8
-1	-0,8	0,64	-0,152868	0,858243	14,19 $\approx$ 14	11
0	0,2	0,04	-0,009545	0,9905	16,38 $\approx$ 16	19
+1	+1,2	1,44	-0,343954	0,708962	11,72 $\approx$ 12	11
+2	+2,2	4,84	-1,156069	0,314721	5,20 $\approx$ 5	5
+3	+3,2	10,24	-2,445899	0,086648	1,43 $\approx$ 1	2

Satış hacmi  $x'$  göre hesaplanan gerçek ve kurumsal frekans değerlerini, aşağıdaki şekilde çizebiliriz.



Grafik -24 Satış Hacmi  $x'$ 'e İlişkin Gerçek ve Kurumsal Frekansların Dağılımı

$\chi^2$  uygunluk testi kurumsal frekansları kullanarak aşağıdaki gibi bulunabilir.

$$\chi^2 = \sum \frac{G^2}{K} - N$$

Burada ;

G = Gerçek Frekanslar

K = Kurumsal Frekanslar

N = Toplam Satış Miktarı Sayısı

göstermektedir, formülde değerleri yerine koyarsak;

$$\chi^2 = [(4^2)/3 + (8^2)/8 + (11^2)/14 + (19^2)/16 + (11^2)/12 + (5^2)/5 + (2^2)/1] - N$$

$$\chi^2 = [(16/3) + (64/8) + (121/14) + (361/16) + (121/12) + (25/5) + (4/1)] - 60$$

$$\chi^2 = 63,622 - 60$$

$$\chi^2 = 3,6220$$

$v = k - 1 - m$ ;  $k=7$ ,  $m= 2$  olduğu için serbestlik derecesi  $7-1-2 = 4$  olarak bulunur tablo değeri 9,488 dir.

$$3,6220 < 9,488$$

$\chi^2$  Hesaplanan değeri  $< \chi^2$  Tablo değeri olduğu için uygulamamızda gerçek ve kuramsal frekanslar arasında önemli fark bulunmadığını, bir başka deyişle, işletmeden derlenen verilerin normal dağılım fonksiyonuna uygun olduğu kanıtlanmış olmaktadır.

#### 4. ANALİZİ YÖNTEMİNİN MEVCUT VERİLERE UYGULANMASI

İşletmeden sağlanan satış miktarlarına ait serinin normal dağılıma uygunluğunu belirledikten sonra, normal dağılım parametreleri olan küçültülmüş ( $x$ ) ler den oluşan ortalama ( $\bar{x}$ ) ve standart sapma ( $\sigma$ ) değerlerini gerçek değerlere (büyük  $X$ ) dönüştürmek gerekir.

**i) Gerçek Değerler Cinsinden Serinin Ortalamasının Belirlenmesi :** Hesaplama kolaylığı için , sınıfların orta değerleri olan  $x$  değişkenin her birinden sabit bir sayıyı ( $A$ ) çıkartılıp, diğer bir sabit sayı ( $h$ ) ile bölünür,

$$x_i = \frac{X_i - A}{h}$$

$$X_i = x_i h + A \dots\dots(1)$$

Buna göre, büyük  $X_i$ ' lere göre aritmetik ortalamayı  $M_X$  ile küçük  $x_i$ 'lere göre aritmetik ortalamayı  $M_x$  ile gösterilirse,

$$M_X = 1/n ( \sum X_i f_i ) \text{ buradan da } X_i \text{ yerine yukarıdaki eşitliği (1 nolu) konursa,}$$

$$M_X = 1/n [ \sum (x_i h + A) f_i ]$$

$$MX = 1/n \sum (x_i f_i + A \sum f_i$$

$$MX = h \frac{\sum x_i f_i}{n} + A \frac{\sum f_i}{n}$$

$$MX = h Mx + A \quad (2)$$

Yukarıda bulunan iki no'lu formül, küçültülmüş  $x$ 'ler cinsinden bulunan aritmetik ortalamayı, gerçek değerler ( büyük X ) cinsinden, aritmetik ortalamaya çevirmeye yaramaktadır. Buna göre,

$$MX = h Mx + A$$

$$MX = 53 (-0,20) + 257$$

$$MX = 246,4 \approx 246$$

Gerçek değerler cinsinde serinin aritmetik ortalaması 246 olarak belirlenmektedir.

#### ii) Gerçek Değerler Cinsinden Serinin Standart Sapmasının Belirlenmesi:

Serinin gerçek değerler cinsinden standart sapmasının hesaplanmasında aritmetik ortalama etrafındaki momentleri kullanılabilir. Aritmetik ortalama etrafındaki ikinci momentin, varyansa eşit olduğunu belirtmişti. Aritmetik ortalama etrafındaki büyük X lere göre (k) nın cı moment,

$$\mu_k X = 1/n \sum_{i=1}^N (X_i - M)^k f_i$$

Formülünde  $X_i$  ve  $MX$  yerine (1) ve (2) nolu eşitlikler konulduğunda,

$$\mu_k X = 1/n \sum_{i=1}^N [(hx_i + A) - (hMx + A)]^k f_i$$

$$\mu_k X = 1/n \sum_{i=1}^N (hx_i + A - hMx - A)^k f_i$$

$$\mu_k X = h^k \underbrace{1/n \sum_{i=1}^N (x_i - Mx)^k f_i}_{\mu_k x}$$

$\mu_k X = h^k \mu_k x$  (3) elde edilir.

Üç nolu formülden, küçültülmüş değişkenler cinsinden hesaplanan aritmetik ortalamaya göre momentler, sınıf aralığının (h), momentlerinin seviyelerine eşit kuvveti olan ( $h^k$ ) ile çarpılarak, gerçek büyük X'ler değerine göre momentler elde edilir.

$$\mu_k X = h^k \mu_k x$$

formülünde, büyük X ler cinsinden ortalama etrafındaki ikinci momente eşit olan varyansı hesaplayabilmek için üç nolu eşitlikte ki değerine iki konulduğunda ( $k = 2$ ) ;

$$\mu_2 X = \sigma^2 X = h^2 \mu_2 x$$

elde edilir. Varyansın kare kökü standart sapmaya eşit olduğu için,

$$\sigma X = h \sqrt{\mu_2 x}$$

$$\sigma X = 53 \sqrt{2,0933}$$

$$\sigma X = 76,68 \text{ olarak elde edilir.}$$

Elde edilen bu sonuçlara göre, satış miktarı X'e göre yoğunluk fonksiyonu:

$$X \sim N(246, 77^2)$$

$$f(x) = \frac{1}{77 \sqrt{2\pi}} \frac{1}{e^2} \left( \frac{x-246}{77} \right)^2$$

Yukarıdaki x satışlar tesadüfi değişkenin fonksiyonun integral olarak aralık olasılıklarının belirlenmesi pratik çözüm olmadığından, tesadüfi değişkenimizi standardize ederek standart normal dağılım tablosu kullanılacaktır.

