



T. C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

# BELİRSİZLİK DÜZEYİNDE MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİNE NORMAL DAĞILIM YAKLAŞIMI

– Bir İmalat İşletmesinde Uyguluma Denemesi –

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Ar. Gr. Ali KARTAL

1985

İÇİNDEKİLER

GENEL SUNUŞ .....	1
BİRİNCİ BÖLÜM	
MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİ	
I- MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZİ KAVRAMI VE KULLANIMI.....	5
1. Maliyet-Hacim-Kâr Analizi Kavramı.....	5
2. Maliyet-Hacim-Kâr Analizlerinin Kullanımı.....	6
A- Yönetimin Maliyet-Hacim-Kâr Analizleri İle Gelecek Faaliyetlerini Planlaması.....	8
B- Yönetimin Belirli Bir Süre İçindeki Faaliyetle- rini Kontrol Etmek İçin Bütçelenmiş Tutarları Kullanması .....	10
C- Yönetimin Geçmiş Çalışmalarını Analiz Etmek İçin Maliyet-Hacim-Kâr Analizlerini Kullanması.....	11
II- MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZİNİN DAYANDIĞI VARSAYIMLAR....	14
III- BAŞABAŞ NOKTASI .....	16
1. Başabaş Noktasının Mamul Birimleri Cinsinden Hesaplanması .....	17
2. Başabaş Noktasının Satışların Toplam Tutarı Cinsin- den Hesaplanması .....	18
IV- MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZİ GRAFİKLERİ.....	21
1. Başabaş Grafiği .....	22
2. Hacim-Kâr Grafiği .....	24
V- KÂRI BELİRLEYEN ETKENLERDEKİ DEĞİŞMELER .....	27
1. Mamul Satış Fiyatlarındaki Değişmelerin İncelenmesi.	27
2. Birim Değişken Maliyetlerdeki Değişmelerin İncelen- mesi .....	29

3. Toplam Sabit Maliyetlerdeki Değişmelerin İncelenmesi .....	31
4. Satış Fiyatlarında ve Satış Hacimlerindeki Değişmelerin İncelenmesi .....	33
VI- ÇOK MAMULLÜ DURUMDA MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZİ.....	35

İKİNCİ BÖLÜM

MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİNE NORMAL DAĞILIM

YAKLAŞIMI

I- RİSK VE BELİRSİZLİK KAVRAMLARI .....	40
II- RİSK VE BELİRSİZLİK MODELLERİNİN GEREKLİLİĞİ.....	42
III- NORMAL OLASILIK DAĞILIMI .....	46
IV- NORMAL DAĞILIMDA ORTALAMA VE STANDART SAPMA PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ.....	52
V- ANALİZ YÖNTEMİ .....	57

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİR İMALAT İŞLETMESİNDE UYGULAMA DENEMESİ

I- İŞLETMENİN TANITILMASI .....	66
II- İŞLETMEDEN MAMÜLE İLİŞKİN DERLENEN VERİLER.....	68
III- İŞLETMEDEN DERLENEN VERİLERİN DÜZENLENMESİ VE NORMAL DAĞILIMA UYGUNLUK TESTİNİN YAPILMASI.....	69
IV- ANALİZ YÖNTEMİNİN MEVCUT VERİLERE UYGULANMASI VE SONUÇLARIN YORUMLANMASI .....	75
V- UYGULAMAYA İLİŞKİN SONUÇ VE ÖNERİLER.....	82

EKLER

EK I- Standart Normal Dağılım Tablosu .....	89
EK II- $\chi^2$ (Kİ-KARE) Dağılımı Tablosu .....	90
YARARLANILAN KAYNAKLAR .....	91

## GENEL SUNUŞ

Türk işletmeleri, kurtuluş savaşı sonrasında, aşırı devlet desteği ve koruyucu gümrük duvarları arkasında kurularak bugünkü durumlarına ulaşmışlardır. Günümüzde işletmelerimizin bir yandan pazarın kaymağını almış olmaları ve diğer yandan da rakiplerinin pazar alanları ile çatışır duruma gelmiş olmaları iktisadilik ilkesine uymaları zorunluluğunu getirmiştir. Devlet koruyuculuğu altında, iktisadilik ilkelerine fazlaca önem verilmeden bugünkü duruma gelen işletmelerimizin ülke içi pazar alanlarının yetersiz kalması nedeniyle, gerek ülke içindeki tüketicilere cazip olmak ve gerekse de ülke dışında yeni pazar alanlarında kendilerine bir pay sağlayabilmek için, müşterilerine istenilen zamanda, istenilen yerde, istenilen kalitede ve istenilen maliyette mamullerini sunabilme yeteneğini gerektirmektedir. Başka bir deyişle, bugünkü ortamda işletmelerimizin yaşamlarını sürdürebilmeleri için, çağdaş planlama ve kontrol yöntemlerine gereksinmeleri olmaktadır. İşte biz bu çalışmamızda; çağdaş planlama ve kontrol yöntemlerinden biri olan maliyet-hacim-kâr analizlerini ayrıntılı bir şekilde ortaya koymaya çalışacağız.

Maliyet-hacim-kâr analizlerinde, bir işletmenin hacim-maliyet ve hacim-gelir ilişkilerinin bir arada ele alınarak, imal ettiği mamulün optimal kâr fonksiyonunun belirlenmesi sözkonusu olmaktadır. İşletme yöneticileri, maliyet-hacim-kâr analizlerini yönetim aracı olarak kullanmak suretiyle, belirsizliklerle dolu olan

gelecek faaliyetlerini planlayabilecekler, faaliyetlerin gerçekleşmesi anında gerçekleşen rakamlarla planlanan rakamları karşılaştırıp olumlu ya da olumsuz sapmalarını belirleyebilecekler ve düzeltici önlemleri alabileceklerdir. Son olarak, geçmiş çalışmaların analiz edilmesinde yine maliyet-hacim-kâr analizlerinden yararlanabileceklerdir.

Çağdaş planlama ve kontrol yöntemlerinden birini oluşturan maliyet-hacim-kâr analizleriyle ilgili ülkemizdeki literatür incelendiğinde, belirsizlik düzeyinde maliyet-hacim-kâr analizlerinin belirlilik düzeyinde yapılan maliyet-hacim-kâr analizlerine göre yeni bir konu olduğu görülmektedir. Maalesef diğer alanlarda olduğu gibi, belirsizlik düzeyindeki maliyet-hacim-kâr analizleri konusunda da ilk ve ileri düzeyde çalışmaların batı literatüründe yer aldığı bir gerçektir. Biz buradaki çalışmamızda belirsizlik düzeyinde maliyet-hacim-kâr analizlerinin temel dayanağını oluşturan Normal Dağılım Yaklaşımı'nı ortaya koymaya çalışacağız. Çalışmamızda işletmesinde bu tür bir çağdaş aracı kullanmak arzusunu taşıyan herhangi bir yöneticinin, mamulüne ilişkin yeterli verisi yoksa subjektif olarak analizin gerektirdiği parametreleri ne şekilde belirleyeceğini ya da mamulüne ilişkin yeterli tarihsel verisi varsa bu verileri hangi aşamalardan ne şekilde geçirerek sözkonusu olan çağdaş aracı kullanabileceğine ilişkin izlenmesi gereken sistemli yol gösterilmektedir.

Çalışmamız "Maliyet-Hacim-Kâr Analizleri" "Maliyet-Hacim-Kâr Analizlerine Normal Dağılım Yaklaşımı" ve "Bir İmalat İşletmesinde Uygulama Denemesi" olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, "Maliyet-Hacim-Kâr Analizi Kavramı, Kullanımı, Dayandığı Varsayımlar, Başabaş Noktası, Kârı Belirleyen Etkenlerdeki Değişmeler ve Çok Mamullü Durumda Maliyet-Hacim-Kâr

Analizi" incelenmiştir. Birinci bölümdeki bu incelenen konular maliyet-hacim-kâr analizlerine ilişkin temel ve açıklayıcı bilgileri içermektedir.

Çalışmamızın ikinci bölümünde, "Risk ve Belirsizlik Kavramları"na açıklık getirildikten sonra, "Risk ve Belirsizlik Modelleri"nin gerekliliğine değinilmiştir. Daha sonra "Normal Olasılık Dağılımı" hakkında bilgiler verilerek "Analiz Yöntemi" ortaya konulmuştur.

Üçüncü bölümde ise, çalışmamızın ikinci bölümünde kurumsal olarak ortaya koyduğumuz "Belirsizlik Düzeyinde Maliyet-Hacim-Kâr Analizlerine Normal Dağılım Yaklaşımı"nın uygulamadaki durumunu görmek amacıyla Kütahya'da kurulu bir imalat işletmesinde uygulama denemesi yapılmıştır. Uygulama denemesinde ne belirlilik ve ne de belirsizlik düzeyinde maliyet-hacim-kâr analizlerinin yapılmadığı görüldüğünden, analiz yöntemimiz geliştirilerek işletmeye önerilmiştir. Ayrıca, üçüncü bölümde "Uygulamaya İlişkin Sonuç ve Öneriler" başlığı altında işletmedeki konuyla ilgili görülen aksaklıklar belirlenerek, işletme yöneticilerine yönelik bazı önerilere de yer verilmiştir.

**BİRİNCİ BÖLÜM**

**MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİ**

## I- MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZİ KAVRAMI VE KULLANIMI

### 1. Maliyet-Hacim-Kâr Analizi Kavramı

Çağdaş planlama ve kontrol yöntemleri içinde daha ilk baştan beri gerek kuramcıları, gerekse uygulamacıları en çok uğraştıran ve ilgilendiren yöntem olarak maliyet-hacim-kâr analizleri görülmektedir.

Maliyet-hacim-kâr analizleri; maliyet-hacim ilişkileri ile, hacim-gelir ilişkilerini bir arada ele alarak, hem söz konusu ilişkilerin, hem de bu ilişkilerde değişik nedenlerle oluşan değişmelerin elde edilecek kâr miktarı üzerindeki etkilerini araştıran inceleme alanı olarak belirlenebilir. Başka bir deyişle maliyet-hacim-kâr analizleri, etkinlik hacmi ile kâr arasındaki ilişkileri ortaya koyan kâr fonksiyonunun ve bu fonksiyondaki parametrelerde belirlenen değişmelerin incelenmesini içerir(1).

Yukarıdaki yaptığımız açıklamadan da anlaşılacağı gibi maliyet-hacim-kâr analizleri, bir işletmenin mamullerine ilişkin fiyatlar, birim değişken maliyetler, toplam sabit maliyetler, satış miktarları ile satış karışımındaki değişmelerin kârları üzerindeki etkileriyle doğrudan doğruya ilişkilidir. İşletmenin, kısa vadede maliyetlerinin sabit ve değişken olarak ayrılması, bu

---

(1) Kâmil BÜYÜKMİRZA, Yönetim Muhasebesi, (Ankara: Bayrak Matbaası, 1977), s.118.

analizlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır.

## 2. Maliyet-Hacim-Kâr Analizlerinin Kullanımı

Maliyet-hacim-kâr ilişkilerinin analizi, yönetimin en önemli sorumluluklarından birini oluşturur(2). Mamul planlaması ve kontrolüne ilişkin pek çok yönetsel karar, satışların beklenen hacminin bir fonksiyonu olarak, maliyetlerin ve kârların dikkatli bir biçimde analiz edilmesini zorunlu kılar(3).

Kısa dönemde, bir mamulün satılabilecek miktarına oranla satış fiyatı ve maliyetleri oldukça belirgin olabileceğinden, ilgili mamulün kârlılık durumu satışların hacmine karşı daha çok duyarlılık gösterebilecektir. Bunun için analizler, hacim içerisindeki değişmelerin mamullerin kârlılığı üzerinde etkilerine dikkati çeker. Bilindiği gibi, sabit ve değişken maliyetlerin birbirinden ayrılması temeline dayanarak, belirli bir faaliyet aralığı için hazırlanmakta olan esnek bütçelerde, ilgili faaliyet aralığı içindeki değişmelere uyum sağlamak mümkün olmaktadır(4). Bu nedenle, maliyet-hacim-kâr analizleri, esnek bütçelerin hazırlanmasına temel oluşturur ve aynı zamanda planlama ve kontrol işlevlerinin yerine getirilmesinde önemli bir araç olarak kullanılır.

- 
- (2) Charles T.HORNGREN, Introduction to Management Accounting, Formerly Accounting For Management Control:An Introduction, Fourth Edition, (New Delhi:Hall of India Private Limited,1980), s.35.
  - (3) Robert S.KAPLAN, Advanced Management Accounting, (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall Inc., 1982), s.131.
  - (4) Rifat ÜSTÜN, İmalat Endüstrisi İşletmelerinde İmal Etme Ya da Satınalma Kararlarının Alınması ve Türkiye'deki Uygulama, Doktora Tezi, (Eskişehir: E.I.T.I.A. Ya.No.203/132, 1978), s.150.

Maliyet-hacim-kâr analizlerinin, yönetim kararlarının alınmasında bir yönetim aracı olarak kullanılabileceği çeşitli alanlar vardır. Maliyet-hacim-kâr analizleri; imalat kararları, fiyatların saptanması, dağıtım kanallarının belirlenmesi, bizzat imal etme ya da satınalma, alternatif imalat yöntemleri arasında seçim, sermaye yatırımları v.b. alanlarda kullanılabilir(5). Maliyet-hacim-kâr analizlerinin tüm bu alanlarda kullanılma biçimlerini ayrı ayrı ele alıp incelemek, bu tür bir çalışmada olanaksız olduğundan, üç ana başlık halinde konuya yaklaşılmaya çalışacağız.

Maliyet-hacim-kâr analizleri, yönetimin yönetim işlevlerinin ayrılmaz bir parçası olarak bu işlevlerle ilgili faaliyetlerin yerine getirilmesinde önemli katkıda bulunabilir. Maliyet-hacim-kâr analizleri, bu faaliyetleri örgütlemeye kullanılan değişik yolların olası etkilerini belirlemede kullanılan bir aracı ve gelecek faaliyetleri planlamada da bir çatıyı oluşturmaktadır.

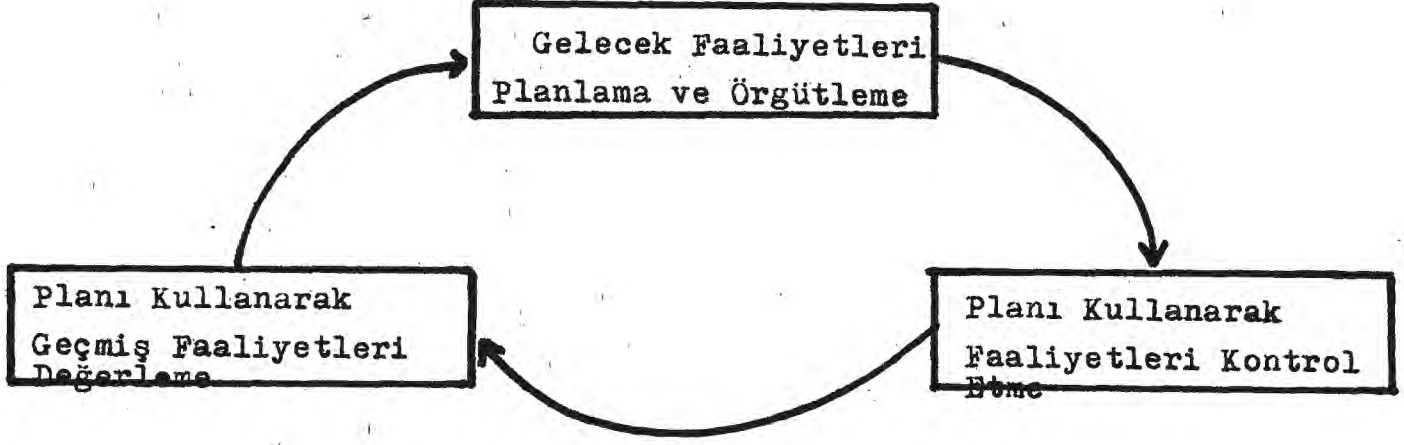
(ŞEKİL:1)'de de görüldüğü gibi, maliyet-hacim-kâr analizlerinin kullanımını şu üç ana başlık altında toplamak olurludur(6):

- A- Yönetimin, maliyet-hacim-kâr analizleri ile gelecek faaliyetlerini planlaması.
- B- Yönetimin belirli bir süre içindeki faaliyetlerini kontrol etmek için bütçelenmiş tutarları kullanması.
- C- Yönetimin geçmiş faaliyetlerini analiz etmesi için maliyet-hacim-kâr analizlerini kullanması.

---

(5) Morton BACKER-Lyle E.JACOBSEN, (Çev.: Sadık BAKLACIOĞLU), Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi, (Ankara: Ayyıldız Matbaası A.Ş., 1974), s.360.

(6) Richard M.LYNCH-Robert W.WILLIAMSON, Accounting For Management Planning and Control, Second Edition, (New Delhi: Tata Mc Graw-Hill Publishing Co.Ltd., 1980), s.115.



(ŞEKİL:1)- Maliyet-Hacim-Kâr Analizlerinin Kullanım Süreci

Şimdi bunları sırasıyla kısaca açıklayalım.

A- Yönetimin Maliyet-Hacim-Kâr Analizleri ile Gelecek Faaliyetlerini Planlaması

İşletme yöneticileri, gelecek döneme ilişkin birim satış fiyatını, birim değişken maliyeti ve toplam sabit maliyeti tahmin ederek, ilgili dönemin kârını tahmini olarak belirleyebilirler.

Haziran ayı için aşağıdaki tahminlerin yapıldığını kabul e-

delim:

	TL
Satışlar(55.000 birim x 12 TL/birim)	660.000
Değişken Maliyetler(55.000birimx8TL/birim)	440.000
Katkı Payı(Birim Katkı Payı 4 TL)	220.000
Sabit Maliyetler(160.000TL/ay)	(160.000)
Haziran Ayı İçin Beklenen(Tahmini) Net Kâr	60.000

Burada öncelikle, net kârı oluşturan değişkenlerin ne ölçüde uygun olduğu konusunda karara varılmalıdır. Yönetimin temel görevlerinden birini, değişken ve sabit maliyet faktörlerinin en iyi kârlı bileşimini belirlemek oluşturduğundan(7), mevcut sabit maliyetler uygun mudur?, Daha fazla sabit maliyete yol açacak, fakat birim değişken maliyetleri azaltacak otomatik bir makina mı satın alınmalıdır? Ya da sabit maliyetleri azaltmak amacıyla, maaşlı satıcıların yerine komisyon ödenen aracılıkların mı çalıştırılması gerekir? İşte bu çalışmamızda, bu gibi net kârı oluşturan değişkenler, tek tek ele alınarak incelenecektir.

Yönetim, net kârı oluşturan değişkenlerin uygun olduğu düşüncesine vardikten sonra, mevcut net kârın yeterli olup olmadığını inceleyebilir. Net kâr istenilen ölçüde yüksek midir?, His-sedar başına düşen kârın arttırılması gerekir mi?, Net kâr çok yüksek mi?, Yönetim, gelecekte kârları azaltacak rakip mamullerin gelişmesini cesaretlendirecek yüksek derecede kârlar mı elde ediyor? İşte bu çalışmamızda, bu gibi soruların cevapları araştırılacaktır.

Yönetim kârların yetersiz olduğunu düşündüğünde, maliyet-hacim-kâr analizini, değişkenlerin herhangi birinde meydana gelebilecek değişmelerin olası etkilerini belirlemede kullanabilir. Örneğin; aylık reklâm giderleri(Sabit Maliyet) 10.000 TL'dan 15.000 TL'ya çıkarıldığında, satış hacmi aylık 60.000 birim olarak bekleniyorsa, bütçelenen net kâr Haziran ayı için aşağıdaki gibi olacaktır:

---

(7) HORNGREN, Introduction... s.35.

	<u>TL</u>
Satışlar(60.000 birimx12 TL/birim)	720.000
Değişken Maliyetler(60.000 birimx8 TL/birim)	<u>480.000</u>
Katkı Payı(Birim Katkı Payı 4 TL)	240.000
Sabit Maliyetler(160.000 TL + 5.000 TL)	<u>(165.000)</u>
Haziran Ayı İçin Kestirilen Net Kâr	<u>75.000</u>

Yukarıdaki hesaplamada artırılan (5.000TL) reklâm giderinin dışında, öteki birim değişken ve sabit maliyetlerin değişmediğini ve Haziran ayında satılması beklenen 60.000 birimin tümünün aynı fiyattan (12TL/birim) satılacağı kabul edilmiştir.

İşletme yöneticileri, az yukarıda gösterilen hesaplamalardan daha fazla ayrıntılar için de, maliyet-hacim-kâr analizlerini kullanarak, bütçeleri geliştirebilir ve faaliyetlerini kontrol edip tutarlı kararlar alabilir.

#### B- Yönetimin Belirli Bir Süre İçindeki Faaliyetlerini Kontrol Etmek İçin Bütçelenmiş Tutarları Kullanması

Yönetim eylemlerindeki kontrol işlevi, başarı standartlarını sağlayan, gerçekleştirilen eylemin sonucunu bu standartlarla karşılaştıran ve gerekli düzeltici önlemlerin alınmasına olanak veren önemli bir işlevi oluşturur. İşletme yöneticileri planlamış oldukları faaliyetlerin doğru ya da yanlış olduklarını öğrenmek için, dönem sonuna dek beklemek zorunda kalmayacaklardır. Başka bir deyişle, uygulama sırasında bütçelenmiş tutarlar ile gerçekleşmiş tutarları sürekli olarak karşılaştırarak, planlanan faaliyetlerden sapmaları belirleyebilirler ve yeni durumlara göre tekrar maliyet-hacim-kâr analizlerini uygulayarak, en iyi eylem seçeneğini belirleyerek düzeltici önlemleri alabilirler. Örneğin; reklâm kampanya-

sının beklenildiği kadar etkili sonuçlar vermemesi durumunda, yönetim bu nedenle gözönüne alınabilecek değişik seçeneklerin olası etkilerini, maliyet-hacim-kâr analizleri ile anında belirleyerek, hemen gerekli düzeltici önlemleri alabilir.

C- Yönetimin Geçmiş Çalışmalarını Analiz Etmek İçin Maliyet-Hacim-Kâr Analizlerini Kullanması

Haziran ayı için gerçekleşen sonuçların aşağıdaki gibi olduğunu kabul edelim:

	<u>TL</u>
Satışlar(60.000 birim)	714.000
Değişken Maliyetler	<u>483.000</u>
Katkı Payı	231.000
Sabit Maliyetler	<u>(163.000)</u>
Haziran Ayı İçin Gerçekleşen Net Kâr	<u><u>68.000</u></u>

Planlanan dönemin sonunda,yönetim,geçmiş çalışmalarını değerleyerek,planlanan amaçlara hangi ölçüde ulaşılabildiğini,sapmaların ne kadar olduğunu ve bu sapmaların hangi faktörlerden hangi nedenlerle kaynaklandığını belirleyecektir. Elde ettiği bu bilgilere dayanarak, geçmişte yapılan hatalarını görecektir ve bir daha aynı hatalara düşmemek için gerekli dikkati gösterecektir.

Şimdi planlanan verilerle gerçekleşen verileri karşılaştırarak sapmaları bulalım:

	<u>Haziran Ayı Bütçelenen(TL)</u>	<u>Haziran Ayı Gerçekleşen(TL)</u>	<u>Sapma (TL)</u>
Satışlar	720.000	714.000	(a) 6.000
Değişken Maliyetler	<u>480.000</u>	<u>483.000</u>	(b) <u>3.000</u>
Katkı Payı	240.000	231.000	9.000
Sabit Maliyetler	<u>(165.000)</u>	<u>(163.000)</u>	(c) <u>2.000</u>
Net Kâr	<u><u>75.000</u></u>	<u><u>68.000</u></u>	<u><u>7.000</u></u>

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi, sapmalar belirlenmiştir. Bu belirlenen sapmalar, yöneticilerin dikkatlerini, ilgi gösterilmesi gereken önemli noktalara çekecektir(8). Sapmaların yanında ayrıca, sapma nedenlerini açıklayıcı tanımlamalara da yer verilmesi yararlı olacaktır.

İnceleme sonucunda, sapmaların aşağıdaki nedenlerden kaynaklandığının belirlendiğini kabul edelim:

- a) Mamulün kalitesindeki düşüklük nedeniyle, iskonto talebinde bulunan müşterilere 6.000 TL tutarında iskonto yapılması,
- b) Direkt hammaddelerin istenilen nitelikte olmaması nedeniyle, değişken maliyetlerde 3.000 TL'lik olumsuz sapmanın oluşması,
- c) Planlanan bazı bakımların gelecek döneme ertelenmesi nedeniyle, sabit maliyetlerin 2.000 TL daha az olarak oluşması.

Sapmalar tanımlandıktan sonra, gelecek aylarda ne gibi değişikliklerin yapılabileceğine karar verilecektir. İşletme mamulünün kalitesindeki düşüklük, direkt hammaddelerin istenilen nitelikte olmamasından kaynaklanmaktadır. Yapılan araştırmada, kalite kontrol bölümünde görevli Bay X'in görevini kötüye kullanması sonucunda, düşük kaliteli direkt hammaddelerin işletmeye alındığı belirlenmiştir. Düşük kaliteli direkt hammaddelerin kullanılması sonucunda da; bir yandan direkt işçilik maliyetleri artarken, öte yandan da imalat artıkları artmıştır. Tüm bunların sonucunda da, işletmenin değişken maliyetleri artmıştır.

---

(8) Rıfat ÜSTÜN, Muhasebe Bilgilerinin Finansal Kontrol Amacıyla Bölüm Yöneticilerine İletilmesi ve Bir Anket Uygulaması, Doçentlik Tezi, (Eskişehir: E.İ.T.İ.A. Ya.No.242/162, 1982), s.74.

Burada, kalite kontrol bölümünde görevli Bay X'in görevini gereği gibi yerine getirmediği belirlenmiştir. Bu durumda, kalite kontrolünden sorumlu görevliye, gerekli disiplin cezası verilecektir. Bunun aksi bir durumla da karşılaşılabilirdi. Yani, görevlinin görevini en iyi bir biçimde yerine getirdiği de saptanmış olabilirdi. Bu durumda görevli, başarısı nedeniyle ödüllendirilecekti. Bu şekilde tüm çalışanların başarısı, sayısal verilere dayanılarak ölçülebilecek ve gerekli önlemler (ödül ya da ceza) alınabilecektir.

Kalite kontrol bölümünde alınacak önlemlerle, istenilen nitelikteki (kalitede) direkt hammaddelerin işletmeye alınması sağlanarak, imalat artıklarının azalması ve hem direkt işçilik hem de direkt hammadde maliyetlerinin olumsuz sapması önlenecektir. Mamulün kalitesindeki düşüklük giderildiğinde dolayısıyla, satış gelirlerini azaltan satış iskontoları ortadan kaldırılacaktır.

Önemli konulardan bir tanesini de, maliyet-hacim-kâr analizinin tahminlere dayanması ve aritmetik değerlerin genellikle ortalama değerleri ifade etmesi oluşturur. Ayrıca, sonuçların hiç bir zaman kesin olarak düşünülmemesi ve bu konuda esnek davranılması gerekir(9).

Bir işletme başabaş satış miktarından gittikçe daha fazla bir miktarda satış yaptığında, işletmenin risk'i o kadar azalmış olacaktır. Çağdaş yaklaşımlarda bu riskin ölçümü; başabaş noktası çevresindeki olası dağılımların bulunması ile yapılmaktadır.

---

(9) Glenn A. WELSH, Budgetings: Profit Planning and Control, Fourth Edition, (New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited, 1979), s.467.

Bu bölümde tanıttığımız maliyet-hacim-kâr analizleri, gerek satışlar ve gerekse maliyetlere ilişkin bir tek tahmini rakama dayanmaktadır. Başka bir deyişle, belirlilik altında yapılmaktadır. Çalışmamızın ikinci bölümünde ise, belirsizlik altında yani, yapılan tahminlerin istatistiksel dağılımlara dayandırılması halindeki incelemelere yer verilecektir.

## II- MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZİNİN DAYANDIĞI VARSAYIMLAR

Maliyet-hacim-kâr analizleri, işletme yöneticilerine planlama ve kontrol bakımından önemli bilgiler sağlamasına karşın, bu bilgilerin kesinlikle kullanılabilen bir araç olarak, çok seyrek gerçekleşebilen bazı koşulların varlığının varsayılmasına dayandığı hiç bir zaman gözden uzak tutulmamalıdır(10).

Bu nedenle, analiz sonuçlarına dayanarak belirli kararlar almak zorunda olan yöneticilerin, her şeyden önce, analizin hangi varsayımlara dayandırıldığını bilmeleri ve daha sonra sözkonusu varsayımların kaldırılması durumlarında ne gibi sonuçlarla karşılaşacaklarını kestirebilmeleri gerekir(11).

Bir Maliyet-Hacim-Kâr analizindeki ilişkilere anlam verilirken; analizin dayandığı varsayımlar ile, üzerine konulan limitlerin ışığı altında hareket edilecektir. Statik maliyet-hacim-kâr analizlerinin dayandığı temel varsayımlar, şunlardır:

---

(10) BACKER-JACOPSEN, s.362.

(11) Rifat ÜSTÜN, Yönetim Muhasebesi Ders Notları, (Eskişehir: 1979), E.İ.T.İ.A., Yayını, No.19-9, s.136.

- a. Tüm maliyetler, sabit ve değişken kısımlarına ayrılabilir, bilecektir,
- b. Sabit maliyetler, kapasiteye kadar değişmeyecektir.
- c. Değişken maliyetler, hacimdeki değişmeler ile aynı oranda değişecektir.
- d. Maliyetler ve gelirler güvenilir surette belirlenecek ve ayrıca doğrusal bir eğilim gösterdikleri kabul edilecektir. Muhasebecilerin başabaş grafiği ve ekonomistlerin başabaş grafiği arasındaki belirgin farklılıklar şunlardır:
  - i- Muhasebecilerin satış doğrusu, imalat ya da satışlar ile satış fiyatlarının sabit kaldığı varsayımına göre çizilir. Öte yandan satış fiyatının düştüğünü kabul eden ekonomistler, satış hacminin arttırılmasıyla normal olarak satış doğrusunu ilişkilendirirler;
  - ii- Muhasebeciler, genellikle birim değişken maliyetlerin değişmediğini kabul ederler. Ekonomistler ise, birim değişken maliyetlerin imalat ile birlikte değiştiğini kabul ederler(12).
- e. Birim satış fiyatları, faaliyet hacminin düzeyi ne olursa olsun, değişmeyecektir,
- f. Analiz edilen dönem içerisinde, maliyet unsurlarının fiyatları değişmeyecektir.
- g. Etkinlik ve üretkenlik değişmeyecektir,
- h. Analiz bir tek mamulü kapsayacak, ya da verilen bir satış karışımının tüm hacim değişmelerinde aynı kalacağı

---

(12) HORNGREN, Introduction..., s.36.

varsayılacaktır. Satış karışımı, işletmenin mamullerinin toplam imalat içindeki paylarını ifade eder. Kâr üzerindeki etkiler, satış karışımındaki mamullerin düşük katkılı ya da yüksek katkılı olup olmadığına bağlıdır(13),

- i. Gelir ve maliyetler, ortak bir faaliyet ölçüsü ile ölçülecektir. Örneğin; satış tutarı ya da satış miktarı v.b.
- j. Dönem başı ve dönem sonu stoklarındaki değişimler, önemsenmeyecek kadar küçük olacaktır.

Yukarıda da belirtildiği gibi, bu varsayımlar gerçekçi olmayabilir. Önemli olan noktayı, gerçekçi varsayımlardan ziyade; kullanılabilir, faydalı, hatalı sonuçlara yol açmayan ve basitleştirilmiş bir aracın elde edilebilmesi oluşturur(14).

### III- BAŞABAŞ NOKTASI

Maliyet-hacim-kâr analizlerinin, çoğu kez başabaş analizi olarak adlandırıldığı görülür. Oysa başabaş analizleri, maliyet-hacim-kâr analizleri çalışmalarının sadece bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle, bu tür bir adlandırma, hatalı olacaktır(15).

Toplam gelirin toplam maliyetlere eşit olduğu düzey, başabaş noktası olarak adlandırılır. İşletme yöneticileri, net kâr

---

(13) Charles T. HORNGREN, Cost Accounting A Managerial Emphasis, Fourth Edition, (New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited, 1979), s.51.

(14) Doğan BAYAR, Sanayi İşletmelerinde Yatırım Politikası, (Ankara: Sevinç Matbaası, 1973), E.I.T.I.A. Yayını No.106, s. 142.

(15) HORNGREN, Introduction..., s.29.

ya da net zararın olmadığı noktadaki satış miktarını ya da tutarını öğrenmek için, başabaş noktasını çoğu kez kullanırlar(16).

Yukarıda sıralanan varsayımlara dayalı olarak; bir işletmenin değişken maliyetlerinin imalat miktarının, satış hasılatının da satış miktarının doğrusal bir fonksiyonu olarak kabul edilmesi, başabaş noktasının hesaplanmasını kolaylaştırır(17).

Başabaş noktası bazen, kapasitenin bir yüzdesi olarak da açıklanabilir. Fakat çoğu kez, satış miktarı ya da satış tutarı cinsinden belirtilir(18). Bu nedenle biz bu incelememizde, başabaş noktasının satış miktarı ve satış tutarı cinsinden açıklanmasına yer vereceğiz.

#### 1. Başabaş Noktasının Mamul Birimleri Cinsinden Hesaplanması:

Başabaş satış miktarı, aşağıdaki basit bir formülle hesaplanabilir:

$$\text{Başabaş Noktası} = \frac{\text{Toplam Sabit Maliyetler}}{\text{Satış Miktarı}} = \frac{\text{Birim Katkı Payı}}{\text{Birim Katkı Payı}}$$

ya da

$$\text{Başabaş Noktası} = \frac{\text{Toplam Sabit Maliyetler}}{\text{Satış Miktarı}} = \frac{\text{Birim Satış Fiyatı} - \text{Birim Değişken Maliyet}}{\text{Birim Katkı Payı}}$$

Yukarıdaki formülde de görüldüğü gibi, birim katkı payı, satış fiyatının birim değişken maliyetleri aşan kısmıdır. Her sa-

---

(16) Paul H. WALGENBACH-Norman E. DITTRICH-Ernest I. HANSON, Principles of Accounting, Second Edition, (New York: Harcourt Brace Jovanovich Inc., 1980), s.862.

(17) Öztin AKGÜÇ, Finansal Yönetim, İkinci Bası, (İstanbul: Sermet Matbaası, 1979), s.106.

(18) WALGENBACH-DITTRICH-HANSON, s.862.

tilan birim, bir katkı payı ya da marjinal gelir oluşturur. Katkı payı toplam cinsinden de belirtilebilir. Bu durumda toplam katkı payı, toplam gelirlerin toplam değişken maliyetleri aşan kısmından oluşacaktır. Hem toplam hem de birim katkı payının en önemli özelliğini, katkı payı tutarlarının sabit maliyetleri aşan kısmından net kârın sağlanması oluşturur(19). Bu nedenle, başabaş noktasında sağlanan toplam katkı payının değeri, toplam sabit maliyetlere eşit olacaktır.

Başabaş noktasının mamul birimleri cinsinden hesaplanmasına ilişkin örnek hesaplama için, aşağıdaki verileri kullandığımızı kabul edelim;

Birim Satış Fiyatı : 12 TL/birim

Birim Değişken Maliyet : 8 TL/birim

Toplam Sabit Maliyetler : 160.000 TL

$$\begin{aligned} \text{Başabaş Noktası} &= \frac{160.000 \text{ TL}}{12 \text{ TL} - 8 \text{ TL}} \\ \text{Satış Miktarı} &= \underline{\underline{40.000 \text{ Birim}}} \end{aligned}$$

## 2. Başabaş Noktasının Satışların Toplam Tutarı Cinsinden Hesaplanması

Bu yöntem birinci yöntemin aksine, her bir satış tutarının bir yüzdesi olarak, değişken maliyetler ile ilişkilidir. Başabaş noktasının satışların toplam tutarı cinsinden hesaplanması, birim satış fiyatları ve birim değişken maliyetler verilmediğinde daha önemlidir. Bundan başka, özellikle çağdaş işletmelerin birden fazla mamul imal etmesi ve değişik mamullerin değişik satış

---

(19) A.g.k., s.862.

fiyatlarıyla satılması nedeniyle, başabaş noktasının satışların tutarı cinsinden belirlenmesi gerekmektedir(20). Örneğin; masa ve sandalye imal eden bir işletmede, imal edilen masa ve sandalyelerin başabaş noktasındaki sayıları toplamı bir anlam ifade etmemekle birlikte, masa ve sandalyelerin satış tutarları toplamı cinsinden belirtilmesi doyurucu bir anlam ifade etmektedir.

Başabaş noktasının toplam satış tutarı cinsinden belirlenmesi durumunda, formülümüz aşağıdaki şekilde olacaktır:

$$\text{Başabaş Noktası Satış Tutarı(TL)} = \frac{\text{Toplam Sabit Maliyetler}}{\text{Katkı Oranı}}$$

ya da

$$\text{Başabaş Noktası Satış Tutarı(TL)} = \frac{\text{Toplam Sabit Maliyetler}}{\frac{\text{Toplam Net Satışlar} - \text{Toplam Değişken Maliyetler}}{\text{Toplam Net Satışlar}}}$$

Bu yöntemdeki katkı oranını, satışlardan sağlanan her liranın sabit maliyetlere ve kâra olan katkısı biçiminde düşünebileceğimiz gibi, ayrıca satış tutarının yüzde kaçının, sabit maliyetleri karşıladıktan sonra kâr sağlanabilmesi için gerçekleşmesi gereken bir oran olarak da düşünebiliriz(21).

Başabaş noktasının toplam satış tutarları cinsinden hesaplanmasına ilişkin şöyle bir sayısal örnek verebiliriz. Sabit maliyetler yine 160.000 TL olarak kabul edilmektedir.

---

(20) HORNGREN, Introduction..., s.29.

(21) ÜSTÜN, Yönetim Muh..., s.111.

Toplam Net Satışlar	480.000 TL	% 100
Toplam Değişken Maliyetler	<u>320.000 TL</u>	<u>                    </u>
Toplam Katkı Payı	160.000 TL	% 33,3

Satış tutarının % 33,3'ü(160.000 TL'sı), 160.000 TL'lık sabit maliyetleri karşılamakta ve net kâr elde edebilmek için olması gereken tutarı oluşturmaktadır. Başka bir deyişle, bu noktada toplam katkı payı toplam sabit maliyetlere eşit olduğundan, işletme başbaşa satış tutarına ulaşmaktadır.

Birim tutarlar üzerinden katkı oranı ise, şöyle hesaplanır;

$$\text{Birim Katkı Oranı} = \frac{\text{Birim Satış Fiyatı} - \text{Birim Değişken Maliyet}}{\text{Birim Satış Fiyatı}}$$

Görüldüğü gibi birim katkı oranı, satılan her birimin katkı payının, mamulün birim satış fiyatına bölünmesi ile hesaplanmaktadır.

Şimdi yukarıda verilen formüle, önceki verilerimizi uyguladığımızda, Başbaşa Noktası Satış Tutarını şöyle buluruz:

$$\begin{aligned} \text{Başbaşa Noktası} & \quad 160.000 \text{ TL} \\ \text{Satış Tutarı(TL)} & \quad 480.000 \text{ TL} - 320.000 \text{ TL} \\ & \quad \underline{160.000 \text{ TL}} \\ & \quad = \frac{160.000 \text{ TL}}{480.000 \text{ TL}} \\ & \quad = 0,333 \end{aligned}$$

ya da

$$\begin{aligned} \text{Başbaşa Noktası} & \quad 160.000 \text{ TL} \\ \text{Satış Tutarı(TL)} & \quad - \frac{12 \text{ TL} - 8 \text{ TL}}{8 \text{ TL}} \\ & \quad = \frac{160.000 \text{ TL}}{480.000 \text{ TL}} \\ & \quad = 0,333 \end{aligned}$$

Bu alternatif çözüm, başabaş satış tutarının birim satış fiyatı ile bölünmesiyle kanıtlanabilir;

$$480.000 \text{ TL} : 12\text{TL/birim} = \underline{\underline{40.000 \text{ birim}}}$$

Gerçekten, bulunan bu 40.000 birim, daha önce bulduğumuz başabaş noktası satış miktarıdır. Aynı zamanda bu hesaplamalar, net kârın sıfır olduğunu gösteren ilgili bir gelir tablosu düzenlenerek de kanıtlanabilir. Şöyleki;

	<u>TL</u>
Net Satışlar	480.000
Değişken Maliyetler	320.000
Toplam Katkı Payı	160.000
Sabit Maliyetler	(160.000)
Net Kâr	<u><u>000.000</u></u>

#### IV- MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZİ GRAFİKLERİ

Grafik, "bir olayın gidişini göstermeye ya da birkaç şey arasında karşılaştırma yapmaya yarayan türlü çizgilerden oluşan şekil" olarak tanımlanır(22). Maliyet-hacim-kâr analizi grafikleri de, maliyet-hacim ve hacim-gelir ilişkilerini bir arada ele alan ve değişik nedenlerle bu ilişkilerde oluşan değişmelerin kâr üzerindeki etkilerini bütün olarak bir düzlem üzerinde göstermeye yarayan yararlı yönetim araçlarıdır.

Maliyet-hacim-kâr ilişkilerini, yöneticilere sunmada rakamsal raporlar yanında, temel ilişkilerin grafikler aracılığı ile sunulması, bu ilişkilerin bir bütün olarak görülebilmesini ve ilişkiler üzerinde değişik alternatiflerin karşılaştırılmasını kolaylaştırmaktadır.

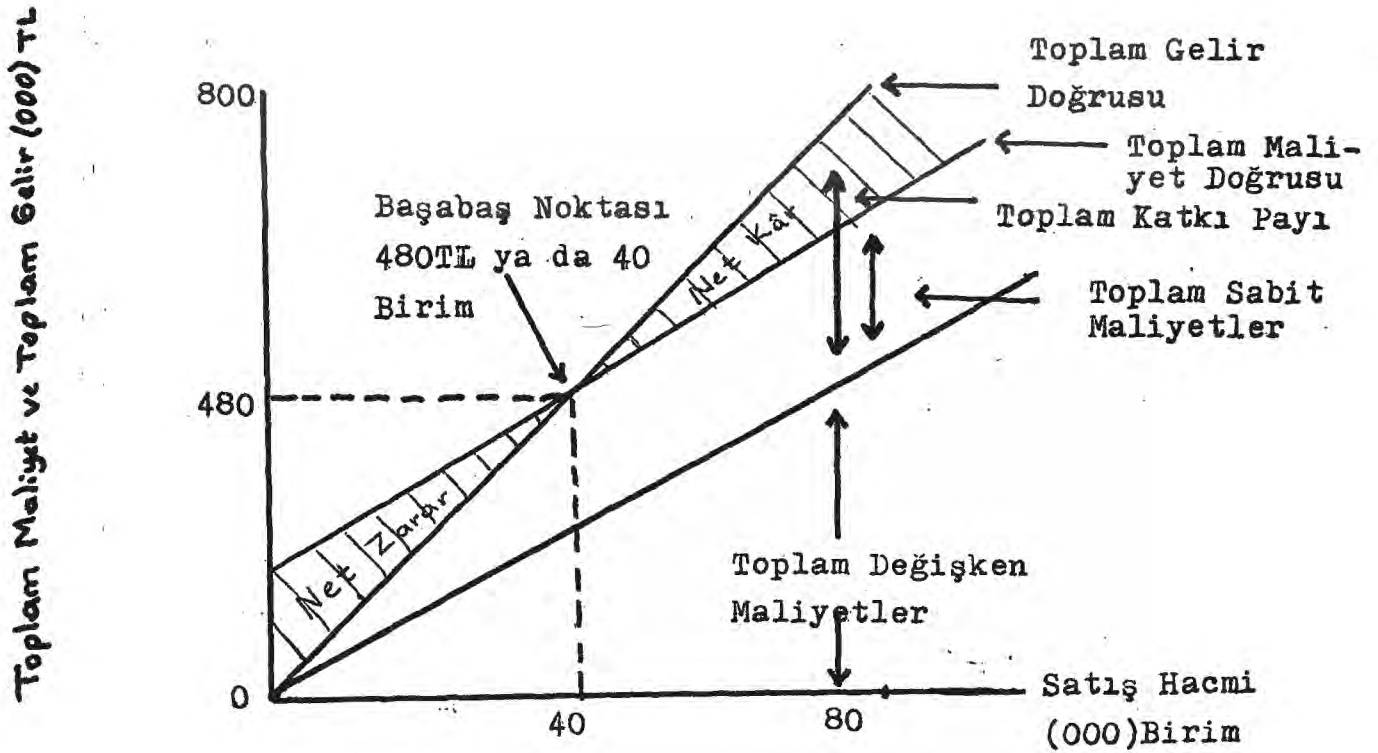
(22) Türk Dil Kurumu, Türkçe Sözlük, Altıncı Bası, (Ankara: Bilgi Basımevi, 1974), Türk Dil Kurumu Yayını, No.403, s.189.