Analize ilişkin veriler aşağıdadır.

$$x = 246 \text{ Birim} = E(x) = \text{Beklenen ortalama satışlar}$$

$$\sigma = 77 \quad = E(\sigma) = \text{Beklenen sapma}$$

$$f = 85.000.000 \text{ TL}$$

$$a = 55.000.000 \text{ TL}$$

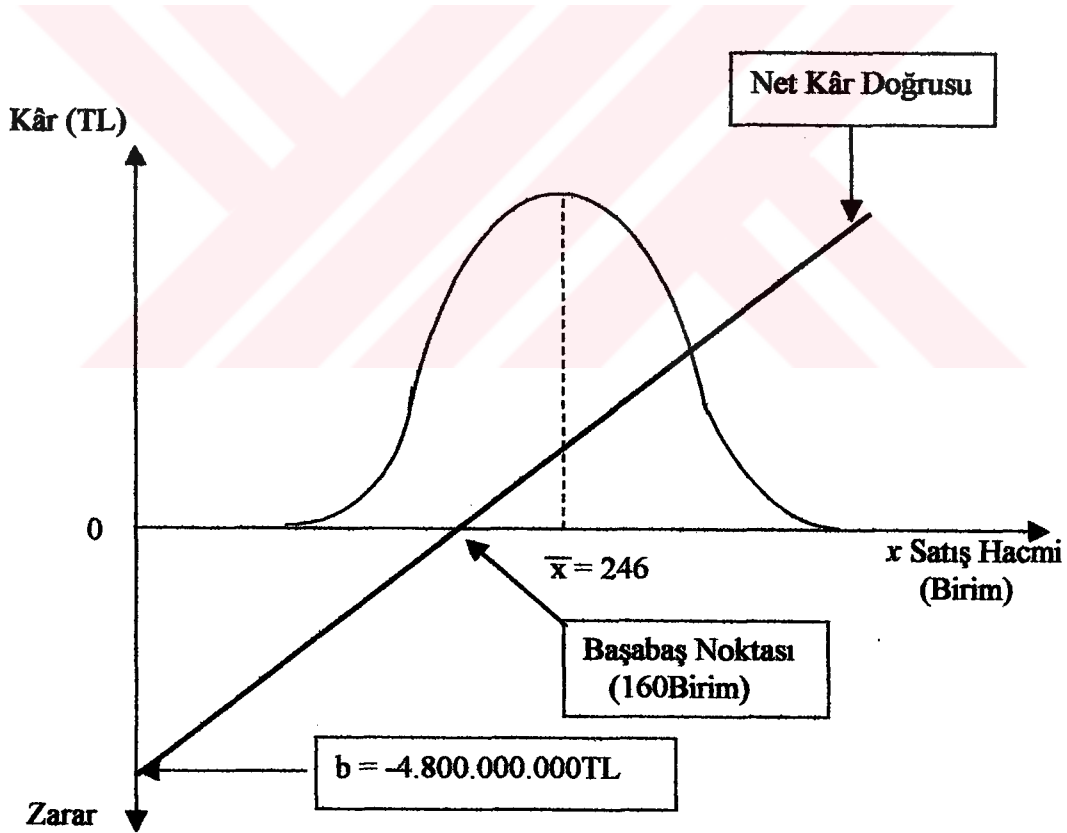
$$b = 4.800.000.000 \text{ TL/Ay}$$

Başabaş noktasını bulmak için değerleri temel Maliyet-hacim-kâr analizi denkleminde yerine koyarsak,

$$BBN_{(\text{Miktar})} = \frac{b}{(f - a)}$$

$$BBN_{(\text{Miktar})} = \frac{4.800.000.000}{(85.000.000 - 55.000.000)}$$

$$BBN_{(\text{Miktar})} = 160 \text{ Birim / TL olarak buluruz}$$



Grafik - 25 Hacim-Kâr Grafiğinde Satışların Olasılık Dağılımının Eklenmesi

X tesadüfi değişken satışların standart halde ortalama etrafındaki dağılımın aşağıdaki şekilde hesapları:

$$\text{Ortalamanın solundaki 1 nolu standart sapma} = 246 - (1) (77) = 169$$

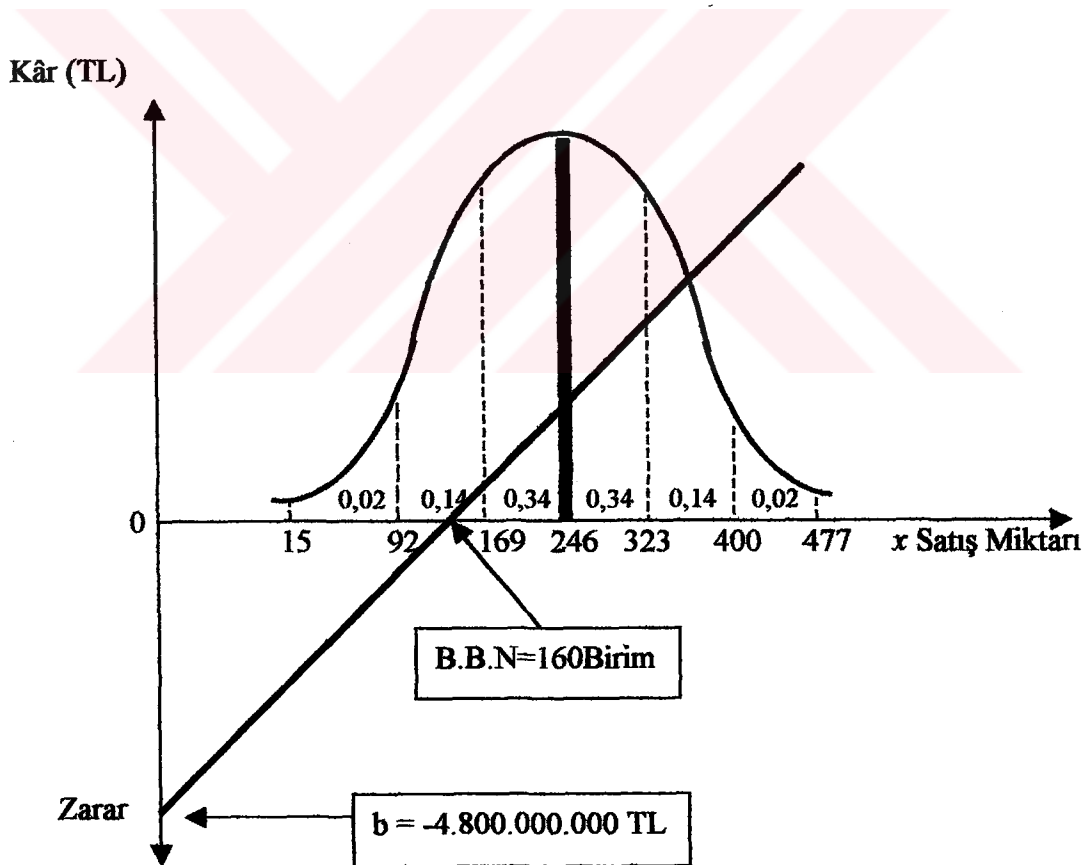
$$2 \text{ nolu standart sapma} = 246 - (2) (77) = 92$$