Maliyet-hacim-kâr grafikleri, Başabaş Grafiği ve Hacim-Kâr Grafiği olmak üzere genellikle iki türde karşımıza çıkmaktadır(23). Şimdi bu iki grafiği, ayrı ayrı kısaca inceleyelim.

### 1. Başabaş Grafiği

Başabaş grafiği, işletmenin imalat ya da satış hacminin kâr ile olan ilişkilerinin grafik şeklindeki analizini ifade eder. Bu analizde; toplam sabit maliyet, toplam değişken maliyet ve toplam satış geliri doğruları yer almaktadır. Bir başabaş grafiği, kârın sıfır olduğu noktayı grafiksel olarak yansıtmaktadır.

İmalat hacmi 80.000 birim/yıl, birim satış fiyatı 12TL, birim değişken maliyeti 8 TL ve toplam sabit maliyetleri 160.000 TL olan bir işletmenin başabaş grafiği aşağıdaki şekilde çizilebilir:



(ŞEKİL:2)- Başabaş Grafiği.

(ŞEKİL:2)'deki grafiğin çiziminde aşağıdaki sıra izlenmiştir;

- a) Yatay ekseninde satış hacmi, birim olarak gösterilir.
- b) Dikey ekseninde toplam maliyetler ve toplam gelirler gösterilir.
- c) Toplam değişken maliyet doğrusu, değişik imalât miktarlarında oluşacak değişken maliyetler, noktalar halinde belirlendikten sonra, bu noktaların birleştirilmesi ile elde edilir.
- d) Toplam sabit maliyet doğrusu, toplam değişken maliyetler doğrusuna paralel olarak çizilir. Toplam sabit maliyet doğrusu altında kalan alan, toplam değişken maliyetler ile birlikte toplam maliyet alanını oluşturur. Toplam maliyetler alanının üst sınırı, toplam maliyet doğrusunu oluşturur.
- e) Toplam gelir doğrusu, değişik satış miktarlarında elde edilecek gelirler, noktalar halinde belirlendikten sonra, bu noktaların birleştirilmesiyle elde edilir.
- f) Toplam gelir doğrusu, toplam maliyet doğrusunu bir noktada keser. İşte bu kesişme noktası da, başabaş noktasını oluşturur.

Yukarıda çizdiğimiz başabaş grafiğinin klâsik olarak karşılaşılan başabaş grafiğinden üstün yönünü, satış hacmi ile elde edilen kâr arasındaki ilişkide katkı payının önemini ve rolünü, açık olarak göstermesi oluşturur(24). Bu nedenle, sadece yukarıdaki grafiğin çizilmesi yeğlenerek, başka bir tür başabaş grafiği çizimine gerek kalmamıştır.

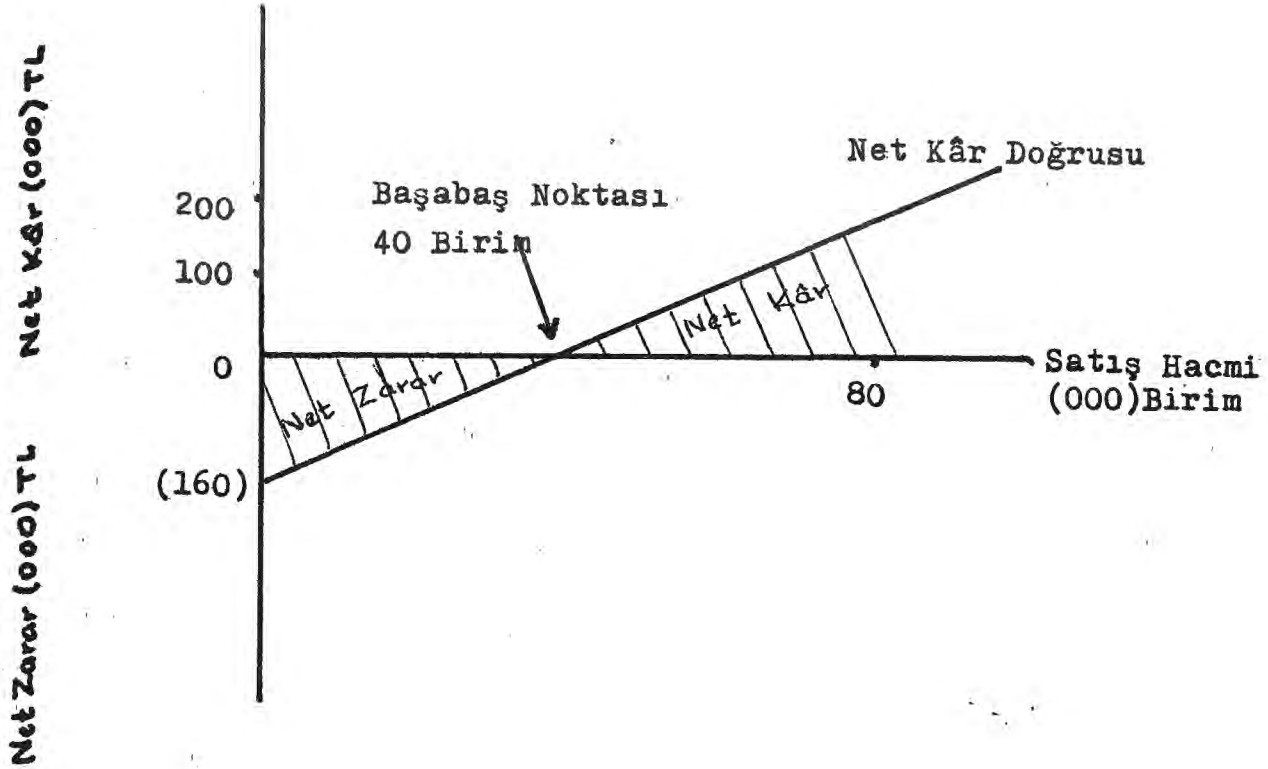
---

(24) ÜSTÜN, Yönetim Muh..., s.119.

## 2. Hacim-Kâr Grafiği

Başabaş grafiği, hacim-kâr grafiği adı altında, başka bir biçimde yeniden düzenlenebilir. Hacim-kâr grafiğinde, başabaş grafiğinde olduğu gibi, toplam gelir ve toplam maliyet doğruları görülmeyip, sadece bunların fonksiyonunu oluşturan kâr doğrusu görülür. Bu grafik, esas olarak net kâr hacmindeki değişmelerin etkileriyle ilgilenen yöneticiler tarafından yeğ tutulmaktadır(25).

Başabaş grafiğinde kullanılan verilere dayanarak bir imalat işletmenin hacim-kâr grafiğini aşağıdaki şekilde çizebiliriz:



(ŞEKİL:3)- Hacim-Kâr Grafiği

(25) HORNGREN, Cost... s.55.

(ŞEKİL:3)'deki grafiğin çiziminde, aşağıdaki sıra izlenmiştir;

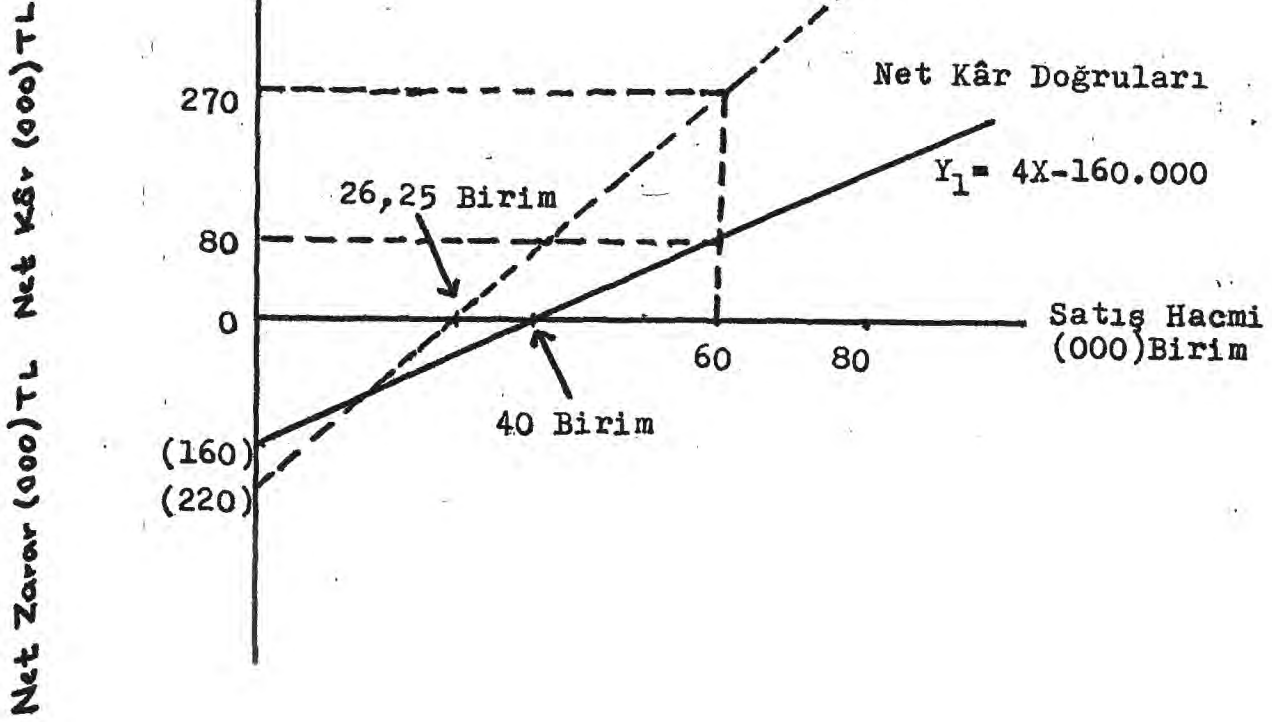
- a) Yatay ekseninde satış hacmi birim olarak gösterilir.
- b) Dikey ekseninde değişik hacimler için, net kâr(ya da net zarar) tutar olarak gösterilir.
- c) Sıfır satış hacminde net zarar, toplam sabit maliyetler(örneğimizde 160.000 TL) tutarı kadardır.
- d) Net kâr doğrusu, toplam sabit maliyetler tutarı kadar (160.000 TL) net zarardan başlayarak satış hacmi arttıkça katkı payının (4TL) oranında yükselecek, başabaş noktasında (40.000 birimde) satış hacmi doğrusunu kestikten sonra, aynı eğilme yükselecektir(26).

Başabaş noktasından sonra satılan her birim sonucunda, net kâra birim katkı payı kadar (4TL) bir ilâve sözkonusu olacaktır. Örneğin; 60.000 birim satış hacminde (60.000 birim-40.000 birim)X 4 TL = 80.000 TL net kâr elde edilecektir.

Hacim-kâr grafiğinde satış hacmi değişmelerinin yanında ayrıca, işletme mamulünün birim satış fiyatını, birim değişken maliyetini ya da sabit maliyetindeki değişmelerin net kârı ne şekilde etkileyeceğini de izleyebiliriz. Örneğin; (ŞEKİL:4)'de birim satış fiyatınının 12 TL'dan 16 TL'ya çıktığını ve kiralarda da 50.000 TL'lık bir artış olduğunu kabul ettiğimizde, yeni net kâr doğrusu ve başabaş noktası şöyle olacaktır:

---

(26) Faaliyet hacmi birim olarak alındığında; net kâr doğrusunun eğimi katkı payına, tutar olarak alındığında ise katkı oranına eşit olmaktadır.



(ŞEKİL:4)- Değişik Alternatifli Hacim-Kâr Grafiği.

$$\begin{aligned} \text{Yeni Başbaş Noktası} &= \frac{160.000 \text{ TL} + 50.000 \text{ TL}}{16 \text{ TL} - 8 \text{ TL}} \\ (\text{Birim Olarak}) &= \frac{210.000 \text{ TL}}{8 \text{ TL}} \\ &= \underline{\underline{26.250 \text{ birim}}} \end{aligned}$$

Katkı payındaki 4 TL'lik bir artış ve sabit maliyetlerde de 50.000 TL'lik bir artış, başbaş noktasının 40.000 birimden daha düşük bir düzeyde (26.250 birimde) oluşmasını sağlamaktadır. Sabit maliyetler 160.000 TL'dan 210.000 TL'ya yükseldiği için net

kâr doğrusu, 210.000 TL'lik net zarar noktasından başlar. Aynı zamanda katkı payındaki 4 TL'lik artış, yeni net kâr doğrusunun eğimini de arttırarak, önceki net kâr doğrusuna göre daha dik olmasına neden olur. Katkı payındaki bu artış, 210.000 TL'lik sabit maliyetin daha düşük satış düzeyinde (26.250 birim) karşılanmasına ve bu noktadan sonra da satılan her birimin net kâra 4 TL daha fazla katkıda bulunmasına olanak sağlamaktadır.

İşletmenin eski satış hacmi düzeyini (60.000 birimi) koruduğunu kabul edersek, net kâr 270.000 TL olarak gerçekleşir ve bu durumda önceki duruma göre 190.000 TL daha fazla bir kâr elde edilir.

$$Y_2 = 8X - 210.000 = 8(60.000) - 210.000 = 270.000 \text{ TL}$$

$$Y_1 = 4X - 160.000 = 4(60.000) - 160.000 = 80.000 \text{ TL}$$

$$\text{Elde edilen Fazla kâr} \quad \underline{\underline{190.000 \text{ TL}}}$$

#### V- KÂRI BELİRLEYEN ETKENLERDEKİ DEĞİŞMELER

Kârı belirleyen etkenlerin bir ya da birkaçında oluşacak değişmelerin incelenmesi ile, mevcut seçenekler arasından en iyi seçimi yaparak, en uygun hareket biçimini bulmada yararlı olan maliyet-hacim-kâr analizlerinin önemli bir yönünü de, kârı belirleyen etkenlerdeki değişmelerin incelenmesi konusu oluşturur.

Bu konuyu aşağıdaki dört anabaşlıkta ele alarak inceleyeceğiz:

##### 1. Mamul Satış Fiyatlarındaki Değişmelerin İncelenmesi

Birim mamul satış fiyatlarının değişmesi sonucunda, katkı payı (ya da katkı oranı) ve başabaş noktası da değişir. Bu değişmelerin duruma göre, işletmenin lehine ya da aleyhine olacağı kuşkusuzdur. Önceki verilerimize dayanarak 50.000 birim hacminde, bi-

rim mamul fiyatı % 25 arttığında ve % 25 azaldığında aşağıdaki sonuçlar elde edilebilir;

Satış fiyatı % 25 arttığında :  $12+(12 \times \% 25) = 15$  TL

Satış fiyatı % 25 azaldığında:  $12-(12 \times \% 25) = 9$  TL

Değişik satış fiyatlarının net kâra etkisini göstermek amacıyla düzenlenen tablo, aşağıdaki gibi olacaktır:

	<u>% 25</u> <u>Fiyat Artışı</u>	<u>Şimdiki</u> <u>Durum</u>	<u>% 25</u> <u>Fiyat Azalışı</u>
Net Satışlar	750.000 TL	600.000 TL	450.000 TL
Değişken Maliyetler	<u>400.000 TL</u>	<u>400.000 TL</u>	<u>400.000 TL</u>
Toplam Katkı Payı	350.000 TL	200.000 TL	50.000 TL
Sabit Maliyetler	<u>(160.000 TL)</u>	<u>(160.000 TL)</u>	<u>(160.000 TL)</u>
Net Kâr (Net Zarar)	190.000 TL	40.000 TL	(110.000) TL
Net Kâr/Net Satışlar	% 25, 33333	% 6,66667	(% 24,4)
Birim Katkı Payı	7 TL	4 TL	1 TL
Katkı Oranı	% 46,66667	% 33,33333	% 11,11111
B.B.N.Satış Miktarı	22.857 birim	40.000 birim	160.000 birim
B.B.N.Satış Tutarı	342.859 TL	480.000 TL	1.440.000 TL

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, birim mamul satış fiyatı 12 TL'dan 15 TL'ya çıktığında ve 8 TL'lık birim değişken maliyetin değişmeyeceği kabul edildiğinden; birim katkı payı 4 TL'dan 7 TL'ya çıkmakta ve böylece başabaş noktası da 40.000 birimden 22.857 birime düşmektedir. Başabaş noktasında 17.143 birimlik düşüş, toplam katkı payının 3 TL X 50.000 birim=150.000 TL artmasına neden olmaktadır. Başka bir değişle 200.000 TL'dan 350.000 TL'ya çıkmasına yol açmaktadır. Toplam katkı payındaki bu 150.000 TL'lık artışa karşın, sabit maliyetlerde bir değişiklik olmayacağı kabul edildiğinden, net kâr (Toplam Katkı Payı-Sabit Maliyetler) 350.000-160.000 TL olarak oluşmakta ve işletmenin net kârında 150.000 TL'lık bir artış sağlanmaktadır.

Öte yandan, birim mamul satış fiyatı 12 TL'dan 9 TL'ya düş-

tüğünde ve 8 TL'lık birim değişken maliyetlerde bir değişikliğin olmayacağı kabul edildiğinde; birim katkı payı 4 TL'dan 1 TL'ya düşmekte ve başabaş noktası da 40.000 birimden 160.000 birime yükselmektedir. Başabaş noktasında 120.000 birimlik(3 katı) bir yükselme toplam katkı payının da 3 TLX50.000 birim= 150.000 TL azalmasına yol açmaktadır. Başka bir değişle, toplam katkı payının 200.000 TL'dan 50.000 TL'ya düşmesine neden olmaktadır. Toplam katkı payındaki bu 150.000 TL'lık azalmaya karşın, sabit maliyetlerin değişmeyeceği kabul edildiğinden, net zarar(Toplam Katkı Payı-Sabit Maliyetler)(50.000 TL-160.000)= (-110.000 TL) olmakta ve işletme zarar etmiş olmaktadır.

Bu şekilde işletme yöneticileri, olası birim mamul fiyat düzeylerinin, işletmenin sağlayacağı net kâr üzerindeki etkilerini, önceden test etme(görebilme) olanağını elde edeceklerdir.

## 2. Birim Değişken Maliyetlerdeki Değişmelerin İncelenmesi

Birim değişken maliyet değiştğinde satış fiyatındaki değişmelerdeki gibi, katkı payı(ya da oranı) ve başabaş noktasıda değişir. Birim değişken maliyette meydana gelecek değişmelerin başabaş noktasına etkisi, satış fiyatındakine göre tam ters yönde olmaktadır. Başka bir değişle, birim değişken maliyette meydana gelecek bir artış, katkı payını azaltarak işletmenin daha yüksek bir satış hacminde başabaşa ulaşmasına ve kârlarının azalmasına neden olurken; değişken maliyetler azaldığında da, katkı payı artarak işletme daha düşük bir satış hacminde başabaşa ulaşmakta ve kârı da artmaktadır.

Örnek işletmemizde birim değişken maliyetler % 20 arttığında ve % 10 azaldığında, aşağıdaki sonuçlar elde edilir;

Birim değişken maliyet % 20 arttığında :  $8+(8 \times \% 20) = 9,6$  TL

Birim değişken maliyet % 10 azaldığında :  $8-(8 \times \% 10) = 7,20$  TL

Farklı birim değişken maliyetlerin, net kâra etkisi ile ilgili olarak hazırlanan tablo, aşağıdaki gibi olacaktır:

	<u>% 20</u> <u>Değişken Maliyet</u> <u>Artışı</u>	<u>Şimdiki</u> <u>Durum</u>	<u>% 10</u> <u>Değişken Maliyet</u> <u>Azalışı</u>
Net Satışlar	600.000 TL	600.000 TL	600.000 TL
Değişken Maliyetler	<u>480.000 TL</u>	<u>400.000 TL</u>	<u>360.000 TL</u>
Toplam Katkı Payı	120.000 TL	200.000 TL	240.000 TL
Sabit Maliyetler	<u>(160.000 TL)</u>	<u>(160.000 TL)</u>	<u>(160.000 TL)</u>
Net Kâr(Net Zarar)	(40.000 TL)	40.000 TL	80.000 TL
Net Kâr/Net Satışlar	( % 6,66667)	% 6,66667	% 13,33333
Birim Katkı Payı	2,4 TL	4 TL	4,8 TL
Katkı Oranı	% 20	% 33,33333	% 40
B.B.N.Satış Miktarı	66.667 birim	40.000 birim	33.333 birim
B.B.N.Satış Tutarı	800.000 TL	480.000 TL	400.000 TL

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, mamulün birim değişken maliyeti, herhangi bir nedenle 8 TL'dan 9,6 TL'ya yükseldiğinde ve 12 TL'lık birim satış fiyatında bir değişme olmadığında; birim katkı payı 4 TL'dan 2,4 TL'ya düşmekte ve başabaş noktası da 40.000 birimden 66.667 birime yükselmektedir. Başabaş noktasında 26.667 birimlik yükseliş, toplam katkı payınının 1,6 TLX50.000 birim= 80.000 TL azalması demektir(200.000 TL'dan 120.000 TL'ya). Toplam katkı payındaki 80.000 TL'lık azalışa karşın, sabit maliyetler değişmeyeceği kabul edildiğinden, net zarar 40.000 TL olarak gerçekleşmekte ve işletme zarar etmiş olmaktadır.

Öte yandan, birim değişken maliyet 8 TL'dan 7,2 TL'ya düşüğünde ve 12 TL'lık birim satış fiyatı sabit kaldığında; birim katkı payı 4 TL'dan 4.8 TL'ya yükselmekte ve başabaş noktası da 40.000 birimden 33.333 birime düşmektedir. Başabaş noktasında

6.667 birimlik azalma toplam katkı payının 0,8 TLX50.000 birim= 40.000 TL artmasına neden olmaktadır. Ya da 200.000 TL'dan 240.000 TL'ya yükselmesine neden olmaktadır. Toplam katkı payındaki 40.000 TL'lık artışa karşın, sabit maliyetler değişmeyeceği kabul edildiğinden; net kâr 240.000 TL-160.000 TL= 80.000 TL olarak oluşmakta ve işletmenin net kârı da 40.000 TL artmaktadır.

### 3. Toplam Sabit Maliyetlerdeki Değişmelerin İncelenmesi

Sabit maliyetler her dönem için sabit değildir. Bunlar sadece verilen bir süre içerisinde ve belirli bir faaliyet alanı içinde sabit kalırlar. Fakat yönetim, kasten sabit maliyetleri, daha kârlı imalat bileşimlerini oluşturabilmek amacıyla, değiştirecek davranışlar içine girebilir. Örneğin; işletmede işgücünden tasarruf sağlayan yeni makinalara yatırım gereksinimi doğabilir. Sabit maliyetlerde değişmeye yol açacak kararlar alınırken, yönetim bu değişikliğin net kâr ve katkı payı üzerinde yaratacağı etkileri, belirlemek gereksinimini duyar.

Örnek işletmemizde, her zaman olduğu gibi, öteki etkenlerin değişmediği varsayımı altında, bu kez de değişik nedenlerle sabit maliyetlerde 20.000 TL'lık bir artışın ve 15.000 TL'lık bir azalışın net kârda meydana getireceği değişiklikle ilgili tablo, aşağıdaki şekilde olacaktır:

	<u>Toplam Sabit Maliyetlerde 20.000TL Artış</u>	<u>Şimdiki Durum</u>	<u>Toplam Sabit Maliyetlerde 15.000TL Azalış</u>
Net Satışlar	600.000 TL	600.000TL	600.000 TL
Değişken Maliyetler	<u>400.000 TL</u>	<u>400.000TL</u>	<u>400.000 TL</u>
Toplam katkı Payı	200.000 TL	200.000TL	200.000 TL
Sabit Maliyetler	<u>(180.000 TL)</u>	<u>(160.000TL)</u>	<u>(145.000 TL)</u>
Net Kâr(Net Zarar)	20.000 TL	40.000TL	55.000 TL
Net Kâr/Net Satışlar	% 3,33333	% 6,66667	% 9,16667
Birim katkı Payı	4 TL	4 TL	4 TL
Katkı Oranı	% 33,33333	% 33,33333	% 33,33333
B.B.N.Satış Miktarı	45.000 birim	40.000 birim	36.250 birim
B.B.N.Satış Tutarı	540.000 TL	480.000 TL	435.000 TL

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, sabit maliyetlerdeki değişme, katkı paylarında (4TL) ve katkı oranlarında bir değişiklik yaratmamaktadır. Sabit maliyetlerdeki değişiklik doğrudan doğruya toplam katkı payını etkilemekte ve toplam katkı payının net kâra dönüşecek kısmının daha az ya da daha fazla olmasına neden olmaktadır.

Toplam sabit maliyetler 20.000 TL arttığında ve değişken maliyetlerde bir değişikliğin olmadığı kabul edildiğinde (analizde sabit maliyetler dışındaki tüm öteki etkenlerin değişmediğini kabul ettiğimizden), toplam katkı payımız 200.000 TL olarak aynen kalmaktadır. Fakat toplam katkı payının sabit maliyetleri aşan kısmından net kâra ulaşabildiğimizden, 180.000 TL toplam sabit maliyet değişmeyen toplam katkıyla karşılandıktan sonra, net kâr 20.000 TL kalmaktadır. Öte yandan, başabaş noktası formülünde payı oluşturan sabit maliyetlerin 20.000 TL artması, paydanın sabit kaldığını kabul ettiğimizden, başabaş noktasının daha yüksek bir satış hacminde (45.000 birim) oluşmasına neden olmaktadır.

Aynı şekilde sabit maliyetlerde 15.000 TL'lik bir azalma

olduğunu kabul ettiğimizde, sabit maliyetleri aşan toplam katkı payı, azalan sabit maliyetler kadar net kârda bir artış sağlayacak ve net kâr 55.000 TL'ya ulaşacaktır. Azalan sabit maliyetler, başabaş formülündeki payı azalttığından, başabaş noktasının daha düşük satış hacminde (36.250 birim) gerçekleşmesine neden olmaktadır.

#### 4. Satış Fiyatlarında ve Satış Hacimlerindeki Değişmelerin İncelenmesi

Bir işletme imal etmiş olduğu mamulün birim fiyatını artırdığında, mamulüne talep azalıyor ve mamulünün birim fiyatını azalttığında da mamulüne olan talep artıyorsa, işletmenin imal etmiş olduğu mamulün talebi esnek demektir. Bu tür ilişkinin var olduğu durumlarda, işletmenin satış fiyatını değiştirmesi sonucu ulaşacağı satış hacminden sağlayacağı kârlarda da değişiklikler olacaktır. Bu nedenle, satış hacminin fiyatta yapılacak değişiklikler aracılığı ile belirlenebileceğine ya da rekabet koşullarının satış hacminin belirlenmesini zorunlu kıldığına çoğu kez inanılır(27). İşletme yönetimi için, satış fiyatında yapılabilecek değişikliklerle satış hacmini değiştirerek elde edebileceği kâr seçenekleri hakkında bilgi edinmesi, önem taşımaktadır.

Örnek işletmemizde satış fiyatında % 25 oranında artışa karşılık satış hacminde % 25 oranında azalış ve % 25 oranında azalışa karşılık da satış hacminde % 25 oranında bir artış beklendiğinin tahmin edilmesi durumunda aşağıdaki sonuçlar elde edilecektir;

---

(27) ÜSTÜN, Yönetim Muh..., s.132.

Satış fiyatı % 25 arttığında	: $12+(12 \times \%25)= 15$ TL
Satış hacmi % 25 azaldığında	: $50.000\text{birim}-(50.000 \times \%25)=37.500$ birim
Satış fiyatı % 25 azaldığında	: $12-(12 \times \% 25)= 9$ TL
Satış hacmi % 25 arttığında	: $50.000 \text{ birim}+(50.000 \times \%25)=62.500$ birim

Yukarıda oluşacağı tahmin edilen verilere dayanan net kârda ve diğer sonuçlarda meydana gelecek değişmelerle ilgili tablo, aşağıdaki şekilde düzenlenecektir;

	Satış fiyatı 15TL Satış Hacmi 37.500 birim	Şimdiki Durum	Satış fiyatı 9TL Satış Hacmi 62.500 birim
Net Satışlar	562.000 TL	600.000 TL	562.500 TL
Değişken Maliyetler	300.000 TL	400.000 TL	500.000 TL
Toplam Katkı Payı	262.500 TL	200.000 TL	62.500 TL
Sabit Maliyetler	(160.000 TL)	(160.000 TL)	(160.000 TL)
Net Kâr(Net zarar)	102.500 TL	40.000 TL	( 97.500 TL)
Net Kâr/Net Satışlar	% 18,23384	% 6,66667	% 17,33333
Birim Katkı Payı	7 TL	4 TL	1 TL
Katkı Oranı	% 46,66667	% 33,33333	% 11,11111
B.B.N.Satış Miktarı	22.857 birim	40.000 birim	160.000 birim
B.B.N.Satış Tutarı	342.857 TL	480.000 TL	1.440.000 TL

Tabloda görüldüğü gibi, satış fiyatının yükseltilmesi sonucunda birim katkı payı 4 TL'dan 7 TL'ya yükselerek, toplam katkıının 62.500 TL artmasına neden olmaktadır. Toplam katkı payındaki bu artış, işletmenin satış hacminin azalmasından kaynaklanan olumsuz etkiyi de kaldırarak, net kârın 62.500 TL daha fazla olarak oluşmasını sağlamaktadır. Birim katkı payındaki artış, sabit maliyetlerde bir değişimin olmadığı kabul edildiğinden, başabaş noktasının daha düşük düzeyde (22.857 birimde) oluşmasına olanak sağlamaktadır.

Satış fiyatınının 9 TL'ya düştüğü ve satış hacminin de 62.500 birime yükseldiği durumda ise, toplam katkı payındaki azalış satış hacmindeki azalıştan baskın çıktığından, işletme net kâr yerine net zararlarla karşılaşmaktadır. Aynı zamanda, başabaş noktasınının da yüksek düzeyde (160.000 birimde) oluşmasına neden olmaktadır. Yukarıda da görüldüğü gibi, satış hacmini satış fiyatını azaltarak artırmak oldukça tehlikeli olabilmektedir. Çünkü bu durumda; katkı payı azalmakta, başabaş satış miktarı yükselmesi gibi olumsuz durumların yanında ayrıca, izlenen düşük fiyat politikası ile, rakiplerin de fiyat indiriminde bulunabilmesi riski(olasılığı) yüksek olabilecektir.

#### VI- ÇOK MAMULLÜ DURUMDA MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZİ

İşletmede tek mamul imal edilmesi ya da satılması durumunda, maliyet-hacim-kâr analizlerinin yapılmasında, büyük bir güçlüklerle karşılaşılmamaktadır. Fakat çevremize baktığımızda, birçok işletmenin birden fazla mamul imal etmekte ya da satmakta olduğunu görürüz. Çok mamullü durumda, ilk akla gelebilecek çözüm, her mamul için analizleri ayrı ayrı yapmak olabilir. Bunun için de; belirli bir dönemde değişmeyip sabit kaldığını kabul ettiğimiz toplam sabit maliyetlerin, her bir mamule düşen paylarınının belirlenmesi gerekir. Bu çözüm yolunu, güçlüğü nedeniyle yeğ tutmatabiliriz.

O halde, çok mamullü durum için öyle bir çözüm yolu bulunmalıdır ki, sabit maliyetler toplam olarak alınsın ve tek bir analizle sonuca ulaşılabilsin. Daha önce maliyet-hacim-kâr analizlerinin dayandığı varsayımlar başlığı altında, 8.olarak değinildiği gibi, çok mamullü durumda satış karışımınının tüm hacim değişmelerinde sabit olması gerekmektedir.

Bu kısıtlama altında, çok mamullü maliyet-hacim-kâr analizi çözümlemesi için aşağıdaki formül kullanılabilir(28):

$$Q = \frac{\text{Toplam Sabit Maliyetler} + \text{Amaçlanan Kâr}}{\text{Tartılı Ortalama Katkı Payı}}$$

Burada Q, işletmece imal edilen ya da satılan mamullerin toplam miktarını göstermektedir. Başbaş noktasının aranması halinde, pay sadece toplam sabit maliyetlerden oluşmaktadır. Denklem paydası, imal edilen ya da satılan mamullerin katkı paylarının, sabit mamul karışım oranlarıyla çarpımları toplamından oluşmaktadır. Başka bir deyişle, işletmenin mamullerinin sabit karışım oranları tartı olarak alınmak suretiyle hesaplanan tartılı ortalama, katkı payını oluşturmaktadır. Toplam imalat ya da satış miktarı (Q) ile, mamullerin sabit karışım oranları çarpılarak, belirlenen bir kâr düzeyi için, her bir mamulden gerekli imalat ya da satış miktarı bulunmaktadır.

Örneğin; A ve B olmak üzere iki mamul imal eden bir işletmede, mamullerin birim satış fiyatlarının ve birim değişken maliyetlerinin aşağıdaki şekilde olduğunu kabul edelim.

	<u>A Mamulü</u>	<u>B Mamulü</u>
Birim Satış Fiyatı	10 TL	5 TL
Birim Değişken Maliyet	<u>6 TL</u>	<u>2 TL</u>
Birim Katkı Payı	<u>4 TL</u>	<u>3 TL</u>

İşletmenin imalat ya da satış karışım oranının(A) 1/3, (B) 2/3 ve toplam sabit maliyetlerinin de 160.000 TL olduğu kabul edilmektedir.

---

(28) Zeyyat HATİPOĞLU-Cudi Tuncer GÜRSOY, Maliyet ve Yönetim Muhasebesi, (İstanbul: Bilmen Basımevi, 1979), s.289.

Başabaş noktasına ulaşmak için, her iki mamulden imal edilmesi ya da satılması gereken miktarlar nelerdir? Sorusunun cevabı şöyle bulunacaktır;

$$Q = \frac{\text{Toplam Sabit Maliyetler} + \text{Amaçlanan Kâr}}{\text{Tartılı Ortalama Katkı Payı}}$$

$$Q = \frac{160.000 \text{ TL} + 0}{1/3(4 \text{ TL}) + 2/3(3 \text{ TL})}$$

$$= \frac{160.000 \text{ TL}}{10/3 \text{ TL}}$$

$$= 48.000 \text{ birim (A ve B mamullerinin toplam miktarı olarak)}$$

48.000 birimi, mamullerin sabit karışım oranları ile çarparak, her bir mamule ilişkin başabaş noktasına ulaştıracak gerekli miktarlar bulunur. Şöyleki;

$$Q_A = 48.000 \text{ birim} \times 1/3 = 16.000 \text{ birim A Mamulü}$$

$$Q_B = 48.000 \text{ birim} \times 2/3 = 32.000 \text{ birim B Mamulü}$$

Yukarıdaki çözümü kanıtlamak için, aşağıdaki hesaplama yapılabilir:

<u>Mamul</u>	<u>Satılan Hacim</u>	<u>Birim Katkı Payı</u>	<u>Toplam Katkı Payı</u>
A	16.000 birim	4 TL	64.000 TL
B	32.000 birim	3 TL	<u>96.000 TL</u>
			160.000 TL
Eksi: Toplam Sabit Maliyetler			<u>160.000 TL</u>
			<u>000.000</u>

Başabaş noktasında toplam katkı payı, toplam sabit maliyetlere eşit olduğundan, hesaplama kanıtlanmış olmaktadır.

100.000 TL kâr sağlamak için, her iki mamulden imal edilmesi ya da satılması gereken miktarlar nelerdir? Sorusunun cevabı da şöyle bulunabilecektir;

$$Q = \frac{160.000 \text{ TL} + 100.000 \text{ TL}}{1/3 (4\text{TL}) + 2/3 (3\text{TL})}$$

$$= \frac{260.000 \text{ TL}}{10/3 \text{ TL}}$$

= 78.000 birim (A ve B mamullerinin toplam miktarı olarak)

$$Q_A = 78.000 \text{ birim} \times 1/3 = 26.000 \text{ birim A Mamulü}$$

$$Q_B = 78.000 \text{ birim} \times 2/3 = 52.000 \text{ birim B Mamulü}$$

Yukarıdaki çözüm bu kez şöyle kanıtlanabilir;

<u>Mamul</u>	<u>Satılan Hacim</u>	<u>Birim Katkı Payı</u>	<u>Toplam Katkı Payı</u>
A	26.000 birim	4 TL	104.000 TL
B	52.000 birim	3 TL	156.000 TL
			<u>260.000 TL</u>
	Eksi: Toplam Sabit Maliyetler		<u>160.000 TL</u>
		Amaçlanan Kâr	<u>100.000 TL</u>

Bu durumda amaçlanan 100.000 TL'lik kâra ulaşılmaktadır. Satış karışım oranı değiştirildiğinde, kuşkusuz kârlarda değişecektir. Bu nedenle, işletme yönetimi mamullerin satış karışım oranlarını değiştirerek, daha kârlı imalat ya da satış seçeneklerini araştırabilecektir(29).

---

(29) Meral DOLEN, "Üretim Planlamasında Başabaş Noktası Analizleri" Tüm İmalat Endüstrisinde Üretim Planlaması ve Kontrolü Seminerine Sunulan Tebliğ, (Haziran, 1976), s.17.

## İKİNCİ BÖLÜM

MALİYET-HACİM-KÂR ANALİZLERİNE NORMAL DAĞILIM YAKLAŞIMI

## I. RISK VE BELİRSİZLİK KAVRAMLARI

Bazı yazarlarca risk ve belirsizlik arasında ayırım yapılmayıp, eş anlamda kullanım sözkonusu olmakla birlikte, her iki kavram arasında küçümsenemeyecek farklılıklar vardır. Risk ortamında karar vericinin geçmişe ilişkin verileri, şimdiki durum hakkında yeterli bilgisi ve geleceğe ilişkin de geçmişteki verilerin kullanılması halinde önemli bir yanılmanın olmayacağı hususunda kanısı vardır. Bu bilgilerden yararlanılarak da karar vericinin ilgili olaylara ilişkin objektif olasılık dağılımlarını belirlemesi sözkonusudur.

Belirsizlik ortamında ise, karar vericinin geçmişe ilişkin verileri yok ya da yok denecek kadar azdır. Diğer taraftan geçmişe ilişkin veriler var olmasına rağmen, karar verici bu verilerin kullanılmasıyla önemli bir yanılmanın olmayacağı hususunda bir kaniya sahip olamıyorsa, yine belirsizlik durumu sözkonusu olacaktır. Karar verici böyle durumlarda, ilgili olaylara ilişkin objektif olasılık dağılımlarını elde edemeyecektir. Olasılık dağılımlarının objektif olarak saptanamadığı koşullarda, belirsizlik durumları olduğundan(1), belirsizlikle karşı karşıya kalınacaktır.

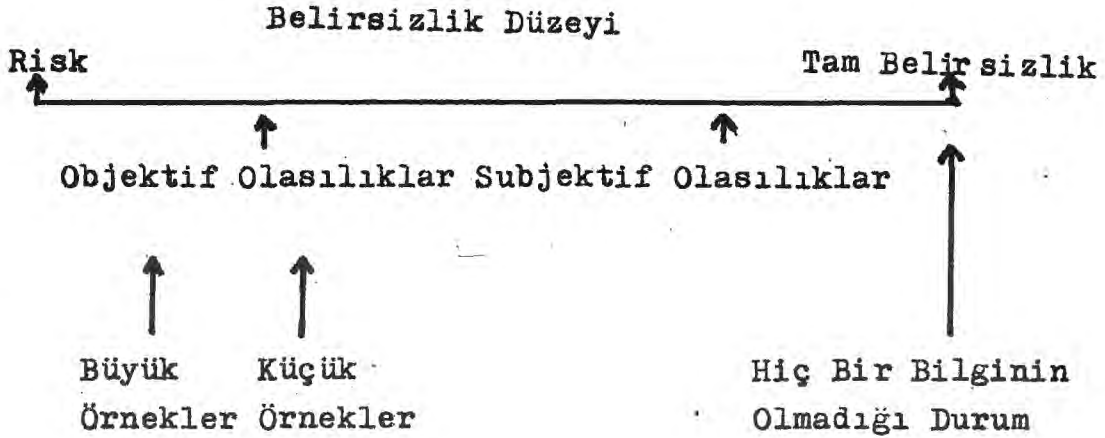
Belirsizlik durumuna örnek olarak, daha önce hiç bir benzerinin piyasaya sürülmediği yeni bir mamulün satış olasılık dağılımının belirlenmesi verilebilir. Burada karar vericinin elinde geçmişe ilişkin hiçbir veri yoktur.

Belirsizlik ortamında, ilgili olaylara ilişkin subjektif olasılık dağılımlarının belirlenmesi sözkonusudur. Subjektif o-

---

(1) BAYAR, s.245.

lasılıklar, karar vericinin kendisinin ya da bilgisine güvendiği uzmanlarının kişisel yargılarının bir ifadesi olmaktadır(2). Subjektif olasılık dağılımlarında, karar vericinin kendisinin ya da uzmanlarının değer yargıları, kişisel görüşleri, düşünceleri ve tecrübelerine dayanılır. Risk ve belirsizlik kavramları arasındaki ayırımı, aşağıdaki (ŞEKİL:5)'den bütün olarak izleyebiliriz(3).



(ŞEKİL:5)- Risk ve Belirsizlik Ortamlarının Belirsizlik Düzeyindeki Yeri.

(ŞEKİL:5)'den de görüldüğü gibi, ilgili olaya ilişkin olasılıkların objektif olarak belirlenebildiği durumlarda risk,

- 
- (2) Muammer ERDOĞAN, "Stokhastik Kâr Planlaması ve Denetimi", Muhasebe Enstitüsü Dergisi, (Mart, 1984), s.47.
- (3) Stephen H. ARCHER, "The Structure of Management Decision Theory", Information For Decision Making, RAPPAPORT A.(Ed.), (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall Inc., 1970), s.15.

subjektif olarak belirlenebildiği durumlarda da belirsizlik sözkonusu olmaktadır. Risk ve belirsizlik arasında tam olarak kesin bir sınırın çizilmesi, oldukça tartışmalı bir konuyu oluşturmaktadır.

## II- RİSK VE BELİRSİZLİK MODELLERİNİN GEREKLİLİĞİ

Birinci bölümde maliyet-hacim-kâr analizleri, basit bir model içinde belirlilik varsayımı altında, olayın taşıdığı risk ya da belirsizlik dikkate alınmaksızın ele alındı. Önceki bölümde amacımız, konuyla ilgili modelin unsurlarını tanıtmak ve açıklayıcı bilgiler vermektir. Ancak birinci bölümde de değinildiği gibi, risk ya da belirsizlik durumu dikkate alınmaksızın yapılacak analizler, bu analizlerden elde edilebilecek yararları büyük ölçüde azaltabilecektir.

Son 20 yıl içindeki muhasebenin mesleğe ait literatürü incelenecek olursa, istatistik ve olasılık kuramının risk ve belirsizlik koşullarında maliyet-hacim-kâr analizlerinin kullanımına ilişkin gittikçe ileri düzeyde çalışmaların yer aldığı görülecektir. Bu alanda yapılan çalışmaların şimdilik gerçek işletme problemlerine uygulanmasında, kuramsal ve uygulamaya yönelik bir takım güçlükleri ortaya çıkardığı da bir gerçek olmakla birlikte, satışlar, fiyat ya da maliyet parametrelerinde belirsizliğin biçimsel bir modeli olmaksızın, ilgili parametrelerin gelecekte beklenen fırsat maliyetlerini ya da hedeflenen bir kâr düzeyine ulaşmanın olasılığını temin edemeyeceğimiz de çok önemli bir gerçektir(4).

Geleceğin belirsizlik koşullarında tutarlı kararlar almak görevi ve zorunluluğunda olan işletme yöneticileri, belirsizlik

---

(4) KAPLAN, s.181.

içinde ussal karar alma süreçlerine gereksinim duyarlar. Bunun için, öncelikle istatistiksel olasılık kuramına dayalı olarak verilen bir fiyat politikası için, mamulün farklı satış tutarlarının gerçekleşme olasılığını gösteren olasılık yoğunluk fonksiyonu elde edilmelidir(5). Bu olasılık yoğunluk fonksiyonundan, her bir satış düzeyinin aranılan olasılık değerleri elde edilebilecektir.