$$3 \text{ nolu standart sapma} = 246 - (3) (77) = 15$$

$$\text{Ortalamanın sağındaki 1 nolu standart sapma} = 246 + (1) (77) = 323$$

$$2 \text{ nolu standart sapma} = 246 + (2) (77) = 400$$

$$3 \text{ nolu standart sapma} = 246 + (3) (77) = 477$$



Grafik - 26 Satışların Gerçekleşme Olasılıkları ve Hacim - Kâr Grafiği

1 İşletmenin 160 birim ve üzerinde satış hacmine ulaşma olasılığı:

Normal eğrinin altında başabaş noktasının sağında kalan alan, 160 birim ve üzerindeki satış hacmini göstermektedir. Bu alanın olasılığını bulmak için standart normal dağılım tablosundan yararlanarak, 160 birim ile dağılımın ortalaması  $E(x)$  arasındaki değer bulunup, ortalamamın sağındaki alanın değeri (0,5) ile toplamak gerekmektedir.

$$P(x \geq 160) = P[160 \leq x < E(x)] + 0,5$$

$$= P\left(\frac{160 - E(x)}{E(\sigma)}\right) < Z < \left(\frac{E(x) - E(x)}{E(\sigma)}\right) + 0,5$$

$$= P\left(\frac{160 - 246}{77}\right) < Z < \left(\frac{246 - 246}{77}\right) + 0,5$$

$$= P(-1,12 < Z < 0) + 0,5$$

$$= 0,3686 + 0,5$$

$$= 0,8686 \approx 0,87$$

İşletmenin geçmiş satış miktarlarına dayalı olarak yapılan hesaplamaları sonucunda 160 birim ( Başabaş noktası satış miktarı ) ve bunun üzerinde ki satış hacmine ulaşma olasılığı %87 dir.

2. İşletmenin 160 birim den az satış hacmine ulaşma olasılığı:

Normal eğrinin altında başabaş noktasının solunda kalan alan, 160 birim ve altındaki satış hacmini göstermektedir. Bu alanın olasılığını bulmak için standart normal dağılım tablosundan yararlanarak, 160 birim ile 246 birim satış hacmi arasındaki değer bulunup, ortalamamın solundaki alanın değeri den (0,5) çıkarmak gerekmektedir.

$$P(x < 160) = 0,5 - P[0 \leq x < E(x)]$$



$$\begin{aligned}
&= 0,5 - P \left( \frac{0 - E(x)}{E(\sigma)} \right) < Z < \left( \frac{E(x) - E(x)}{E(\sigma)} \right) \\
&= 0,5 - P \left( \frac{246 - 160}{77} \right) < Z < \left( \frac{246 - 246}{77} \right) \\
&= 0,5 - P (- 1.12 < Z < 0 ) \\
&= 0,5 - 0,3686 \\
&= 0,1314 \approx 0,13
\end{aligned}$$

Görüldüğü gibi işletmenin 160 birimden az satış hacmine ulaşma olasılığı %13'dür. Bu olasılık, normal eğrinin altında kalan alan bire eşit olduğu için,

$$P(x < 160) = 1 - P(x \geq 160)$$

$$P(x < 160) = 1 - 0,87$$

$$P(x < 160) = 0,13$$

şeklinde 160 birim ve üzerindeki satış hacmine ulaşma olasılığının bir den çıkartılması ile de bulunur. Böylece normal eğri altında satış hacminin 160 birimin altında ve üzerinde gerçekleşme olasılığının da bir olduğu görülmektedir.

Beklenen satışların miktar olarak gerçekleşme olasılıklarını bulduğumuz gibi, arzuladığımız kâr veya bir başka kâr düzeyine ulaşma olasılıklarını da, ortalaması ve standart sapması kâr olan yeni bir normal dağılım eğrisi altında gösterebiliriz. Bunu için  $x$  ortalama satışlar düzeyindeki beklenen ortalama kâr  $E(x_K)$  ve kârın standart sapmasına ( $\sigma_K$ ) ihtiyaç vardır.

$$\begin{aligned}
\text{Beklenen Ortalama Kâr} &= E(x_K) = (f - a) E(x) - b \\
&= (85.000.000 - 55.000.000) 246 - 4.800.000.000 \\
&= 7.380.000.000 - 4.800.000.000 \\
&= 2.580.000.000 \text{ TL}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Kârın standart sapması } (\sigma_K) &= (f - a) E(\sigma) \\
&= (85.000.000 - 55.000.000) 77 \\
&= (30.000.000) 77 \\
&= 2.310.000.000 \text{ TL}
\end{aligned}$$

Bulunan sonuçlara göre, kâr tutarına göre yoğunluk fonksiyonu  $X \sim N(2.580.000.000, 2.310.000.000^2)$

$$f(x) = \frac{1}{2.310.000.000\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x - 2.580.000.000}{2.310.000.000} \right)^2}$$

önceki sayfadaki  $E(x_K)$  tesadüfi değişkenin fonksiyonun integral olarak aralık olasılıklarının belirlemek yerine standart normal dağılım yardımıyla istediğimiz kâr düzeyinin olasılığını bulabiliriz.

**Ortalamanın solundaki:**

$$1 \text{ nolu standart sapma} = 2.580.000.000 - (1) (2.310.000.000) = 270.000.000$$

$$2 \text{ nolu standart sapma} = 2.580.000.000 - (2) (2.310.000.000) = - 2.040.000.000$$