Daha önce de belirtildiği gibi, ilgili olaya ilişkin tarihsel veriler varsa ve karar verici gelecekte bu verilere ilişkin ortamda önemli değişiklikler de olmayacağına inanıyorsa, olaya ilişkin objektif olasılık yoğunluk fonksiyonunu elde edilebilecektir. Aksi takdirde, yani olaya ilişkin tarihsel verilerin olmadığı durumlarda, karar vericinin(ya da uzmanlarının) kişisel yargısına dayalı olarak subjektif olasılık yoğunluk fonksiyonu elde edilerek, belirsizlik ortamından risk ortamına geçilebilir. Buradan da her bir satış düzeyi için aranılan olasılık değerlerine ulaşılabilmektedir.

Belirsizlik ve risk ortamlarında, bu tür yaklaşımların karar vericiye tam olarak kesin bilgiler vereceği iddia edilememekle birlikte, en azından karar vericiyi geleceğe yönlendirebilmekte, karar vericinin olayı bir bütün olarak görmesini sağlamakta ve daha sağlıklı kararlar alabilmesini sağlayabilmek için çaba göstermesine neden olabilmektedir.

Risk ya da belirsizlik ile tanımlanan durumlarda, olası tahminleri kullanma düşüncesi ve bu konudaki çalışmalar, yönetimin maliyet-hacim-kâr analizlerinden daha yararlı bilgi sağlaması yönünde önemli bir adım olmaktadır(6).

---

(5) Harold Jr. BIERMAN-Thomas R. DYCKMAN, Managerial Cost Accounting, Second Printing, (New York: The Macmillan Company, 1971), s.106.

(6) Stephen L. BUZBY, "Extending the Applicability of Probabilistic Management Planning and Control Models", The Accounting Review, (January, 1974), s.42.

Risk ve belirsizlik durumlarına yönelik hazırlanan istatistiksel maliyet-hacim-kâr analizlerinin gerekliliğini ortaya koyabilmek için, aşağıdaki şekilde bir örnek verebiliriz.

(A) İşletmesinin, satışlarının belirsiz olduğu bir ortamda (birim değişken maliyet, birim satış fiyatı ve sabit maliyetler belirlidir), aynı katkı payına sahip iki alternatif mamulden birini seçerek, 160.000 TL'lik sabit maliyetli atıl kapasitesini kullanmayı düşündüğünü varsayalım. Mamullerin birim katkıları 4 TL olduğunda, her iki mamul de aynı imalat miktarında (40.000 birimde) başabaş noktasına ulaşacaktır.

$$\begin{aligned} \text{Başabaş Noktaları} &= \frac{160.000 \text{ TL}}{4 \text{ TL}} \\ \text{(Birim)} & \\ &= \underline{\underline{40.000 \text{ birim}}} \end{aligned}$$

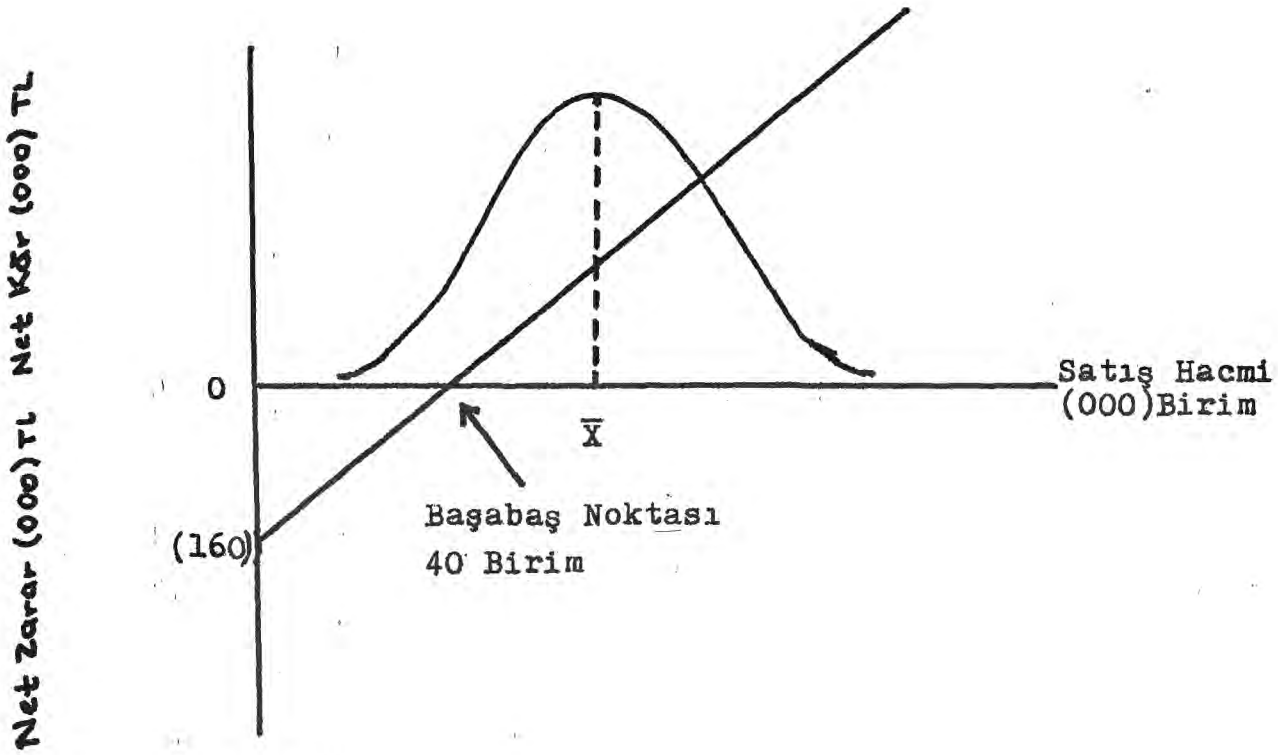
Yukarıda görüldüğü gibi, her iki mamul de 40.000 birimde başabaş noktasına ulaşarak, bu noktadan sonra her bir birim satışla ilgili mamulün birim katkısı kadar (burada 4 TL) kâra katkıda bulunacaktır.

Burada, her iki mamule ilişkin muhtemel satış miktarlarının hangi olasılığa değerinde olabileceğine dair olasılıklar belirlenmeden, sadece mamullerin başabaş miktarlarına bakarak karar vermemiz mümkün değildir. Hatta, başabaş noktaları farklı olsa dahi, sadece başabaş satış miktarları alternatif mamulü seçmemizde ussal bir kriteri oluşturamayacaktır.

Hem birinci hem de ikinci (başabaş noktaları farklı) durumda ussal karar verebilmemiz için, her bir mamulün verilen fiyat politikasına ilişkin farklı satış tutarlarının olasılığını gösteren olasılık yoğunluk fonksiyonlarına ihtiyacımız olacaktır.

Her bir mamul için, satışların olasılık yoğunluk fonksi-

yonlarını objektif ya da subjektif olarak temin ederek, ilgili mamullerin hacim-kâr grafikleri üzerinde başabaş noktaları çevresinde bu olasılık dağılımların eklenmesi, risk ve belirsizlik koşullarında ussal karar süreci için daha elverişli bir ortam yaratacaktır.



(ŞEKİL:6)- Başabaş Noktası Çevresinde Hacim-Kâr Şemasına Satışların Olası Dağılımının Eklenmesi.

Yukarıda belirtildiği gibi davranılması halinde, her bir mamule ilişkin başabaş noktasına ulaşma olasılıklarıyla arzulan belirli bir satış miktarına (ya da kâr tutarına) ulaşma olasılıklarını belirlemek mümkün olacaktır. Bu tür faydalı bilgilerle karar vericinin geleceğe yönelik daha tutarlı kararlar alabilmesi ve kararlarındaki tutarlılık oranında da başarılı kabul edilmesi kuşkusuzdur.

### III- NORMAL OLASILIK DAĞILIMI

Normal olasılık dağılımı, istatistik biliminde sürekli bir olasılık dağılımı olarak, pek çok önemli özelliklere sahip bir dağılımdır.  $(-\infty < X < +\infty)$  aralığında değerler alabilen bir sürekli tesadüfi değişkenin uyduğu ve çok geniş uygulaması olan normal dağılım, istatistiksel tümevarım yöntemlerinin temelini oluşturmaktadır(7).

Gauss dağılımı olarak da bilinen normal dağılım, ilk kez 1733'te De Moivre, daha sonra 1809'da Gauss tarafından bulunmuştur(8). Normal dağılım grafiğine normal eğri denilmektedir. Sürekli tesadüfi değişken X'in olasılık yoğunluk fonksiyonu:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x - \bar{x}}{\sigma} \right)^2}$$

şeklinde gösterilir.

Burada;

$\bar{X}$ : Normal Dağılımın Aritmetik Ortalaması,

$\sigma$ : Normal Dağılımın Standart Sapması,

e: Tabii Logaritmaların Tabanı (e= 2,71828)

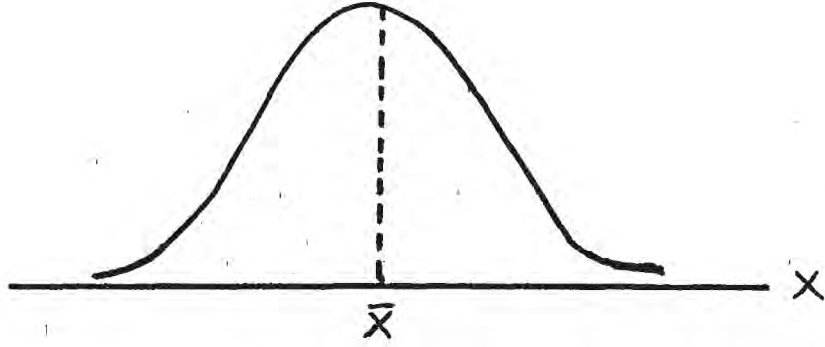
$\pi$ : Sabit Bir Sayı ( $\pi = 3,1416$ ) dir.

Yukarıda olasılık yoğunluk fonksiyonu gösterilen normal dağılımın eğrisi çizilecek olursa, (ŞEKİL:7)'de görüldüğü gibi; simetrik, sürekli ve çan şeklinde bir eğri elde edilecektir.

---

(7) Tümay ERTEK, Ekonometriye Giriş, (Ankara: Başnur Matbaası, 1975), O.D.T.Ü. İdari Bilimler Fakültesi Ya. No:22, s.81.

(8) Fikri AKDENİZ, Olasılık ve İstatistik, (Ankara: Bizim Büro, 1976), s.218.



(ŞEKİL:7)- Normal Olasılık Dağılımı Eğrisi

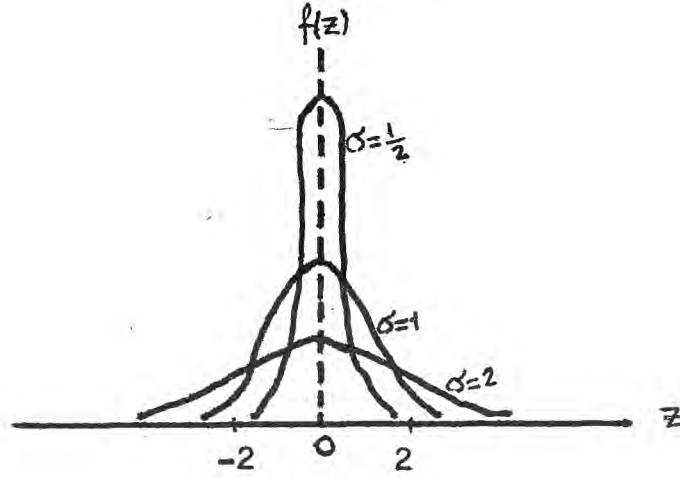
(ŞEKİL:7)'de de görüldüğü gibi, yatay eksen üzerinde sürekli tesadüfi değişken(X)'in değerleri yer almaktadır(9). Sürekli bir olasılık dağılımının kullanımı, sadece hesaplamaları kolaylaştırmak için atzu edilmeyip, ilgili olayların belirsizlik durumlarının daha iyi bir tanımlamasının yapılabilmesi için de arzulanmaktadır(10).

Normal eğri, dağılımın aritmetik ortalamasında maksimuma ulaşır. Normal eğride Mod, Medyan ve Aritmetik ortalama birbirine eşittir. Ortalamanın her iki yanında, toplam eğri altındaki alanın 1/2'si yer alır. Normal eğride aritmetik ortalamadan sonra ikinci anahtar parametreyi dağılımın standart sapması( $\sigma$ ) oluşturur. Standart sapma, dağılımın ortalaması etrafındaki dağılım ölçüsüdür. Başka bir değişle, standart sapma bir alan ölçüsü olmayıp, bir uzaklık ölçüsüdür. Bu uzaklık, ortalamadan belirli bir nokta

- 
- (9) Sürekli tesadüfi değişken, X tesadüfi değişkeninin R'deki değer kümesi A, sayılamaz kümeden oluşuyor ise, X'e sürekli tesadüfi değişken denilir. Bu konuda bkz.: İmdat KARA, Olasılığa Giriş, (Eskişehir, 1982), E.İ.T.İ.A.Ya.No.247/167, s.108.
- (10) Robert K.JAEDICKE-Alexander A.ROBİCHEK, "Cost-Volume-Profit Analysis Under Conditions of Uncertainty" The Accounting Review, (October, 1964), s.919.

arasındaki mesafeyi gösterir. Bu mesafe büyüdükçe dağılımın yayılması artacak ve riski de artacaktır. Başka bir deyişle, dağılımın riski yükseklikle ters orantılı olup, dağılımın yüksekliği azalırken, riski artacaktır.

Aşağıdaki grafikte, standart sapmaları sırasıyla  $\sigma = 1/2, 1$  ve  $2$ , yani dağılımları farklı ve eşit olan ortalamaları ( $\bar{X}$ ) orijin kabul edilerek çizilen üç normal eğrinin durumu gösterilmektedir(11).



(ŞEKİL:8)- Değişkenlikleri Farklı Normal Eğriler

(ŞEKİL:8)'de de görüldüğü gibi, farklı değişkenliklere sahip normal eğrilerin yükseklikleri değişkenliğe bağlı olarak değişmektedir.

---

(11) Seymour LIPSCHUTZ, Schaum's Outline of Theory and problems of probability si (Metric) Edition, (New York: McGraw-Hill International Book Company, 1974), s.106.

Sürekli bir dağılıma maruz kalan tesadüfi bir değişkenin (X) şartları içinde olasılık kuramının niteliğini ve kullanımını önemli bir şekilde geniş olarak sağlayan normal olasılık dağılımı, tüm durumlarda uygun değildir. Duruma uygunluk, ilgili karar problemi- ne ve gerekliliğine bağlı olacaktır. Normal dağıldığı belirlenen verilere ilişkin  $\sigma$  ve  $\bar{X}$  hesaplamalarıyla ilgili dağılımın normal olasılık yoğunluk fonksiyonu yazılabilir.

Normal olasılık dağılımının önemli özelliklerinden birisi de, eğri altındaki alanın (1)'e eşit olmasıdır. Başka bir değişle, normal eğri altındaki alan  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$  dir. X sürekli tesadüfi de-ğişkeni, f(x) ise bu değişkenin olasılık yoğunluk fonksiyonunu i-fade ettiğinde, X= a ile X= b (b > a) noktaları arasında kalan eğrinin alanı  $\int_a^b f(x)dx$  işlemi sonucunda bulunacaktır.

Yukarıda ifade edilen integral yoluyla normal dağılan X sü-rekli tesadüfi değişkenimizin aradığımız herhangi bir aralık ara-sında olma olasılığını bulmamız pratik bir yol değildir. Normal eğri altında kalan alanlara ilişkin olasılıkları elde etmenin pratik yolu Standart Normal Dağılım Tablosu'ndan yararlanmaktan geçmektedir.  $\bar{X}$  ve  $\sigma$  değerlerine sahip normal dağılımları standart hale getirilerek, "Standart Normal Dağılım Tablosu"ndan bu eğriler-de aranılan alanlar bulunabilir.

Standart normal dağılım,  $\bar{X} = 0$  ve  $\sigma = 1$  olan bir normal da-ğılımdır. Standart normal dağılımın tesadüfi değişkeni z ile ifa-de edilir. Normal bir tesadüfi değişken X, sıfır ortalamaya ve bir varyansa sahip olduğu zaman, standardize edilen bir normal tesadüfi değişken olarak isimlendirilecektir(12). Normal dağılı-mın olasılık yoğunluk fonksiyonunda X değişkeni  $z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$  sek-linde standart değer cinsinden ifade edilecek olursa(13),

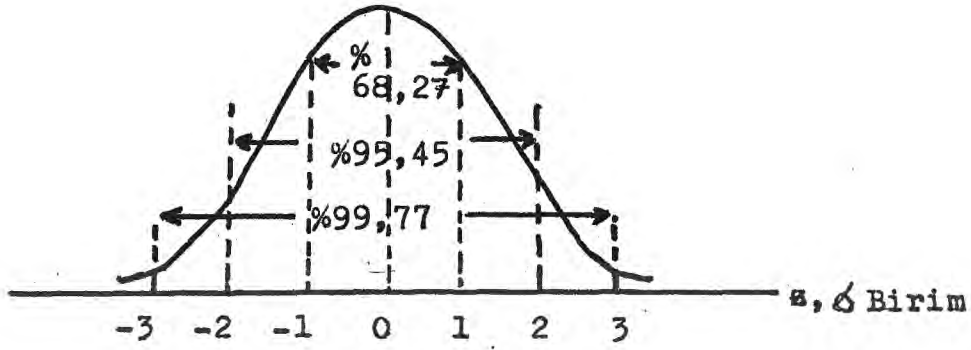
(12) Roger C. PFAFFENBERGER-James H. PATTERSON, Statistical Methods For Business and Economics, (Homewood, Illinois: Richard D. Irwin, Inc., 1977), s.188.

(13) Necla ÇÖMLEKÇİ, İstatistik, (Eskişehir: Bilim ve Teknik Kitabevi, 1982), s.160.

$\bar{z}$ 'nin olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki gibi olacaktır:

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(z)^2}, \text{ Burada } -\infty < z < +\infty$$

standart normal dağılım eğrisinin grafiği, (ŞEKİL:9)'da görüldüğü gibidir.



(ŞEKİL:9)- Standart Normal Dağılım Eğrisi

(ŞEKİL:9)'da da görüldüğü gibi, normal eğri altında kalan alanın tümünün % 68,27'i ortalamaya göre  $\pm 1 \sigma$  içinde, % 95,45'i ortalamaya göre  $\pm 2 \sigma$  içinde ve % 99,73'ü de ortalamaya göre  $\pm 3 \sigma$  içinde yer almaktadır.

Mevcut verilerinin normal dağıldığı saptanan durumlarda, normal eğrinin altında kalan alanın yukarıda belirtilen özellikleri olasılıklı karar vermeyi gerektiren koşullarda önemli rol oynarlar(14).

(14) Kenan GÜRTAN, İstatistik ve Araştırma Metodları, (İstanbul: Fatih Yayınevi Matbaası, 1979), İstanbul Üniversitesi Ya. No.96, İşletme Fakültesi Ya.No.2657, s.662.

Normal dağılımın ortalama etrafında simetrik ve eğri altındaki alan toplamının 1'e eşit olduğu özelliğine dayalı olarak standart normal tesadüfi değişken  $z$ 'nin yatay eksen üzerinde herhangi bir aralıkta olma olasılığı, standart normal dağılım tablosundan elde edilebilecektir.

Normal dağılımın tesadüfi değişkeni süreklilik arzettiğinden, tesadüfi değişken boyunca mümkün olan çıktıların meydana gelme olasılıkları, normal eğri altında ayrı ayrı kısımlardan oluşan alan parçalarına yönelik olmaktadır. Başka bir deyişle, sürekli tesadüfi değişkenin herhangi bir değerinin olasılığı, normal eğri altında belirli bir aralık arasındaki alan parçası ile ölçülür.

Şimdi, normal dağılım eğrilerinde, standart normal dağılım tablosunu kullanarak, belirli bir aralığın olasılığını bulma işleminin nasıl yapıldığına ilişkin basit bir örnek yapalım.

$X \sim N(200, 20)$  olan bir dağılımda,  $X=200$  ile  $X=210$  değerleri arasındaki aralığın olasılığını arayacak olursak, öncelikle bu değerlere karşı gelecek  $z$  dağılımındaki  $z$  değişkenini bulmalıyız. Bunun için,

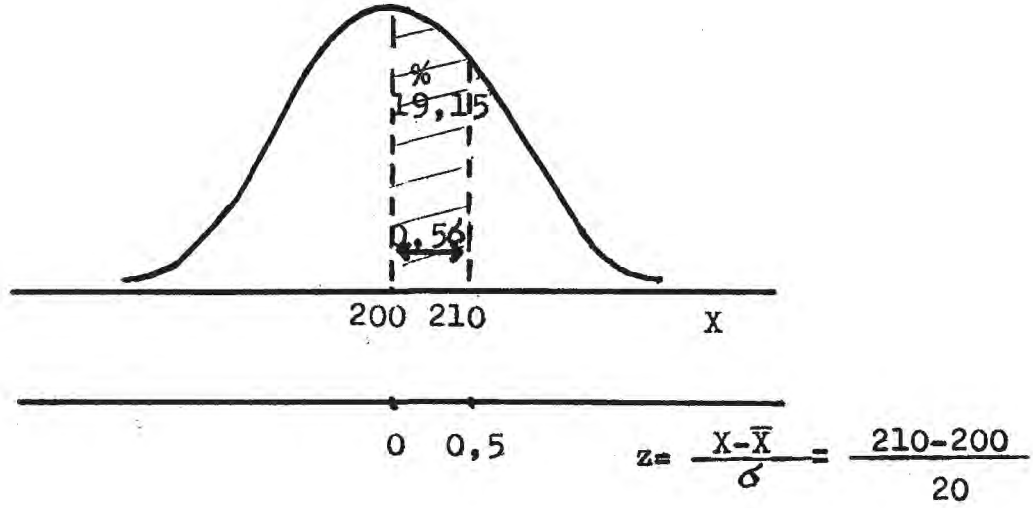
$$z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma} \text{ dönüşümü yapılır.}$$

$$z = \frac{210-200}{20}$$

$$= \frac{10}{20}$$

$$= 0,56$$

$$\underline{\underline{0,56}}$$



(ŞEKİL:10)- Standardize Edilen(X) Değişkeninin Normal Eğrisi

$z = 0,5$  değerine Standart Normal Dağılım Tablosu'ndan bakılırsa, ortalamadan  $0,5\sigma$  mesafedeki alanın değeri bulunur. Bu değer  $0,1915$  ya da  $\% 19,15$  olarak bulunarak, (ŞEKİL:10)'da gösterilmiştir.

#### IV- NORMAL DAĞILIMDA ORTALAMA VE STANDART SAPMA PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ.

Bilindiği gibi  $\bar{X}$  ve  $\sigma$  parametreleri, normal olasılık dağılımını kullanmak için, iki anahtar parametreyi (değeri) oluşturmaktadır(15). Karar verici, karar probleminin normal dağılı-

(15) Parametre, sistemin davranışını etkileyen ve alabileceği değerler karar vericinin kontrolü dışında olan değişkenlerdir.

ma uygun olduğu konusunda bir kanıya sahip ise, normal dağılımın önceki kısımda yeri geldikçe belirtilen özelliklerine dayalı olarak, risk ya da belirsizlik durumlarında daha basit bir çözümle karşılaşılabilecektir. Ancak, risk ya da belirsizlik durumunda bir karar problemiyle karşı karşıya kalındığında problemin olasılık dağılımını belirlemenin, kümülatif olasılıklar ve beklenen değerleri hesaplamadan daha önemli ve zor olduğu da hiç bir zaman gözden uzak tutulmamalıdır.

Incelememizin uygulama kısmında, normal dağılıma uygunluğun ne şekilde test edileceği hakkında açıklayıcı bilgi vereceğimizden, burada normal dağılıma uygunluğu bilinen karar problemine ilişkin ortalama ve standart sapma parametrelerinin belirlenmesini göstermeye çalışacağız.

Normal dağılımda ortalama ve standart sapma parametrelerinin belirlenmesi, risk ya da belirsizlik ortamlarına göre farklılıklar göstermektedir. Daha önce belirtildiği gibi, karar vericinin risk ortamında ilgili karar problemine ilişkin tarihsel verileri, şimdiki durum hakkında yeterli bilgisi ve geleceğe ilişkin de geçmişteki verilerin kullanılmasından önemli yanılmanın olmayacağı (sürecin durağan olacağı) konusunda bir kanısı olmaktadır. Böyle bir ortamda, karar problemimize ilişkin normal olasılık dağılımının ortalama ve standart sapma değerlerini, klasik istatistik yöntemlerinden yararlanarak, tarihsel veriler üzerinden kolaylıkla belirlemek olasıdır.

Örneğin, karar problemimize ilişkin tarihsel veriler  $X_1, X_2, \dots, X_n$  ise, dağılımın ortalaması aşağıdaki formülden hesaplanabilir.

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

Karar problemimize ilişkin tarihsel veriler gruplandırılmış bir seri haline getirilmiş ise, aynı sınıf içinde kalan değerlerin alt ve üst sınırlarının aritmetik ortalaması alınarak, veriler frekans serisi haline getirilir ve aşağıdaki formülden serinin aritmetik ortalaması hesaplanır.

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

Aynı zamanda, serinin standart sapması da, aşağıdaki formülden hesaplanabilecektir.

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

Karar problemimize ilişkin tarihsel veriler gruplandırılmış bir seri haline getirilmiş ise, aynı sınıf içinde kalan değerlerin alt ve üst sınırlarının aritmetik ortalaması alınarak, veriler frekans serisi haline getirilir ve aşağıdaki formülden serinin standart sapması hesaplanır.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}}$$

Belirsizlik ortamında ise, karar vericinin karar problemi- ne ilişkin tarihsel verileri yok ya da yok denecek kadar az olma- sı nedeniyle, ortalama ve standart sapma parametrelerinin(değer- lerinin) hesaplanmasında klasik istatistik biliminin yukarıdaki formüllerinden yararlanmamız mümkün olamayacaktır. Karar verici, karar probleminin normal dağıldığı konusunda bir kanıya sahip ol- ması koşulu altında, dağılıma ilişkin ortalama ve standart sapma parametrelerini, aşağıdaki şekilde subjektif olarak belirleyebi- lecektir.

Karar verici; normal dağılımın ortalama, mod ve medyan de- ğerlerinin birbirine eşit olduğu özelliğini de dikkate alarak, ön- celikle dağılımın ortalamasını belirlemelidir. Dağılımın ortalama- sını,  $Q_2$  ile ifade edelim. Normal dağılım altındaki alan simetrik olduğundan, ortalamanın her iki yanında toplam alanın % 50'si bu- lunması gereğide gözönüne alınarak, ortalama ayar edilmelidir.

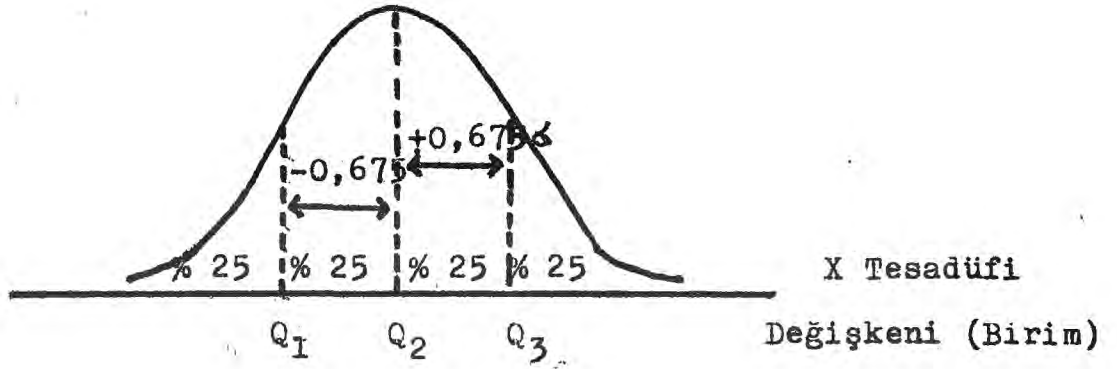
Normal dağılım standart sapmasının subjektif olarak belir- lenmesinde, karar verici, ortalamanın her iki yanındaki % 25'lik alan parçalarının sırasıyla alt ve üst sınırlarına gelen noktalara karşılık gelen  $X$  tesadüfi değişken değerlerini kestirmeye çalışır (16). Bunun için, karar verici,  $Q_2$ 'nin altındaki tüm tesadüfi de- ğişkenleri gözönüne alarak ve  $(0, Q_1)$  ile  $(Q_1, Q_2)$  arasındaki alan farkı önemsiz oluncaya dek ayar ederek,  $Q_1$ 'i belirler.  $Q_1$ , ortala- ma ( $Q_2$ ) altında kalan % 50'lik alanın ortalamadan itibaren % 25'lik kısmına, başka bir deyişle ortalamanın solunda  $-0,675 \sigma$  'lik uzak- lıktaki noktadaki  $X$  tesadüfi değişkeninin değerine eşittir. Aynı şekilde, karar verici  $Q_2$ 'nin üzerindeki tüm tesadüfi değişken de- ğerlerini gözönüne alarak ve  $(Q_2, Q_3)$  ile  $(Q_3, +\infty)$  arasındaki a-

---

(16) KAPLAN, s.187.

lan farkı önemsiz oluncaya dek ayar ederek,  $Q_3$ 'ü belirler.  $Q_3$ , ortalama ( $Q_2$ ) üzerinde kalan % 50'lik normal eğri alanının ortalamadan itibaren % 25'lik kısmına, başka bir deyişle ortalamadan solunda  $+0,675 \sigma$  'lik uzaklıktaki noktadaki (X) tesadüfi değişkeninin değerine eşittir.

şimdi bu ifade ettiğimiz noktaları, aşağıdaki (ŞEKİL:11) de şöyle gösterebiliriz;



(ŞEKİL:11)- (X) Tesadüfi Değişkeninin Subjektif olasılık Dağılımı

Kuşkusuz burada, şu iki koşulun var olması zorunludur. Aksi takdirde,  $Q_1$  ve  $Q_3$ 'e dayalı bu yaklaşımımız, doğru sonuç vermeyecektir. Bu koşullardan birincisi, normal eğri simetrik olduğundan,  $Q_2-Q_1$  ile  $Q_3-Q_2$  aralığının yaklaşık olarak eşit olması gereğidir. Aksi durumda, normalite varsayımı sözkonusu olamayacaktır. İkinci koşul ise, tesadüfi değişkenin  $Q_1-Q_3$  arasında ya da bu alanın dışında (  $(0, Q_1)$  ya da  $(Q_3, +\infty)$  ) olma olasılı-

ğının farksız olacağını, karar vericinin görmüş olması gereğidir.

$Q_1$  ve  $Q_3$  değerleri, ortalamanın her iki yanında simetrik olarak belirlendikten sonra, varsayılan normal dağılımın standart sapması belirlenebilecektir. Normal dağılım eğrisinin altındaki alanın % 50'lik kısmı, ortalamanın (Ortalamanın sağında %25 ve solunda %25 olmak üzere) her iki yanında  $\pm 0,675 \sigma$  uzaklığındaki alanı verir. Başka bir deyişle,  $Q_3$  noktası ortalamanın üzerinde  $+0,675\sigma$  ve  $Q_1$  noktası da ortalamanın altında  $-0,675 \sigma$  uzaklığındadır. Bu nedenle,

$$Q_3 - Q_1 = 0,675 \sigma$$

$$\sigma = \frac{Q_3 - Q_1}{0,675}$$

eşitliğinde subjektif olarak belirlenen  $Q_3$  ve  $Q_1$  değerleri yerine konulacak, dağılımın subjektif olarak standart sapması ( $\sigma$ ) belirlenmiş olur.

#### V- ANALİZ YÖNTEMİ

Bilindiği gibi yöntem, amaca ulaşmak için izlenecek sistemli yol olmaktadır. Bizim çalışmamızda amacımız, risk ya da belirsizlik ortamında satışların normal olarak dağıldığı kabul edilen belirli bir mamulün, işletmemizi hoşnut kılacak satış miktarına (ya da kâr miktarına) ulaşma olasılığını belirleyerek, tutarlı hareket biçimini bulmaktır. Bu amaca ulaşmak için de, satışların normal olarak dağılıp dağılmadığını belirleme, satışlar normal dağılıyorsa,  $\bar{X}$  ve  $\sigma$  parametrelerini risk ya da belirsizlik durumuna göre belirleme, dağılımı standart hale getirerek Normal Olasılık Dağılımı Tablosu'ndan amaçlanan kâr düzeyine ulaşma olasılığını belirleme v.b. izlenmesi gereken sistemli bir yol gereklidir.

İncelememizin bundan önceki kısımlarında, normal dağılıma uygunluğun test edilmesini uygulama kısmında göstereceğimizi belirtmemize karşın, normal dağılımın  $\bar{X}$  ve  $\sigma$  parametrelerinin ne şekilde belirleneceğini, dağılımın ne şekilde standardize edileceğini ve Standart Normal Dağılım Tablosu'ndan ne şekilde yararlanılacağını açıklamaya çalıştık. İncelememizin bu kısmında birim satış fiyatı, birim değişken maliyet ve sabit maliyetlere göre risk ya da belirsizlikle daha fazla duyarlı olabilecek satışların, normal olarak dağıldığı durumlarda belirtilen istatistikî bilgilerin ne şekilde kullanılarak, önemli planlama ve kontrol araçları olan maliyet-hacim-kâr analizlerine dahil edildiğini açıklamaya çalışacağız.

Bu şekilde, risk ya da belirsizlik durumlarının, maliyet-hacim-kâr analizlerine dahil edilmesi, kuşkusuz sürekli olarak değişen ve gelişen dinamik bir ortamda, işletme yöneticilerinin maliyet-hacim-kâr analizlerinden elde ettikleri yararı arttıracaktır.

Analizin dayandığı temel varsayımlar, aşağıdadır;

- i. Satışlar sürekli tesadüfî bir değişkendir(17).
- ii. Üretim satışlara eşittir.
- iii. Dönembaşı ve dönemsonu stokları sıfırdır.
- iv. İşletme tek bir mamul imal etmekte ya da satmaktadır.

---

(17) Aslında normal dağılım sürekli bir değişken için sözkonusu olan dağılımdır. Birim olarak ifade edilen satışlarla ilgili normal dağılım benimsendiğinde şu düşünce geliştirilir: Satış miktarları birim olarak ancak yuvarlak rakamlarla ifade edildiğinde kesikli değişken olarak kabul edilen satış miktarı değişkeni, satış miktarı detaylı olarak ve gerçekleşebilecek herhangi bir rakamla ifade edildiğinde, başka bir değişle maliyet-hacim-kâr analizlerinde sürekli değişken olarak benimsenmektedir. Bu konuda, Robert K. JAEDICKE-Alexander A. ROBICHEK'in Ekim 1964 tarihinde Accounting Review dergisinde yayınlanan ilk makalesi "Cost-Volume-Profit Analysis Under Conditions of Uncertainty" ve konuyla ilgili izleyen diğer makalelerde olduğu gibi biz de satış miktarları değişkenimizi sürekli değişken olarak benimseyeceğiz.

- v. Birim değişken maliyet, birim satış fiyatı ve sabit maliyetler belirlidir.
- vi. Satışlar tesadüfi değişkeninin tarihi verilere dayalı olarak normal dağıldığının belirlenmiş olması ya da verilerin olmadığıda da, subjektif olarak bir tesadüfi değişkenin normal dağıldığına inanılması.

Belirsizlik boyutu içerisinde, en azından işletme yöneticilerine olasılıklı bir ortamda karar verme olanağı sağlayabilecek bu analizimize öncelikle temel Maliyet-Hacim-Kâr Analizi Denklemi ile başlayabiliriz.  $K = X (P - V) - F$

Yukarıdaki Temel Maliyet-Hacim-Kâr Analizi Denkleminde:

K: Kâr

X: Satışlar

P: Fiyat

V: Değişken Maliyet

F: Sabit Maliyet

Yukarıdaki varsayımlar altında; birim satış fiyatı 12 TL, birim değişken maliyet 8 TL ve sabit maliyetleri 160.000 TL olan bir mamulün başabaş noktası, temel Maliyet-Hacim-Kâr Analizi Denklemimizden kolaylıkla hesaplanabilir.

$$K = X (P - V) - F$$

$$0 = X (12 - 8) - 160.000$$

$$160.000 = X (12 - 8)$$

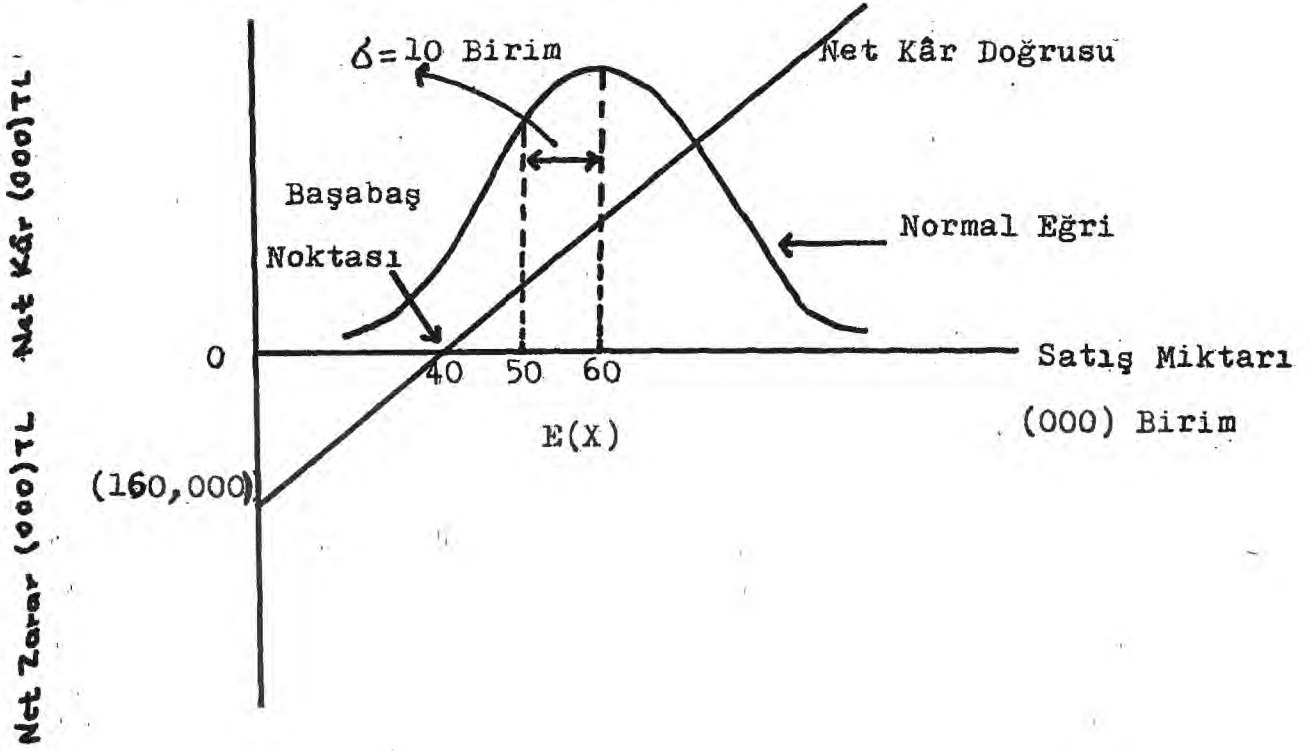
$$160.000 = 4 X$$

$$X = \underline{\underline{40.000 \text{ birim}}}$$

Mamulümüzün satışlarının normal dağıldığının belirlenmiş olduğunu varsaydığımızdan, sürekli tesadüfi değişkenimizi normal dağılım tablosu altında yatay ekseninde gösterelim.

Satışların tesadüfi değişken olarak normal dağıldığı bir

ortamda, satışlara ilişkin olasılıkların bulunması için, normal dağılımın parametreleri olan Ortalama ( $\bar{X}$ ) ya da Beklenen Değer  $E(X)$  ve Standart Sapma ( $\sigma$ )'ya gereksinimimiz olacaktır. Bu değerlerin önceki kısımda ne şekilde belirlenebileceğini göstermiştik. Örneğimizde bu değerlerin de,  $E(X) = 60.000$  birim ve  $\sigma = 10.000$  birim olarak hesaplandığını düşünürsek;



(ŞEKİL:12)- Varsayılan Örneğimizin Normal Eğri Altındaki Durumu

bu durumda, temel Maliyet-Hacim-Kâr Analizi Denklemimizi aşağıdaki şekilde yazabiliriz:

$$E(K) = E(X) [ P - V ] - F$$

Yukarıdaki denklemde  $E(K)$  Beklenen Kârı ve  $E(X)$ 'da Beklenen Satışları göstermektedir. Buradan beklenen kârı ve kârın standart sapmasını hesaplayarak, yatay ekseninde sürekli tesadüfi değişken satışlar yerine, satışların fonksiyonu olan kâr sürekli

tesadüfi değişkenini göstererek, yeni bir normal dağılım elde edebiliriz (18).

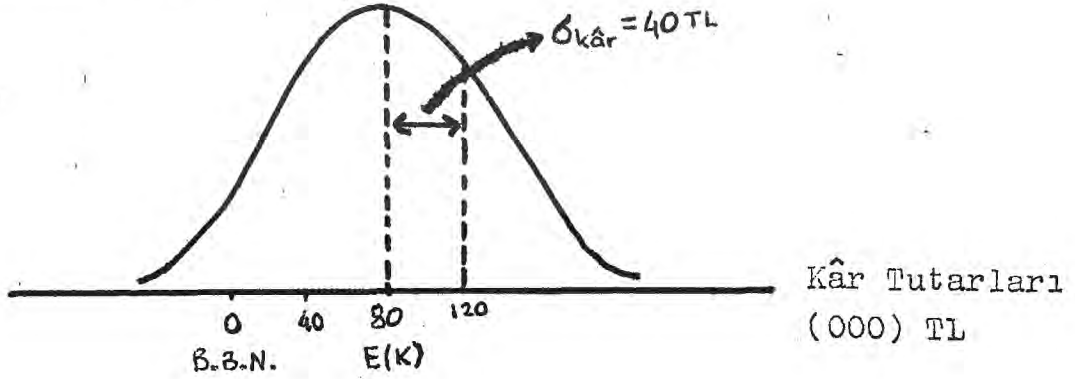
D halde;

$$\begin{aligned} E(K) &= E(X) [P-V] - F \text{ 'den} \\ &= 60.000 [12-8] - 160.000 \\ &= 240.000 - 160.000 \\ &= \underline{\underline{80.000 \text{ TL}}} \end{aligned}$$

Kârın standart sapması ( $\sigma_{\text{Kâr}}$ ) 'da, satış miktarlarının standart sapması ile birim katkı payının çarpılmasından elde edilir.

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{Kâr}} &= 10.000 \text{ birim} \times 4 \text{ TL/birim katkı payı} \\ &= \underline{\underline{40.000 \text{ TL}}} \end{aligned}$$

Bu verilere uygun olarak, tesadüfi değişkenin kâr olduğu yeni bir normal eğri çizebiliriz.



(ŞEKİL:13) - Kârın Normal Dağılım Eğrisi

- (18) Satışları normal olarak dağılan tesadüfi değişken olan bir mamulün, birim satış fiyatı ve birim değişken maliyeti belirli olduğunda, ilgili mamulün kârı da normal olarak dağılan bir tesadüfi değişkendir. Bu konuda bkz.: KAPLAN, s.183; Jimmy E.HILLIARD-Robert A.LEITCH, "Cost-Volume-Profit Analysis Under Uncertainty: A Log Normal Approach", The Accounting Review, (January, 1975), s.70.

Bu bilgileri, kârların beklenen düzeyleri hakkında olasılıkların sağlanması için rahatlıkla kullanabiliriz. Daha önce de belirtildiği gibi, Standart Normal Dağılım Tablosu kolaylığından yararlanabilmek için, dağılımı standardize etmeliyiz.