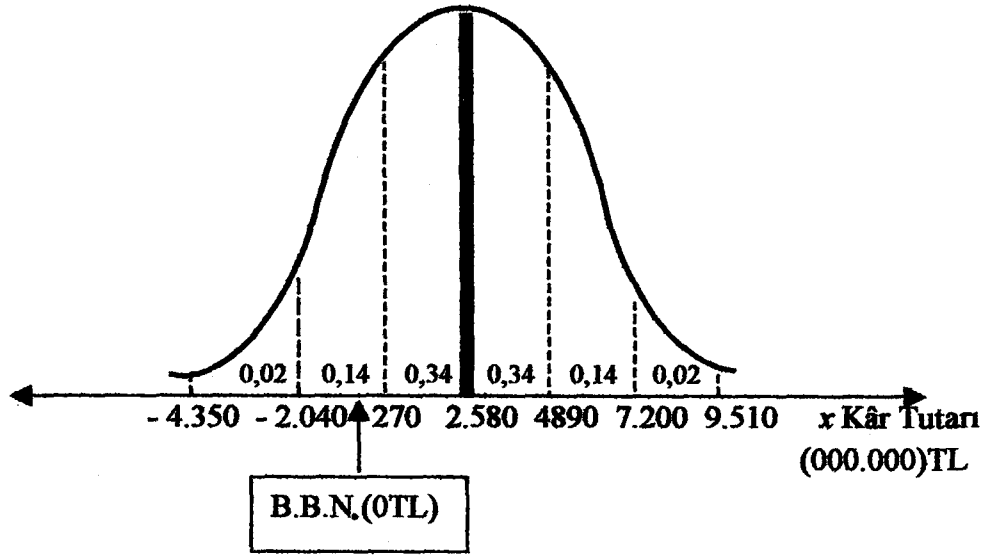
$$3 \text{ nolu standart sapma} = 2.580.000.000 - (3) (2.310.000.000) = - 4.350.000.000$$

**Ortalamanın sağındaki:**

$$1 \text{ nolu standart sapma} = 2.580.000.000 + (1) (2.310.000.000) = 4.890.000.000$$

$$2 \text{ nolu standart sapma} = 2.580.000.000 + (2) (2.310.000.000) = 7.200.000.000$$

$$3 \text{ nolu standart sapma} = 2.580.000.000 + (3) (2.310.000.000) = 9.510.000.000$$



Grafik - 27 Kârın Olasılık Dağılımı

3. Başabaş noktasına ulaşma ve başabaş noktasının üzerinde kâra elde etme olasılığı\* :

$$P ( K \geq 0 ) = P [ 0 \leq K < E(x_K) ] + 0,5$$

$$= P \left( \frac{0 - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) + 0,50$$

$$= P \left( \frac{0 - 2.580}{2.310} \right) < Z < \left( \frac{2.580 - 2.580}{2.310} \right) + 0,5$$

$$= P (- 1,12 < Z < 0 ) + 0,5$$

$$= 0,3665 + 0,5$$

$$= 0,8665 \approx 0,87$$

Görüldüğü gibi, işletmenin kâr tutarlarına dayalı olarak yapılan hesaplamaları sonucunda kâr elde etme olasılığı %87'dir. Bu sonuç, daha önce bulunan miktar cinsinden 160 birim ve üzerindeki satış hacmine eşittir.

\* ( işlemleri sığdırabilmek için beklenen kâr tutarı ve kârın standart sapması altı sıfır küçültülmüştür)

#### 4. Zarar yapma olasılığı:

Kâra ulaşma olasılığını bir (1) den çıkartıldığında zarar yapma olasılığını bulmuş oluruz.

$$P ( K < 0 ) = 1 - P ( K \geq 0 )$$

$$P ( K < 0 ) = 1 - 0,87$$

$$P ( K < 0 ) = 0,13$$

Bulunan sonuca göre, işletmenin zarara uğrama olasılığı % 13 dür. İşletmenin satış hacminin 159 birim ve altında olması halinde zarara uğrayacaktır.

#### 5. İşletmenin 2.000.000.000 TL ve daha fazla zarar yapma olasılığı :

$$P ( K < - 2.000 ) = 0,5 - P [ - 2.000 < K < E(x_K) ]$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{- 2.000 - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{E(x) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right)$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{- 2.000 - 2.580}{2.310} \right) < Z < \left( \frac{2580 - 2580}{2.310} \right)$$

$$= 0,5 - P ( - 1,98 < Z < 0 )$$

$$= 0,5 - 0,476$$

$$= 0,024 \approx 0,02$$

İşletmenin 2.000.000.000 TL den fazla zarar yapma olasılığı, Normal eğrinin altında 2.000.000.000 TL'lik zararı gösteren nokta ile dağılımın ortalaması arasındaki bulunan alanın değeri, standart normal dağılım tablosundan bulunduktan sonra, ortalamanın sağındaki 0,5' lik alandan çıkartılarak elde edilir. Bu oran işletmemiz için %02 gibi oldukça düşüktür.

6. Arzulanan 4.000.000.000 TL' dan fazla kâr düzeyine ulaşma olasılığı:

Bu olasılık, normal eğri altındaki 4.000.000.000 TL'lik kârı gösteren nokta ile dağılımın ortalaması arasındaki bulunan alanın değeri, standart normal dağılım tablosundan bulunduktan sonra, ortalamanın sağındaki 0,5'lik alandan çıkartılarak elde edilir.

$$P ( K > 4.000 ) = 0,5 - P [ E(x_K) \leq K < 4.000 ]$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{4.000 - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right)$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{2.580 - 2.580}{2.310} \right) < Z < \left( \frac{4.000 - 2.580}{2.310} \right)$$

$$= 0,5 - P ( 0 < Z < -0,61 )$$

$$= 0,5 - 0,229$$

$$= 0,271 \approx 0,27$$

Bulunan sonuca göre, işletmenin arzuladığı 4. 000.000.000 TL kâr düzeyine ulaşma olasılığı %27'dir. Bu kâr düzeyinin üzerine çıkabilmesi için 293 birimlik\* satış miktarını aşması gerektiğini göstermektedir.

7. Kârın 3.000.000.000 TL ile 5.000.000.000TL arasında gerçekleşme olasılığı:

Bu olasılığı bulmak için önce 3.000.000.000TL'nin üzerinde kâr yapma olasılığı bulunur, daha sonra 5.000.000.000TL nin üzerinde kâr yapma olasılığı bulunarak,3.000.000.000TL'nin üzerinde kâr yapma olasılığından çıkartılır.

$$P ( K > 3.000 ) = 0,5 - P [ E(x_K) \leq K < 3.000 ]$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{3.000 - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right)$$

\* 4.000.000.000TL = (85.000.000 - 55.000.000) x - 4.800.000.000}x = 293,3 ≈ 294 birim

$$\begin{aligned}
&= 0,5 - P\left(\frac{2.580 - 2.580}{2.310}\right) < Z < \left(\frac{3.000 - 2.580}{2.310}\right) \\
&= 0,5 - P(0 < Z < 0,1818) \\
&= 0,5 - 0,07 \\
&= 0,43
\end{aligned}$$

$$P(K > 5.000) = 0,5 - P(E(x_K) \leq K < 5.000)$$

$$\begin{aligned}
&= 0,5 - P\left(\frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)}\right) < Z < \left(\frac{5.000 - E(x_K)}{E(\sigma_K)}\right) \\
&= 0,5 - P\left(\frac{2.580 - 2.580}{2.310}\right) < Z < \left(\frac{5.000 - 2.580}{2.310}\right) \\
&= 0,5 - P(0 < Z < 1,047) \\
&= 0,5 - 0,35 \\
&= 0,15
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P(3000 \leq K < 5.000) &= P(K > 3.000) - P(K > 5.000) \\
&= 0,43 - 0,15 = 0,28
\end{aligned}$$

İşletmenin 3.000.000.000 TL ile 5.000.000.000 TL arasında kâr sağlama olasılığı, normal eğrinin altındaki 3 milyarlık kâr noktası ile 5 milyarlık kâr noktası arasındaki bölgede olup gerçekleşme olasılığı %28 dir.