Standart Normal Dağılım konusunu açıklarken belirttiğimiz, dağılımı standardize eden aşağıdaki formüle dayalı olarak, bu işlemi kolaylıkla yapabiliriz.

$$z = \frac{\text{Gerçek Kârlar} - \text{Beklenen Kâr}}{\text{Kârın Standart Sapması}}$$

Yukarıdaki formül ile sürekli tesadüfi değişkenimiz, z dağılımı değerlerine dönüştürülür. Buradan Standart Normal Dağılım Tablosu kullanılarak, kâra ilişkin aşağıdaki olasılıklar hesaplanabilir.

i- En Azından Başabaş Noktasına Ulaşma Olasılığı: Bu aranılan olasılık, (ŞEKİL:13)'de başabaş noktasının sağında kalan alandır ve B.B.N. ile E(K) arasında kalan alana, E(K)'nin sağında kalan 0,5 (% 50)'lik alanı eklemekle elde edilir.

$$P(K > 0) = P(0 < K < E(K)) + 0,5$$

$$= P \left( \frac{0 - E(K)}{\sigma_{Kâr}} < z < \frac{E(K) - E(K)}{\sigma_{Kâr}} \right) + 0,5$$

$$= P \left( \frac{0 - 80.000}{40.000} < z < \frac{80.000 - 80.000}{40.000} \right) + 0,5$$

$$= P [ -2 < z < 0 ] + 0,5$$

$$= 0,4773 + 0,5$$

$$= \underline{\underline{0,9773}}$$

Zarar etmeme olasılığı % 97,7 olmaktadır.

ii- Kârın 125.000 TL'dan Fazla Olma Olasılığı: Bu aranılan olasılık, yatay eksen üzerinde 125.000 TL'lik noktanın sağında kalan alandır

ve 125.000 TL değeri ile E(K) arasında kalan alanın, E(K)'nin sağında kalan 0,5 (% 50)'lik alandan çıkarılmasıyla elde edilir.

$$\begin{aligned} P(K > 125.000) &= 0,5 - P(80.000 < K < 125.000) \\ &= 0,5 - P\left(\frac{E(K) - E(K)}{\sigma_{K\hat{a}r}} < z < \frac{125.000 - 80.000}{40.000}\right) \\ &= 0,5 - P(0 < z < 1,12) \\ &= 0,5 - 0,3686 \\ &= \underline{\underline{0,1324}} \end{aligned}$$

Kârın 125.000 TL'dan fazla olma olasılığı, % 13,24 olmaktadır.

iii- Zarar Etme Olasılığı:

$$\begin{aligned} P(K < 0) &= 0,5 - P(0 < K < E(K)) \\ &= 0,5 - P\left(\frac{0 - E(K)}{\sigma_{K\hat{a}r}} < z < \frac{E(K) - E(K)}{\sigma_{K\hat{a}r}}\right) \\ &= 0,5 - P\left(\frac{0 - 80.000}{40.000} < z < 0\right) \\ &= 0,5 - P(-2 < z < 0) \\ &= 0,5 - 0,4773 \\ &= \underline{\underline{0,0227}} \end{aligned}$$

Zarar etme olasılığı, % 2,27 olmaktadır.

Normal eğri altında kalan alan, 1'e eşittir. Zarar etme ve zarar etmeme olasılıkları toplamı (0,9773 + 0,0227)'da buna uygun olmaktadır.

iv- Zararın 5.000 TL'dan fazla Olma Olasılığı:

$$\begin{aligned} P(K < - 5.000) &= 0,5 - P(-5.000 < K < E(K)) \\ &= 0,5 - P\left(\frac{-5.000 - 80.000}{40.000} < z < 0\right) \\ &= 0,5 - P(-2,12 < z < 0) \\ &= 0,5 - 0,4830 \\ &= \underline{\underline{0,0170}} \end{aligned}$$

Zararın 5.000 TL'dan fazla olma olasılığı, % 1,7 olmaktadır.

Bu ikinci bölümde ortaya koymaya çalıştığımız analiz, kuşkusuz belirtilen varsayımlar altında işletme yöneticilerini belirsizlik boyutundan karar problemlerine ilişkin olasılıklı bilgilere sahip kılan boyuta geçirmesi nedeniyle oldukça yararlı olacaktır. Temel Maliyet-Hacim-Kâr Analizi Denklemindeki parametreleri oluşturan satışların yanı sıra, birim değişken maliyetler ve birim satış fiyatları da geleceğe yönelik olduklarından belirsiz olabileceklerdir.

Birinci bölümde olduğu gibi, ikinci bölümde de, satışların, fiyatlar ve değişken maliyetlere göre belirsizliğe karşı daha fazla duyarlı olabileceği düşünüldüğünden, burada sadece satışların normal dağıldığı varsayılmıştır. Bununla birlikte satışların yanı sıra, birim değişken maliyetlerin ve birim satış fiyatlarının da normal olarak dağılan ve istatistiksel bağımsız tesadüfi değişken olarak alınıp, bunların dağılımlarından elde edilecek kârın da normal dağıldığı sözkonusu olabilir (19). Fakat bu durum, CRAIG ve AROLAN'ın kuramlarında gösterdikleri gibi, normal olarak dağılan ve istatistiksel bağımsız iki tesadüfi değişken (X ve (P-V))'lerin ürünü, onların değişim katsayıları (Değişim Katsayısı =  $\sigma / \bar{X}$ ), sıfıra yaklaşık olduğu zaman normal dağılır (20) kısıtıyla yakından ilgili olacaktır. Bununla birlikte; FERRARA, HAYYA ve NACHMAN'ın benzetişim (Simulation) kullanarak gösterdikleri gibi, normal olarak dağılan ve istatistiksel bağımsız iki tesadüfi değişkenin ürünü olan kâr, % 5 anlam düzeyinde onların değişim katsayıları toplamı % 12 üst limitine kadar kabul edilebilecektir (21).

(19) JAEDICKE-ROBICHEK, s. 924.

(20) HILLIARD-LEITCH, s. 70.

(21) William L. FERRARA-Jack C. HAYYA-David A. NACHMAN, "Normalcy of Profit in the Jaedicke-Robichek Model", The Accounting Review, (April, 1972), s. 307.

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.

BİR İMALAT İŞLETMESİNDE UYGULAMA DENEMESİ

## I- İŞLETMENİN TANITILMASI

İŞLETMENİN ADI : Koçak Toprakış Anonim Şirketi  
FAALİYET KONUSU : Koçak Toprakış Anonim Şirketinin ana faaliyet konusu kiremit imalidir. Arazi olarak da tuğla imal edilir.  
HUKUKİ KİŞİLİĞİ : Anonim şirket  
SERMAYESİ : 2.000.000 TL  
ÜRETİM KAPASİTESİ : 3.000.000 Birim/Yıl  
İŞGÖREN SAYISI : 92 kişi  
SAHİP VE YONETİCİLERİ : 11 Ortaklı bir aile şirketi olan işletmede;  
Genel Müdür ve Yönetim Kurulu Başkanı:  
Selahattin Koçak,  
Fabrika Müdürü:  
Nihat Bozbay,  
Murakıplar:  
Şaban Taşkın ve Omer Gündüz  
KURULUŞ YERİ : Kütahya  
TARİHÇESİ : 1950'de Limited şirket olarak kurulan işletme, 1978'de nevi değiştirerek Anonim şirket olmuştur. 1975 yılında 24 kamaralı suni kurutma faaliyete geçirilmiştir.

Bu bölümde, çalışmamızın ikinci bölümünde kuramsal olarak ortaya konulan analiz yönteminin, analizimizin gerektirdiği koşullara uygun Koçak Toprakış Anonim Şirketinden derlenen verileri kullanmak suretiyle uygulama denemesi yapılacaktır.

Uygulama için seçilen Koçak Toprakış Anonim Şirketi, Kütahya'da eylemlerini sürdüren 9 Kiremit ve Tuğla İşletmesinden birini oluşturmaktadır. Bu işletmede temel mamul olarak kiremit imal edilmektedir. Arızı olarak da tuğla imal edilmekle birlikte, bu mamulün gerek imalat sıklığı, gerekse imalat miktarı yok denebilecek kadar az olduğundan, işletme tek mamul varsayımımıza uymaktadır(1).

İşletme yöneticilerinden aldığımız bilgilere göre, stoklama çok azdır ve imalat hemen satışlara dönüşebilmektedir. İşletme, mamulünü Kütahya, Afyon, Burdur, Balıkesir ve çevrelerine pazarlamaktadır. Kütahya'da kurulu işletmelerin teknolojileri arasında söz konusu mamule ilişkin önemli bir farklılık yoktur. İşletme suni kurutma tesisleri sayesinde, imalatına her mevsimde devam edebilmektedir.

İşletme yöneticilerinden edindiğimiz bilgilere göre işletmede ne belirlilik altında ne de, risk ve belirsizlik altında hiçbir maliyet-hacim-kâr analizi yapılmamaktadır. İşletmede tutulan muhasebe sistemi, ülkemizdeki pek çok işletmede olduğu gibi, ne yazık ki işletme yöneticilerine planlama, kontrol ve analizlerde kullanmaktan ziyade kanuni zorunlulukları yerine getirmeye yönelik olarak tutulmaktadır.

---

(1) Arızı olan tuğla imalinde , çamur makinasının ağzına tuğla kalıbı takılarak aynı imalat bandı, fırın ve işçiden yararlanılmaktadır.

II- İŞLETMEDEN MAMULE İLİŞKİN OLARAK DERLENEN VERİLER

Tarih	Satış Hacmi (Birim)	Tarih	Satış Hacmi (Birim)	Tarih	Satış Hacmi (Birim)
1979 Ocak	265.515	1981 Ocak	187.075	1983 Ocak	274.000
Şubat	Revizyon	Şubat	Revizyon	Şubat	140.230
Mart	Revizyon	Mart	Revizyon	Mart	22.850
Nisan	120.935	Nisan	Revizyon	Nisan	Revizyon
Mayıs	235.545	Mayıs	99.196	Mayıs	84.555
Haziran	375.254	Haziran	352.470	Haziran	273.856
Temmuz	265.252	Temmuz	345.930	Temmuz	270.257
Ağustos	290.155	Ağustos	249.245	Ağustos	145.629
Eylül	358.564	Eylül	135.525	Eylül	521.785
Ekim	253.205	Ekim	116.455	Ekim	272.055
Kasım	287.032	Kasım	155.860	Kasım	448.882
Aralık	202.281	Aralık	195.232	Aralık	532.444
1980 Ocak	221.850	1982 Ocak	467.063	1984 Ocak	371.114
Şubat	Revizyon	Şubat	137.455	Şubat	150.629
Mart	Revizyon	Mart	14.625	Mart	41.622
Nisan	130.425	Nisan	Revizyon	Nisan	Revizyon
Mayıs	251.182	Mayıs	70.270	Mayıs	365.563
Haziran	242.226	Haziran	233.081	Haziran	382.551
Temmuz	230.725	Temmuz	257.015	Temmuz	287.230
Ağustos	207.856	Ağustos	362.836	Ağustos	545.479
Eylül	287.060	Eylül	190.401	Eylül	383.452
Ekim	356.605	Ekim	224.785	Ekim	262.166
Kasım	215.455	Kasım	480.882	Kasım	463.713
Aralık	211.870	Aralık	576.340	Aralık	452.542

İşletme yöneticisinden, mamulün satış miktarları yanısıra 1984 Mayıs ayı itibariyle, toplam sabit maliyetlerin 21.490 TL/ay,

birim değişken maliyetlerin 15 TL/birim ve birim satış fiyatının da 22 TL/birim olduğu öğrenilmiştir.

III- İŞLETMEDEN DERLENEN VERİLERİN DÜZENLENMESİ VE NORMAL DAĞILIMA UYGUNLUK TESTİNİN YAPILMASI

İşletmeden aylar itibariyle son beş yıllık temin edilen satış miktarlarını, küçükten büyüğe doğru sıralayarak aşağıdaki basit seriyi oluşturalım.

Aylar	Satış Hacmi (Birim)	Aylar	Satış Hacmi (Birim)	Aylar	Satış Hacmi (Birim)
1	14.625	22	215.455	43	290.155
2	22.850	23	221.850	44	345.930
3	41.622	24	224.785	45	352.470
4	70.270	25	230.725	46	356.605
5	84.555	26	233.081	47	358.564
6	99.196	27	235.545	48	362.836
7	116.455	28	242.226	49	365.563
8	120.935	29	249.245	50	371.114
9	130.425	30	251.182	51	375.254
10	135.525	31	253.205	52	382.551
11	137.455	32	257.015	53	383.452
12	140.230	33	262.166	54	448.882
13	145.629	34	265.252	55	452.542
14	150.629	35	265.515	56	463.713
15	155.860	36	270.257	57	467.063
16	187.075	37	272.055	58	480.882
17	190.401	38	273.856	59	521.785
18	195.232	39	274.000	60	532.444
19	202.281	40	287.032	61	545.479
20	207.856	41	287.060	62	576.340
21	211.870	42	287.230		

Basit seriye dönüştürülen işletmeden derlenen veriler üzerinde, normal dağılıma uygunluk testinin yapılabilmesi için, öncelikle bu verilerden mamulün satış miktarlarına ilişkin basit seriyi gruplandırılmış seri haline getirmemiz gerekmektedir.

(k) sınıf sayısını, (n) de veri sayısını göstermektedir. En uygun sınıf sayısını belirlemek için, STURGES Kuralını kullandığımızda

$$\begin{aligned}k &= 1 + 3,3 \text{ Log } n \\ &= 1 + 3,3 \text{ Log } 62 \\ &= 1 + 3,3 (1,7923917) \\ &= 1 + 5,914892 \\ &= 6,914892 \\ &= \underline{\underline{7}}\end{aligned}$$

Hesaplanan (k) değeri yuvarlaştırılarak, yukarıda görüldüğü gibi sınıf sayısı (7) olarak belirlenmektedir.

İşletmeden derlenen mamulün satış miktarlarının maksimum ve minimum değeri arasındaki fark da, yukarıda bulunan sınıf sayısına bölünerek, sınıf aralığı (h) aşağıdaki gibi belirlenmektedir.

$$\begin{aligned}h &= \frac{576.340 - 14.625}{7} \\ &= 80.245 \text{ birim}\end{aligned}$$

Belirlenen sınıf aralığına uygun olarak, satış miktarlarına ilişkin seri, aşağıda görüldüğü gibi gruplandırılmış seri haline dönüştürülür. Her sınıfın alt ve üst sınırının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanan X değerlerinin, hesaplama kolaylığı açısından  $x = (X-A)/h$  dönüşümü ile küçültülmüş x değerleri bulunur. Daha sonra sıfır etrafında ilk dört momentin hesaplanabilmesi için  $\sum xf$ ,  $\sum x^2f$ ,  $\sum x^3f$ ,  $\sum x^4f$  değerleri bulunarak, her biri n'e bölünür.

Sıfır ve ortalama etrafındaki momentler arasındaki ilişkiden

yararlanılarak elde edilen ortalama etrafındaki momentler aracılığıyla, eğiklik ( $\alpha_3$ ) ve yükseklik ( $\alpha_4$ ) ölçütleri bulunur. Eğiklik ve yükseklik ölçütlerine bakılarak, ilgili seriye uygun dağılım fonksiyonunun, normal dağılım fonksiyonu olabileceği görüldükten sonra, mevcut serinin kuramsal frekansları hesaplanır. Kuramsal frekansların gerçek frekanslara uygunluğu  $\chi^2$  yöntemiyle test edildikten sonra, normal dağılım fonksiyonunun mevcut seriye uygun olup olmadığı kanıtlanmış olur.

Şimdi yukarıda açıklanan durumu sırasıyla yerine getirelim:

SINIFLAR	X	$x = \frac{X-295483}{80.245}$	f	xf	$x^2f$	$x^3f$	$x^4f$
14.626 - 94.870	54.748	- 3	5	-15	45	-135	405
94.871 -175.115	134.993	- 2	10	-20	40	- 80	160
175.116 -255.360	215.238	- 1	16	-16	16	- 16	16
255.361 -335.605	295.483	0	12	0	0	0	0
335.606 -415.850	375.728	1	10	10	10	10	10
415.851 -496.095	455.973	2	5	10	20	40	80
496.096 -576.340	536.218	3	4	12	36	108	324
			n= 62	-19	167	-73	995

Sıfır etrafındaki Momentler:

$$\begin{aligned} M_1 &= \frac{\sum xf}{n} \\ &= \frac{-19}{62} \\ &= -0,3064516 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_2 &= \frac{\sum x^2f}{n} \\ &= \frac{167}{62} \\ &= 2,6935483 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_3 &= \frac{\sum x^3 f}{n} \\ &= \frac{-73}{62} \\ &= -1,1774193\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_4 &= \frac{\sum x^4 f}{n} \\ &= \frac{995}{62} \\ &= 16,048387\end{aligned}$$

Aritmetik Ortalama Etrafındaki Momentler(2):

$$\begin{aligned}\mu_2 &= \sigma^2 = M_2 - (M_1)^2 \\ &= 2,6935483 - (-0,3064516)^2 \\ &= 2,6935483 - 0,0939126 \\ &= \underline{\underline{2,5996357}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_3 &= M_3 - 3M_2 M_1 + 2(M_1)^3 \\ &= -1,1774193 - 3(2,6935483)(-0,3064516) + 2(-0,3064516)^3 \\ &= -1,1774193 + 2,4763265 - 0,0575593 \\ &= \underline{\underline{1,241349}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_4 &= M_4 - 4M_3 M_1 + 6M_2 (M_1)^2 - 3(M_1)^4 \\ &= 16,048387 - 4(-1,1774193)(-0,3064516) + 6(2,6935483)(-0,3064516)^2 - 3(-0,3064516)^4 \\ &= 16,048387 - 1,4432881 + 1,5177484 - 0,0264588 \\ &= \underline{\underline{16,096388}}\end{aligned}$$

---

(2) Kullanılan ortalama etrafındaki moment formüllerinin kanıtları için bkz.: ÇÖMLEKÇİ, s.117.

Eğiklik ve Yükseklik Ölçütleri:

$$\begin{aligned}\alpha_3 &= \frac{M_3}{(\delta)^3} \\ &= \frac{1,241349}{4,1914931} \\ &= \underline{\underline{0,2961591}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha_4 &= \frac{M_4}{(\delta)^4} \\ &= \frac{16,096388}{6,7581061} \\ &= \underline{\underline{2,3817898}}\end{aligned}$$

Teorik Frekansların Hesaplanması:

$$M_1 = -0,3064516$$

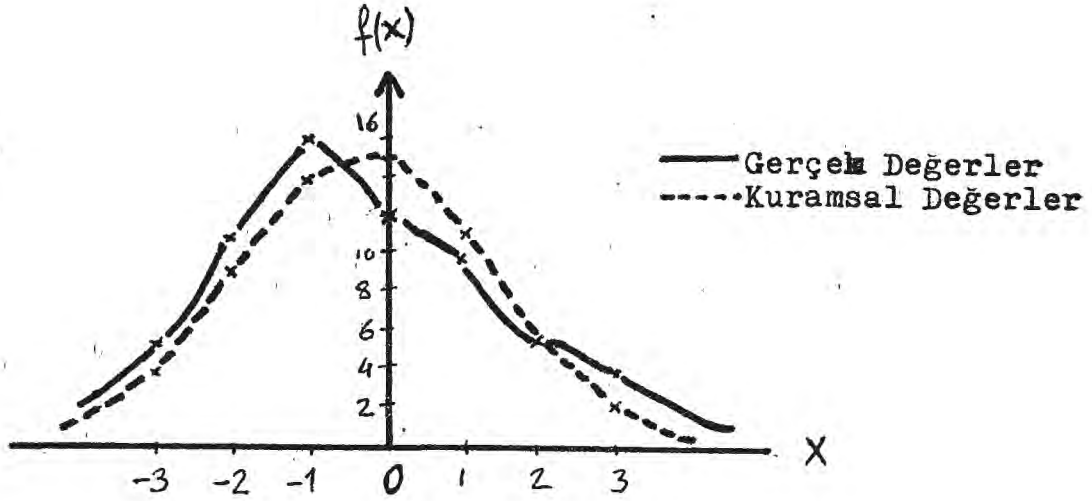
$$\delta^2 = 2,5996358$$

$$\delta = 1,6123386$$

$$\begin{aligned}\frac{n}{\delta\sqrt{2\pi}} &= \frac{62}{4,0415335} \\ &= \underline{\underline{15,340712}}\end{aligned}$$

X	X-M <sub>1</sub>	(X-M <sub>1</sub> ) <sup>2</sup>	$\frac{-(X-M_1)^2}{2\delta^2}$	$\frac{-(X-M_1)^2}{e \cdot 2\delta^2}$	f(X)	Gerçek Frekanslar
-3	-2,6935484	7,255203	-1,3954268	0,2477273	3,80 <sup>≈</sup> 4	5
-2	-1,6935484	2,8681062	-0,5516362	0,5670066	8,69 <sup>≈</sup> 9	10
-1	-0,6935484	0,4810094	-0,0925148	0,9116357	13,98 <sup>≈</sup> 14	16
0	0,3064156	0,0939126	-0,0180626	0,9820996	15,06 <sup>≈</sup> 15	12
1	1,3064516	1,7068158	-0,3282798	0,7201615	11,04 <sup>≈</sup> 11	10
2	2,3064516	5,319719	-1,0231662	0,359455	5,51 <sup>≈</sup> 6	5
3	3,3064516	10,932622	-2,1027219	0,1221236	1,87 <sup>≈</sup> 2	4

Satış hacmi X'e ilişkin hesaplanan gerçek ve kuramsal frekans değerlerini, aşağıdaki (ŞEKİL:14)'de izleyebiliriz.



(ŞEKİL:14)- Satış Hacmi X'e İlişkin Gerçek ve Kuramsal Frekanslar

Yukarıda hesaplanan kuramsal frekanslardan yararlanarak,  $\chi^2$

uygunluk testini şöyle yapabiliriz:

$$\chi^2 = \sum \frac{G^2}{K} - n$$

Burada;

G: Gerçek Frekansları

K: Kuramsal Frekansları

n: Toplam Satış Miktarı Sayısını göstermektedir.

$$\begin{aligned}\chi^2 &= (25/(3,8)+100/(8,69)+256/(13,98)+144/(15,06)+100/(11,04)+25/(5,51) \\ &\quad +16/(1,87)) - 62 \\ &= (6,57+11,50+18,31+9,56+9,05+4,53+8,55) - 62 \\ &= 68,07 - 62 \\ &= \underline{\underline{6,07}}\end{aligned}$$

4 serbestlik derecesi(3) ve 0.05 anlam düzeyinde  $\chi^2$  tablosundan 9.49 değeri okunur. Bu durumda,

$$6,07 < 9,49$$

$$\chi^2 < \chi^2$$

Hes. Tab.

olduğundan, gerçek ve kuramsal frekanslar arasındaki farkların önemli olmadığı, başka bir deyişle, normal dağılım fonksiyonunun işletmeden derlenen seriye uygun olduğu kanıtlanmış olmaktadır.