8. Beklenen kârın 1,000.000.000.TL kâr ile 1.500.000.000TL zarar arasında gerçekleşme olasılığı :

Bu olasılığı bulmak için 1.000.000.000 TL'den az kâr ile zarar gerçekleşme olasılığından 1.500.000.000 TL ve üzerinde zarar gerçekleşme olasılığının çıkartılması ile bulunabilir.

İşletmenin 1.500.000.000 TL'den fazla zarar yapma olasılığı:

$$P ( K < -1.500 ) = 0,5 - P [ - 1.500 < K < E(x_K) ]$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{E(x_K) - (-1.500)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right)$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{2.580 - (- 1.500)}{2.310} \right) < Z < \left( \frac{2580 - 2580}{2.310} \right)$$

$$= 0,5 - P ( 1,766 < Z < 0 )$$

$$= 0,5 - 0,46$$

$$= 0,04$$

İşletmenin 1.000.000.000 TL kârdan daha az kâr ve zarara gerçekleştirme olasılığı:

$$P ( K < 1.000 ) = 0,5 - P [ 1.000 < K < E(x_K) ]$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{E(x_K) - ( 1.000 )}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right)$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{2.580 - (1.000)}{2.310} \right) < Z < \left( \frac{2580 - 2580}{2.310} \right)$$

$$= 0,5 - P ( 0,683 < Z < 0 )$$

$$= 0,5 - 0,255$$

$$= 0,245 \approx 0,25$$

$$P ( - 1.500 < K < 1.000 ) = P ( K < 1.000 ) - P ( K < -1.500 )$$

$$= 0,25 - 0,04 = 0,21$$

İşletmenin 1.000.000.000 TL az kâr ile 1.500.000.000 TL' den az zarar sağlama olasılığı, normal eğrinin altındaki 1.000.000.000 TL kâr noktası ile 1.500.000.000 TL zarar noktası arasındaki bölgede olup gerçekleşme olasılığı %21'dir.

9. İşletmenin beklenen kârının 1,500.000.000TL ile 3.600.000.000 TL arasında gerçekleşme olasılığı :

Bu olasılık, 1.500.000.000.TL den fazla kâr yapma olasılığından 3.600.000.000 TL'den fazla kâr sağlama olasılığı çıkartılarak bulunabilir.

$$P ( K > 3.600 ) = 0,5 - P [ E(x_K) \leq K < 3.600 ]$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{3.600 - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right)$$

$$= 0,5 - P \left( \frac{2.580 - 2.580}{2.310} \right) < Z < \left( \frac{3.600 - 2.580}{2.310} \right)$$

$$= 0,5 - P ( 0 < Z < 0,44 )$$

$$= 0,5 - 0,1664$$

$$= 0,3336 \approx 0,33$$

$$P ( K \geq 1.500 ) = P ( 1.500 \leq K < E(x_K) + 0,5 )$$

$$= P \left( \frac{1.500 - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) < Z < \left( \frac{E(x_K) - E(x_K)}{E(\sigma_K)} \right) + 0,50$$

$$= P \left( \frac{1.500 - 2.580}{2.310} \right) < Z < \left( \frac{2.580 - 2.580}{2.310} \right) + 0,5$$

$$= P ( -0,4667 < Z < 0 ) + 0,5$$

$$= 0,18 + 0,5$$



$$= 0,68$$

$$P ( 1.500 < K < 3.600 ) = P ( K \geq 1.500 ) - P ( K > 3.600 )$$

$$= 0,68 - 0,33$$

$$= 0,35$$

Yukarıda görüldüğü gibi, işletmenin 1.500.000.000 TL ile 3.600.000.000 TL arasında kâr yapma olasılığı %35'dir.



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Maliyet-Hacim-Kâr (M-H-K) analizleri, satış hacmi ile kâr arasındaki ilişkileri yansıtan kâr fonksiyonunun ve bu fonksiyondaki parametrelerde kaydedilen değişmelerin inceler. Maliyet-hacim ilişkileri ile hacim – gelir ilişkilerini bir arada inceleyerek, bu ilişkilerin veya bu ilişkilerde meydana gelen değişikliklerin, sağlanacak kâr miktarı üzerine etkilerini tespit etmeye çalışır.

Maliyet-hacim-kâr analizleri, işletmelerin kısa dönemlerinde belirli bir kapasite aralığında fiyat ve satış olanaklarının değerlendirilmesinde kullanıldığı gibi, uzun dönemde öncelikle işletmenin amaçlarını gerçekleştirebilmesi için gerekli olan planlama faaliyetlerinin hazırlanmasında ( kâr planlaması, maliyet kontrolü ve esnek bütçelerin vb.) kullanılabilir. Aynı zamanda, yapılan planlamaların sonucunda beklenen değerlerle, uygulama sonucunda elde edilen değerler, karşılaştırılarak alınan kararların doğruluğu gözlenebilir. Beklenen ile gerçekleşen durum arasında sapma var ise, bu sapmaların nedenleri araştırılarak, geçmiş hata veya eksiklikler tespit edilerek aynı hataların bir daha tekrarlanmaması için düzeltici önlemlerin alınması sağlanır.

Bu analizlerin beklenen faydayı sağlama için işletmelerdeki muhasebe veri akışının düzenli, kayıt sisteminin gerçekçi, verilerin sınıflandırma ve raporlamasının doğru biçimde yapılıyor olması gerekmektedir. Aynı zamanda, bu süreçte yer alan kişilerin yaptıkları işin bilincinde olması, yönetim kadrosunda olan yetkililerin gelişmelere ve değerlendirmeler açık olmaları, analizleri hazırlayanların konularında uzmanı olmaları analizlerden beklen faydayı artıracak hususunda kuşku yoktur.

Maliyet-hacim-kâr analizlerine belirsizlik halinin dahil edilmesi, günümüz koşullarında, bu analizlerden beklenen faydayı sağlama açısından önemlidir. Belirsizlik halinde yapılacak bu analizlerde mevcut maliyet hacim kâr analizlerinde elde edilen bilgilere ek olarak, belirsizlik ortamında olası kâr tahminleri yaparak daha gerçekçi kararlar alınması sağlanabilir

Çalışmada, maliyet-hacim-kâr analizinden beklen faydayı daha üst seviyelere çıkartan etken, belirsizlik ortamında satışların gerçekleşme olasılıklarını bularak; bu

olasılıklardan, çeşitli satış hacimlerine ulaşma, istenilen kâr düzeyine veya alternatif kâr hedeflerini gerçekleştirme olasılıklarının elde edilmesidir.

Uygulamada belirlenen bu olasılıklarla sadece normal eğri altındaki kâr dağılımının ne olduğu bilinmeyecek; aynı zamanda, kâra geçiş noktasındaki satış miktarı ile kârın sıfır olma olasılığı da belirlenebilecektir. Yapılan analizlerle yöneticiler mamul çeşitleri arasında karşılaştırma yaparken, her mamul çeşidinin kapsadığı risk, bu mamullerin beklenen kârları ve bunların başabaş noktalarını karşılaştırma imkanı da bulacaktır. Böylece, işletmelerin kâr veya zarar konusundaki davranışı ile alternatifler arasında bir seçim yapması kolaylaşmış olacaktır.

Normal olasılık dağılımının istatistiksel tümevarım yöntemlerini oluşturması ve üstün özelliklere sahip olması nedeniyle, belirsizlik ortamında maliyet - hacim - kâr analizlerine normal dağılım uygulaması esas alınmıştır.

Uygulamada Kent Madeni Mutfak Eşyaları Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi'nin mamullerinden olan çatal - kaşık takımının altmış aylık satış miktarları (imalât) elde edilerek, analiz gerçekleştirilmiştir. İşletme yönetiminin geçmiş satışların gelecekte de aynı şekilde gerçekleşeceğine olan inancından dolayı, analiz, belirsizlik ortamı içerisinde, objektif olasılık dağılımı elde edilerek yapılmıştır.

Uygulamayı yaptığımız işletmede, maliyet hacim kâr analizleri düzensiz aralıklarla yapılmış; ancak, beklenen faydanın sağlanamadığı öğrenilmiştir. İşletmede görülen belirgin aksaklıklar şu şekilde sıralanabilir:

1. İmalat hattından bilgi akışı yetersiz olduğu için veriler istikrarlı kaydedilememektedir.
2. Mevcut verilerde sınıflandırma ve raporlama genellikle kanuni zorunluluklardan dolayı yapılmaktadır.
3. İşletmede uzman personel sayısı azdır. Personel değişim hızı yüksektir. Bundan dolayı, alınan kararların gerçekleşme süreci uzamakta, işletme faaliyetlerinin kontrolü güçleşmektedir.
4. Üst yönetimin modern planlama ve kontrol yöntemlerini bilmemesi, yapılan analizlerden faydalanamamalarına neden olmaktadır.

Yapılan çalışma sonrasında işletme yöneticilerine aşağıdaki öneriler yapılmıştır:

1. Üst yönetim modern planlama ve kontrol yöntemlerini öğrenmeli ve alacağı kararlarda bu yöntemlerden yararlanmalıdır.

2. İşletmede planlar, sayısal verilere dönüştürülmeli ve sonuçları kesinlikle kontrol edilmelidir.

3. Muhasebe sistemine gereken önemin verilmesi yanında, işletmede kapasite ölçülmesi yapılmalıdır. Bu konuda muhasebe bölümünü yetkilendirmeli ve desteklemelidir. Bu sayede, muhasebe bölümü işletme için gerekli analizleri yapabilecektir.

4. Muhasebe bölümü elemanları yeterli bilgi, beceri ile donatılmalı ve motive edilmelidir.

İşletmelerin gelecekte daha sağlam ayakta durabilmesi, rakiplerine karşı güçlü olabilmesi, şu ana kadar sağlamış oldukları başarıyı devam ettirebilmeleri; tecrübeye dayalı kararlarını, bilimsel araştırmalara dayandırarak desteklemesine bağlıdır. Dolayısıyla, üst yöneticiler her türlü bilimsel teknikleri öğrenmeli veya bu bilgiye sahip olan kişilere yetki göçerimi yapmalıdırlar.

Buraya kadar yaptığımız analizleri, işletmeler her mamule ayrı ayrı uygulayabilir, gerçekleşmesi muhtemel satış ve kâr düzeylerini tespit ederek mamuller arasında kıyaslama yapabilirler. Böylece kararlarındaki doğruluk yüzdesini arttırabilirler. Ancak, bir konu gözden kaçırılmamalıdır. Elde edilen sonuçlar geleceğin kesin sonuçları değil, geçmiş verilere göre, gerçekleştirilmesi öngörülenmiş olasılıklardır. Geleceği yönlendirmek için işletme yöneticilerinin mantık karar alma süreçleri bu ve benzeri analizlerle sağlanabilecektir. Böylece, işletme yöneticileri belirsizlik ortamında mantıklı karar alma sürecini gerçekleştirebilecektir.

## KAYNAKÇA

- AKALIN**, Sedat., *İşletme İstatistiği*, Bayraklı Matbaacılık, İzmir, 1990.
- AKGÜÇ**, Öztin., *Finansal Yönetim*, Muhasebe Enstitüsü Eğitim ve Araştırma Vakfı, Yayın No:17, İstanbul, 1998.
- ALTUĞ**, Osman., *Maliyet Muhasebesi*, Genişletilmiş 12. Baskı, İstanbul, 1999.
- AMLING**, Frederick., *Invensment: An Introduction to Analysis and Management*, Prentice – Hall Inc., Engelwood Cliffs, New Jersey, 1978.
- ARICI**, Hüsnü., *İstatistik Yöntemler ve Uygulama*, Hacettepe Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1972.
- ATAMAN**, Ümit.; **HACİRÜSTEMOĞLU**, Rüstem., *Yöneticiler İçin Muhasebe ve Finans Bilgileri*, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 1999.
- ATAMAN**, Göksel., *İşletme Yönetimi Temel Kavramlar & Yeni Yaklaşımlar*, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 2001.
- BAYAR**, Doğan., *Sanayi İşletmelerinde Yatırım Politikası*, Sevinç Matbaası, E.İ.T.İ.A. Yayınları, No: 106, Ankara, 1973.
- BEKÇİOĞLU**, Selim., *Hisse Senetlerinin Riskliliği: Bazı Türk Firmalarına Ait Hisse Senetleri Üzerinde Bir Deneme*, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Muhasebe Enstitüsü Dergisi, Yıl:10, Sayı:37, 1984.
- BULLOCH**, James.; **KELLER**, E. Donald.; **VLASHO**, Louis., *Accounting Cost Handbook a Guide for Management Accounting*, 3.Baskı, John Willey & Sons Inc., New York, 1983.
- BÜYÜKMİRZA**, Kamil., *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*, Gazi Yayınları, Ankara, 1995.
- CAN**, Halil., *Organizasyon ve Yönetim*, Adım Yayıncılık, No:19, Ankara, 1991.
- CEYLAN**, Ali.; **KORKMAZ**, Turhan., *Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi*, Ekin Kitabevi, Bursa, 1998.

- CEYLAN, Ali.**, *İşletmelerde Finansal Yönetim*, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1991.
- DEMİR, M. Hulusi.; BİRCAN, B.; TÜTEK, H.**, *Yönetmel Karar Verme*, Bilgehan Basımevi, İzmir, 1985.
- DİLEK, Mustafa.**, *İstatistik*, Muğla Üniversitesi Basımevi, Muğla, 1999.
- DİNÇER, Ömer.**, *Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası*, Beta Yayınları, 5. Baskı, İstanbul, 1998.
- DOĞAN, Muammer.**, *İşletmelerde Karar Verme Teknikleri*, Bilgehan Basımevi, İzmir, 1985.
- DOĞAN, Muammer.**, *İşletme Ekonomisi ve Yönetimi*, İstiklal Matbaası, İzmir, 1989.
- DRULY, Colin.**, *Management and Cost Accounting*, 3. Baskı, Chapman Hall, London, 1992.
- ERDOĞAN, Muammer.**, *Sanayi İşletmelerinde Stokastik Kâr Bütçeleri*, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır Meslek Yüksekokulu, Yayın No:1 Diyarbakır, 1987.
- ERTUNA, İ. Özer.**, *Yatırım ve Portföy Analizi*, Boğaziçi Üniversitesi, Yayın No: 485, İstanbul, 1991.
- FRANCIS, J. Clark.**, *Investments Analysis and Management*, 4. Baskı, McGraw – Hill Book Company, New York, 1986.
- GAVCAR, Erdoğan.**, *İstatistik Yöntemler I*, Muğla Üniversitesi Basımevi, Muğla, 2001.
- GRAY, Jack.; RICKETTS, Don.**, *Cost and Managerial Accounting*, Mc Graw-Hill Book Company, Singapore, 1982.
- GÜMÜŞOĞLU, Şevkinaz.**, *İstatistiksel Kalite Kontrol*, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul, 1996.
- HALLAÇ, Osman.**, *Kantitatif Karar Verme Teknikleri (Yöneylem Araştırması)* İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 3078, İstanbul, 1983.

- HATIPOĞLU, Zeyyat.**, *Üretim Yönetimi ve Yöneylem Araştırmasına Giriş*, Sedok Yayınları, İstanbul, 1996.
- HIRSC, Jr. Maurice L.; LOUDERBACK, Joseph. G.**, *Cost Accounting*, 3. Baskı, South-Western Publishing Company ,Cincinnati Ohio, 1992 .
- HILTON, W. Ronald.**, *Managregial Accounting*, Mc Graw – Hill Inc., New York, 1991.
- HORNGREN, T.Charles.; FOSTER, George.**, *Cost Accounting : A Managerial Emphasis*, 7.Baskı, Prantice Hall Inc., A Division of Schuster, Englewood Cliffs, New Jersey, 1991.
- HORNGREN, T. Charles.; SUNDEM, L. Gary.**, *Introduction to Management Accounting*, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1993.
- İDİL, Orhan.**, *Yönetimde İstatistik Teknikler ve Yöntemler*, İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 3491, İstanbul, 1988.
- İŞGİL, Necati**, *İstatistik Metotları ve Uygulamaları*, A.İ.T.İ.A. Yayınları No: 100, Ankara, 1975.
- JACOBSEN, Lyle E.; BACKER, Morton.**, *Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi*, (Çev : Sadık Baklacioğlu), Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul,TY.
- JAEDICKE, Robert K.; ROBICHEK, Alexander. A.**, *Cost Volume – Profit Analysisi Under Conditions of Uncertainty* , The Accounting Review, Vol.39, No.4, Ekim 1964.
- KAPLAN, Robert S.**, *Advavced Managemet Accounting*, Pretice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersy, 1982.
- KARTAL, Ali.**, *Belirsizlik Düzeyinde Maliyet Hacim Kâr Analizlerine Normal Dağılım Yaklaşımı Bir İmalat İşletmesinde Uygulama Denemesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, S.B.E., Eskişehir, 1985.

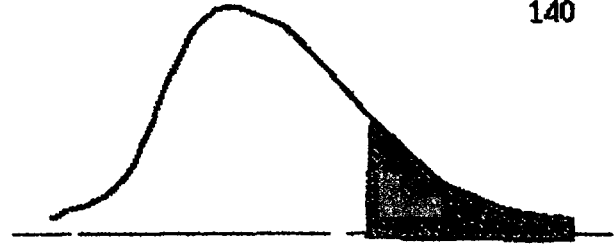
- KOBU, Bülent.**, *Üretim Yönetimi*, İstanbul Üniversitesi, İşletme İktisadi Enstitüsü Yayınları, No:83, İstanbul, 1987.
- KOBU, Bülent.**, *Endüstriyel Kalite Kontrol*, İstanbul Üniversitesi, İşletme İktisadi Enstitüsü Yayınları, No :84, İstanbul, 1987.
- KOBU, Bülent.**, *İşletme Matematiği*, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Yayınları, No.: 11 İstanbul, 1976.
- MEIGS, Robert F.; MEIGS, Marry A.; BETTENER, Mark.; WHITTINGTON, Ray.**; *Accounting / The Basis for Business Decisions*, 10. Baskı, The McGraw-Hill Companies. Inc., New York, 1996.
- MOORE,Carl L.; JAEDICKE, Robert K.**, *Yönetim Muhasebesi*, (Çev: Alparslan Peker), Yön Ajans, İstanbul, 1988.
- NASH, J. Stephen.**, *Cost, Uncertainty and Welfare: Frank Knight's Theory of Imperfect Competition*, Ashgate Publishing Ltd., Aldershoot, 1998.
- NEEDLES, Jr.E. Belverd.; ANDERSON, R. Henry.; CALDWELL, C. James.**, *Principles of Accounting*, 3. Baskı, Houghton Mifflin Company, Boston, 1987.
- NEWBOLD, Paul.**, *İşletme ve İktisat İçin İstatistik*, (Çev: Ümit Şenesen), Literatür Yayıncılık, İstanbul, 2000.
- ÖCAL, Tezer.; ÇOLAK, Ö. Faruk.; ESER, Kadir.**, *Para Banka Teori ve Politika*, Gazi Kitabevi, Ankara, 1997.
- ÖRÜCÜ, Edip.**, *Modern İşletmecilik*, Ünyay Yayınları, Muğla, 1997.
- PEKER, Alparslan.**, *Modern Yönetim Muhasebesi*, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Muhasebe Enstitüsü, Yayın No:53, İstanbul, 1988.
- PETERSON, W. L.**, *Principles of Economics*, Richard D. Irwing Inc., Engelwood New Jersey, 1971.
- SABUNCUOĞLU, Zeyyat.; TOKOL, Tuncer.**, *İşletme*, Ezgi Yayınları, Bursa, 2001.



- SARIKAMIŞ, Cevat.**, *Sermaye Pazarları*, İstanbul Üniversitesi, Yayın No:2743, Fatih Matbaası, İstanbul, 1980.
- SAVCI, Mustafa.**, *Maliyet Muhasebesine Giriş*, Akademi Yayınları, Rize, 2000.
- SERPER, Özer.**, *Uygulamalı İstatistik I*, Filiz Kitapevi, İstanbul, 1985.
- SERPER, Özer.**, *Uygulamalı İstatistik II*, Filiz Kitapevi, İstanbul, 1985.
- SEVGENER, A. Sait.**; **HACİRÜSTEMOĞLU, Rüstem.**, *Yönetim Muhasebesi*, Nihat Sayar Eğitim Vakfı, İstanbul, 1993.
- SULLIVAN, Gordon R.**; **HARPER, Michael V.**, *Hope is not a Method*, Rodndom House, Boston, 1996, *Umut Bir Yöntem Olamaz*, (Çev: Ayşe Bilge DİCLELİ), BZD Yayıncılık, İstanbul 1997.
- ŞENER, Recep.**, *Maliyet Unsurları Muhasebesi*, Gazi Yayınları, Ankara, 1992.
- ŞENER, Recep.**, *Maliyet Muhasebesi*, Gazi Yayınları, Ankara, 1994.
- ŞİMŞEK, Şerif.**, *İşetme Bilimine Giriş*, Damla Ofset Matbaacılık ve Tic. AŞ., Konya, 1995.
- TÜRKO, R. Metin.**, *Finansal Yönetim*, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 1999.
- USLU, Selçuk.**, *Planlama ve Kontrol Açısından Maliyet Muhasebesi*, Gazi Üniversitesi, Basın Yayım Yüksek Okulu Basımevi, Ankara, 1991.
- ÜSTÜN, Rıfat.**, *Yönetim Muhasebesi*, Bilim Teknik Yayınları, İstanbul, 1992.
- WEYGGANDT, Jerry J.**; **DONALD, E. Kieso.**; **WALTER, G. Kell.**, *Accounting Principles*, 6.Uluslararası Baskı, John Willey & Sons, New York, 2002.
- WILLIAMSON, Duncan.**, *Cost & Management Accounting*, Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, 1996.
- YAMAK, Oygur.**, *Üretim Yönetimi*, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 1999.
- YÜKÇÜ, Süleyman.**, *Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi*, Cem Ofset, İzmir, 1999.



## EK-2 : Ki - Kare Dağılım Tablosu

 $\nu$  = Serbestlik Derecesi $\chi^2$ 

$\nu$	0,995	0,99	0,975	0,95	0,90	0,75	0,50
1	7,88	6,63	5,02	3,84	2,71	1,32	0,455
2	10,6	9,21	7,38	5,99	4,61	2,77	1,39
3	12,8	11,3	9,35	7,81	6,25	4,11	2,37
4	14,9	13,3	11,1	9,49	7,78	5,39	3,36
5	16,7	15,1	12,8	11,1	9,24	6,63	4,35
6	18,5	16,8	14,4	12,6	10,6	7,84	5,35
7	20,3	18,5	16,0	14,1	12,0	9,04	6,35
8	22,0	20,1	17,5	15,5	13,4	10,2	7,34
9	23,6	21,7	19,0	16,9	14,7	11,4	8,34
10	25,2	23,2	20,5	18,3	16,0	12,5	9,34
11	26,8	24,7	21,9	19,7	17,3	13,7	10,3
12	28,3	26,2	23,3	21,0	18,5	14,8	11,3
13	29,8	27,7	24,7	22,4	19,8	16,0	12,3
14	31,3	29,1	26,1	23,7	21,1	17,1	13,3
15	32,8	30,6	27,5	25,0	22,3	18,2	14,3
16	34,3	32,0	28,8	26,3	23,5	19,4	15,3
17	35,7	33,4	30,2	27,6	24,8	20,5	16,3
18	37,2	34,8	31,5	28,9	26,0	21,6	17,3
19	38,6	36,2	32,9	30,1	27,2	22,7	18,3
20	40,0	37,6	34,2	31,4	28,4	23,8	19,3
21	41,4	38,9	35,5	32,7	29,6	24,9	20,3
22	42,8	40,3	36,8	33,9	30,8	26,0	21,3
23	44,2	41,6	38,1	35,2	32,0	27,1	22,3
24	45,6	43,0	39,4	36,4	33,2	28,2	23,3
25	46,9	44,3	40,6	37,7	34,4	29,3	24,3
26	48,3	45,6	41,9	38,9	35,6	30,4	25,3
27	49,6	47,0	43,2	40,1	36,7	31,5	26,3
28	51,0	48,3	44,5	41,3	37,9	32,6	27,3
29	52,3	49,6	45,7	42,6	39,1	33,7	28,3
30	53,7	50,9	47,0	43,8	40,3	34,8	29,3
40	66,8	63,7	59,3	55,8	51,8	45,6	39,3
50	79,5	76,2	71,4	67,5	63,2	56,3	49,3
60	92,0	88,4	83,3	79,1	74,4	67,0	59,3
70	104,2	100,4	95,0	90,5	85,5	77,6	69,3
80	116,3	112,3	106,6	101,9	96,6	88,1	79,3
90	128,3	124,1	118,1	113,1	107,6	98,6	89,3
100	140,2	135,8	129,6	124,3	118,5	109,1	99,3

YÜZLÜK İSTATİSTİK KURSU  
MÜHÜRÜ

## **KİŞİSEL BİLGİLER**

**Adı Soyadı** : Metin KILIÇ

**Doğum Yeri** : Sivas

**Doğum Yılı** : 1971

**Medeni Hali** : Bekar

## **EĞİTİM VE AKADEMİK BİLGİLER**

**Lise** : 1987-1991 Turhal Lisesi

**Ön Lisans** : 1992-1994 Trakya Üniversitesi

Tekirdağ Meslek Yüksek Okulu (İşletmecilik Bölümü)

**Lisans** : 1994-1998 Muğla Üniversitesi

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi (İşletme Bölümü)

**Yabancı Dil** : İngilizce

## **MESLEKİ BİLGİLER**

15.01.2001-15.08.2001 Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Zile Meslek Yüksek Okulu Araştırma Görevlisi

15.08.1999

Muğla Üniversitesi İ.İ.B.F. Araştırma Görevlisi