#### IV- ANALİZ YÖNTEMİNİN MEVCUT VERİLERE UYGULANMASI VE SONUÇLARIN YORUMLANMASI

İşletmeden derlenen satış miktarlarına ilişkin serinin normal dağılıma uygunluğu belirlendikten sonra, normal dağılımın parametreleri olan küçültülmüş  $x$ 'lerden oluşan ortalama ( $\bar{X}$ ) ve standart sapma ( $\sigma$ ) değerlerinin büyük  $X$  (Gerçek değerler) değerlerine dönüştürülmesi gerekir.

Hesaplama kolaylığı için, sınıfların orta değerleri olan  $X$  değişkenlerinin her birinden sabit bir sayı(A) çıkarıp, diğer bir sabit sayı(h) ile böleriz.

$$x_i = \frac{X_i - A}{h}$$

$$X_i = x_i h + A \dots \dots \dots (1)$$

Buna göre; büyük ( $X_i$ )lere göre aritmetik ortalamayı  $M_X$ , küçük ( $x_i$ )lere göre aritmetik ortalamayı da  $M_x$  ile gösterirsek,

$$M_X = \frac{1}{n} \sum X_i f_i \text{ 'de } X_i \text{ yerine (1)'deki eşitlik}$$

konursa

---

(3)  $v = k-1-m$ 'den,  $k= 7$  ve  $m= 2$  olduğu için, serbestlik derecesi=  $7-1-2= 4$  olarak bulunur.

$$\begin{aligned} M_X &= \frac{1}{n} \sum (x_i h + A) f_i \\ &= \frac{1}{n} h \sum x_i f_i + A \sum f_i \\ &= h \frac{\sum x_i f_i}{n} + A \frac{\sum f_i}{n} \end{aligned}$$

$$M_X = h M_X + A \dots\dots\dots(II) \text{ elde edilir.}$$

(II)'Nolu formül bize, küçültülen (x)ler cinsinden bulunan aritmetik ortalamayı, büyük X(Gerçek değerler) cinsinden aritmetik ortalamaya çevirmemize yaramaktadır.

O halde,

$$\begin{aligned} M_X &= h.M_X + A \\ &= 80.245(-0,3064516) + 295483 \\ &= -24.591,2 + 295483 \\ &= \underline{\underline{270891,8}} \text{ Gerçek değerler cinsinden serinin aritmetik ortalaması(4), } 270.891,8 \text{ olarak bulunmaktadır.} \end{aligned}$$

Aynı şekilde aritmetik ortalama etrafında büyük X lere göre

(k) nin ci moment,

$$M_{kX} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - M)^k f_i$$

formülünde  $X_i$  ve  $M_X$  yerine (I) ve (II) nolu eşitlikler konulduğunda

$$\begin{aligned} M_{kX} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [ (hx_i + A) - (hM_X + A) ]^k f_i \\ &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (hx_i + A - hM_X - A)^k f_i \\ &= h^k \underbrace{\frac{1}{n} \sum (x_i - M_X)^k f_i}_{M_{kX}} \end{aligned}$$

$$M_{kX} = h^k M_{kX} \dots\dots\dots(III) \text{ elde edilir.}$$

---

(4) Sıfır etrafında birinci moment Aritmetik Ortalamaya eşit olduğundan, ( $M_1 = \bar{X}$ ) bulunan değer serinin aritmetik ortalamasıdır.

(III) nolu formülden, küçültülmüş değişkenler cinsinden hesaplanan aritmetik ortalamaya göre momentleri, sınıf aralığının (h), momentlerin mertebelerine eşit kuvveti ( $h^k$ ) ile çarparak, gerçek büyük X değerlerine göre momentler elde edilir.

$$M_{kX} = h^k M_{kx}$$

formülünden varyansa eşit olan ortalama etrafında ikinci momenti, büyük X ler cinsinden hesaplayabilmek için, (III) nolu formülde  $k = 2$  konulduğunda;

$$M_{2X} = \sigma^2 X = h^2 M_{2x}$$

Standart sapma da varyansın kareköküne eşit olduğundan,

$$\begin{aligned} \sigma X &= h \sqrt{M_{2x}} \\ &= 80.245 \sqrt{2,5996357} \\ &= \underline{\underline{129.382,11}} \text{ elde edilir.} \end{aligned}$$

Hatırlanacağı gibi ikinci bölümde, risk ortamında aritmetik ortalama ve standart sapmayı hesaplama formüllerini vermiştik. Bu formüllerin burada kullanımı, verilerin büyüklüğü nedeniyle zaman alıcı ve zor olacaktır. Normal dağılıma uygunluk testi sırasında, küçültülmüş x değerleri cinsinden elde edilen aritmetik ortalama ve standart sapmayı az yukarıda gösterilen ilişkilerden yararlanarak, kolaylıkla büyük X ler (Gerçek değerler) cinsine çevirebiliriz.

Buraya kadar yapılan çalışmalardan,  $X \sim N(270891, 129.382)$  dağılımının fonksiyonu,  $-\frac{1}{2} \left( \frac{X-270891}{129382} \right)^2$

$$f(X) = \frac{1}{129382 \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{X-270891}{129382} \right)^2}$$

şeklinde belirlenmiştir.

Daha önce açıkladığımız gibi, yukarıdaki fonksiyondan hareketle integral alınarak aralık olasılıklarının belirlenmesi pratik çözüm olmadığından, tesadüfi değişkenimiz standardize edilerek, Standart Normal Dağılım Tablosu kullanılacaktır.

Analize ilişkin verilerimiz aşağıda görüldüğü gibidir:

$\bar{X}$  : 270.891 birim

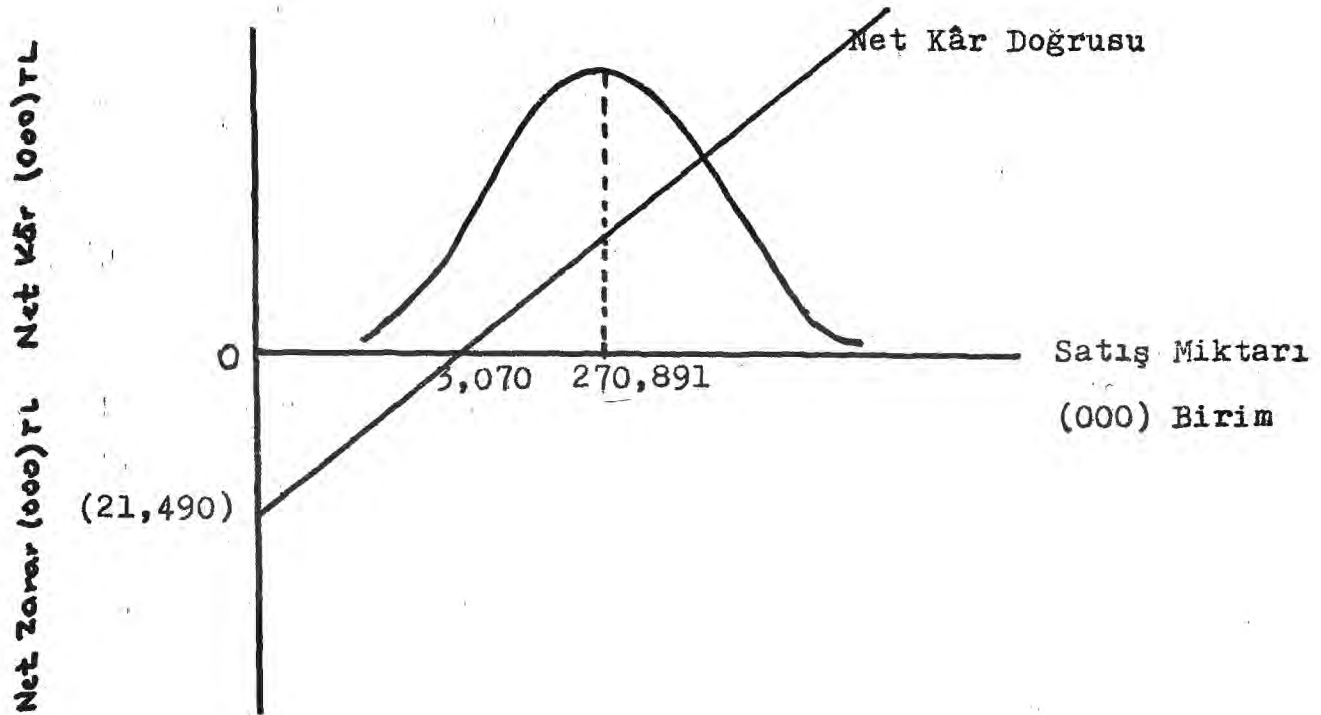
$\sigma$  : 129.382 birim

P : 22 TL

V : 15 TL

F : 21.490 TL/Ay

B.B.N.:  $21.490 / (22-15) = 3.070$  birim



(ŞEKİL:15)- Verilerin Normal Eğri Altındaki Durumu

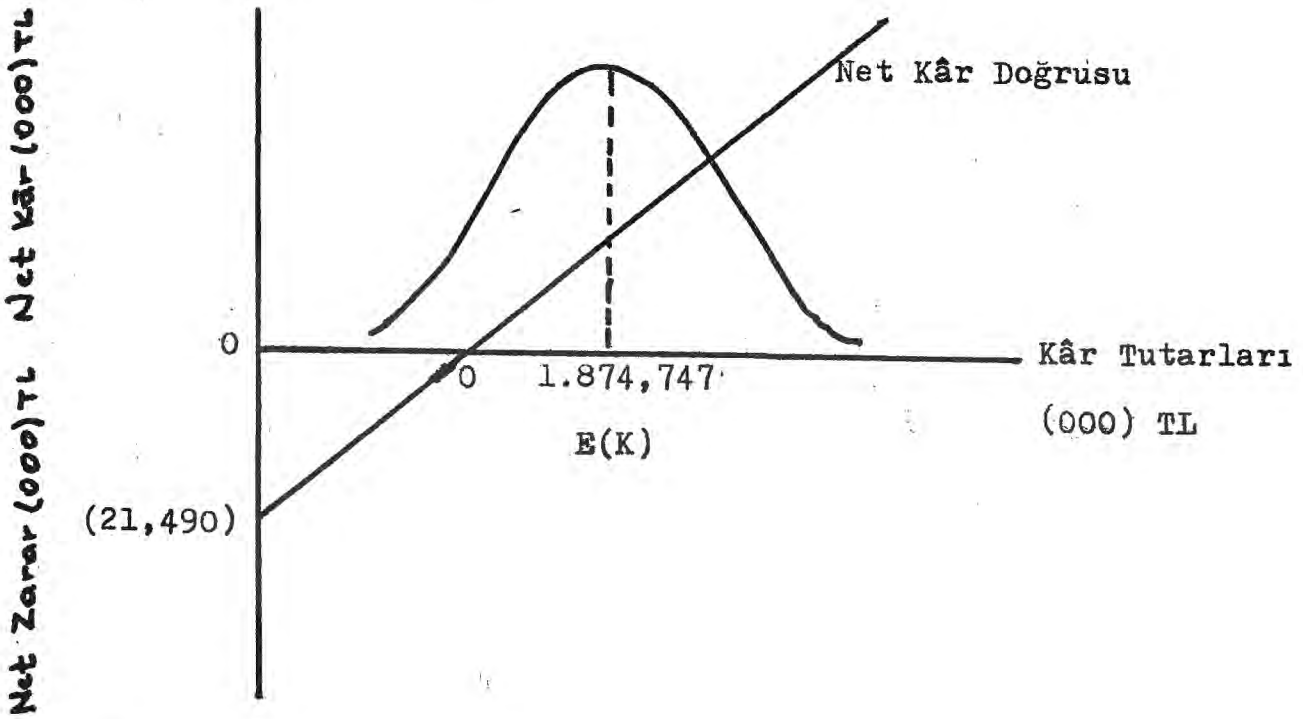
(ŞEKİL:15)'deki durumu, kârın standart sapmasını ( $\sigma_{kâr}$ ) ve Beklenen Kârı(E(K)) hesaplayarak, kâr cinsinden elde edelim.

$$\sigma_{kâr} = 129.382 \text{ birim} \times 7 \text{ TL/Birim Katkı Payı}$$

$$= \underline{\underline{905.674 \text{ TL}}}$$

$$\begin{aligned} E(K) &= E(X) [P-V] - F \\ &= 270.891 [22-15] - 21.490 \\ &= \underline{\underline{1.874.747 \text{ TL}}} \end{aligned}$$

Bu verilere uygun olarak tesadüfi değişkenin kârlar olduğu yeni bir normal eğriyi aşağıda görüldüğü gibi çizebiliriz.



(ŞEKİL:16)- Kârın Olasılık Dağılımı Eğrisi

$\sigma_{kâr}$  ve  $E(K)$  bilgilerini, kârların beklenen düzeyleri hakkında olasılıkların temini için de şöyle kullanabiliriz.

i. En Azından Başabaş Noktasına Ulaşma Olasılığı:

$$\begin{aligned} P(K > 0) &= P(0 < K < E(K)) + 0,5 \\ &= P\left(\frac{0-E(K)}{\sigma_{kâr}} < z < \frac{E(K)-E(K)}{\sigma_{kâr}}\right) + 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= P \left( \frac{0-1.874.747}{905.674} < z < \frac{1.874.747 - 1.874.747}{905.674} \right) + 0,5 \\ &= P(-2.07 < z < 0) + 0,5 \\ &= 0,4808 + 0,5 \\ &= \underline{\underline{0,9808}} \end{aligned}$$

Görüldüğü gibi işletmenin geçmiş satış miktarlarına dayalı olarak (Geleceğin durağan olacağına da inanılıyor) yapılan hesaplamalar sonucunda, zarar etmeme olasılığı % 98 olarak bulunmuştur. Başka bir değişle, işletmenin toplam satış gelirleriyle toplam maliyetlerinin birbirine eşit olduğu 3070 birimlik satış hacminden fazla satış yapma olasılığı, % 98 olmaktadır. Bu oranın yüksekliği, bir yandan sabit maliyetlerinin oldukça az olmasından, öte yandan mamulüne olan talebin herhangi bir dar boğazla karşılaşmamasından kaynaklanabilir. Aynı zamanda birim başına katkı (7 TL)'da oldukça az olan sabit maliyetleri daha kısa bir sürede karşılayıp başabaşa ulaşılmasına olanak sağlamaktadır.

(ŞEKİL:16)'de, normal eğri altında başabaş noktasının sağ tarafında kalan alan, işletmenin zarar etmeme olasılığını oluşturmaktadır. Standart normal dağılım tablosundan yararlanılarak, dağılımın ortalaması ile kârın sıfır olduğu başabaş noktası arasındaki alanın değeri bulunup, ortalamanın sağında kalan alanın değeri olan 0,5 ile toplanarak, işletmenin zarar etmeme olasılığı bulunur.

ii. Kârın 1.500.000 TL'dan Fazla Olma Olasılığı:

$$\begin{aligned} P(K > 1.500.000) &= P(1.500.000 < K < E(K)) + 0,5 \\ &= P \left( \frac{1.500.000 - E(K)}{\sigma_{kâr}} < z < \frac{E(K) - E(K)}{\sigma_{kâr}} \right) + 0,5 \\ &= P \left( \frac{1.500.000 - 1.874.747}{905.674} < z < \frac{1.874.747 - 1.874.747}{905.674} \right) + 0,5 \\ &= P(-0,41 < z < 0) + 0,5 \\ &= 0,1591 + 0,5 \\ &= \underline{\underline{0.6591}} \end{aligned}$$

Görüldüğü gibi işletmenin 1.500.000 TL'dan fazla kâr elde etme olasılığı, % 65 olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle, işletmenin 217.356 birim'den fazla satış yapma olasılığı % 65 olmaktadır(5). Görüldüğü gibi, burada amaçlanan kâr miktarı(ya da satış miktarı) arttıkça, bu amaca ulaşma olasılığı da azalmaktadır.

İşletmenin 1.500.000 TL'dan fazla kâr etme olasılığı, normal eğri altındaki 1.500.000 TL'lık kârı gösteren nokta ile, dağılımın ortalaması arasında kalan alanın değeri, standart normal dağılım tablosundan bulunduktan sonra, ortalamanın sağındaki 0,5 ile toplanarak bulunmuştur.

iii. Zarar Etme Olasılığı:

$$\begin{aligned} P(K < 0) &= 0,5 - P(0 < K < E(K)) \\ &= 0,5 - P\left(\frac{0 - E(K)}{\delta_{kâr}} < z < \frac{E(K) - E(K)}{\delta_{kâr}}\right) \\ &= 0,5 - P\left(\frac{0 - 1.874.747}{905.674} < z < \frac{1.874.705 - 1.874.747}{905.674}\right) \\ &= 0,5 - P(-2.07 < z < 0) \\ &= 0,5 - 0.4808 \\ &= \underline{\underline{0,0192}} \end{aligned}$$

Görüldüğü gibi işletmenin zarar etme olasılığı % 1,92 olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle, işletmenin 3.070 birimden daha az satış yapma olasılığı, % 1,92 dir. Öte yandan, zarar etme ve zarar etmeme olasılıkları toplanının da, (0,9808 + 0,0192= 1) olduğu görülmektedir.

---

(5) 1.500.000 TL= X(7 TL)-21.490 TL'dan 1.500.000 TL'lık kâr için gerekli satış miktarı X= 217.356 birim olarak bulunur.

iv. Kârın 2.500.000 TL'dan fazla Olma Olasılığı:

$$\begin{aligned} P(K > 2.500.000) &= 0,5 - P(1.874.747 < K < 2.500.000) \\ &= 0,5 - P\left(\frac{E(K)-E(K)}{\Delta kâr} < z < \frac{2.500.000-1.874.747}{905.674}\right) \\ &= 0,5 - P(0 < z < 0,69) \\ &= 0,5 - 0,2549 \\ &= \underline{\underline{0,2451}} \end{aligned}$$

Az yukarıda da görüldüğü gibi, işletmenin 2.500.000 TL'dan fazla kâr elde etme olasılığı, % 24,51 olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle, işletmenin 360.213 birimden fazla kiremit satma olasılığı, % 24,51 olmaktadır(6).

İşletmenin 2.500.000 TL'dan fazla kâr etme olasılığı, normal eğri altındaki 2.500.000 TL'lık kârı gösteren nokta ile, dağılımın ortalaması (1.874.747 TL) arasında kalan alanın değeri, standart normal dağılım tablosundan bulunduktan sonra, ortalamanın sağındaki toplam alandan (0,5 den) çıkarılarak bulunmuştur.

#### V- UYGULAMAYA İLİŞKİN SONUÇ VE ÖNERİLER

Bir işletmenin mamulüne ilişkin, kâr fonksiyonu parametrelerindeki değişmeler ve bu değişmelerin fonksiyonda oluşturacağı etkilerle ilgilenen maliyet-hacim-kâr analizleri, işletme yönetimlerinin yönetim işlevlerinin tartışmasız ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır.

İşletme yöneticileri, maliyet-hacim-kâr analizlerini kullanarak bir yandan amaçlar ve bu amaçlara ulaşmada kullanılacak

---

(6) 2.500.000 TL = X(7 TL) - 21.490 TL'dan, 2.500.000 TL'lık kâr için gerekli satış miktarı X= 360.213 birim olarak bulunur.

yol ve araçların belirlenmesini gerektiren planlama faaliyetlerini yerine getirirken, diğer yandan da planlanan değerler ile uygulama sonucunda elde edilen gerçek değerleri karşılaştırarak kararlarında isabetliliği görebiliyor, sapmaları belirliyebiliyor, sapmaların kaynaklarını araştırıp, düzeltici önlemleri alabiliyorlar. Aynı zamanda, maliyet-hacim-kâr analizleri sayesinde geçmiş çalışmalarını da analiz edebiliyorlar.

Maliyet-hacim-kâr analizlerinden yararlı bilgilerin elde edilebilmesi için, işletmelerde bu analizlerin gerektirdiği şekilde bilgilerin kayıtlanması, sınıflanması ve özetlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmamızda maliyet-hacim-kâr analizlerinden elde edilecek faydayı arttıran husus olan, risk ve belirsizlik durumu ortaya konulmuştur. Risk ve belirsizlik durumunda maliyet-hacim-kâr analizlerine Normal Dağılım Yaklaşımı esas alınmıştır. Normal Dağılım yaklaşımını seçmemizde amacımız normal dağılımın istatistiksel tümevarım yöntemlerinin temelini oluşturması ve eşsiz üstün özelliklere sahip olmasıdır.

Uygulama sırasında görüldüğü gibi, uygulama denemesinde bulunduğumuz Koçak Toprakış Anonim Şirketinin mamulüne(Kiremit) ilişkin 62 aylık satış miktarları(ya da imalât miktarları) elde edilmiştir. Bu durum bizi belirsizlik düzeyi içinde, risk ortamında analize yöneltmiş olmaktadır. Uygulama denememiz, geçmişe ilişkin hiç bir verinin olmadığı durumla; ya da, belirsizlik ortamında olan bir işletmede de yapılabilirdi. Fakat, daha öncede açıkladığımız gibi, belirsizlik ortamında karar vericinin kişisel yargılarına dayalı ortalama ve standart sapma değerleri belirlendikten sonra, yapılan çalışmaların tümü, risk ortamında istatistiksel olarak adı geçen değerlerin belirlenmesinden sonra yapılanlar ile

aynı olmaktadır. Risk ortamındaki yapılan çalışmaların daha fazla olması ve belirsizlik ortamındaki çalışmaların çoğunu kapsamaması nedeniyle, tarihsel verilerin var olduğu risk ortamına yönelik bir işletmede uygulama denemesi yapılmıştır.

Uygulama denemesi yapılan işletmede maliyet-hacim-kâr analizlerinin ne belirlilik ve ne de belirsizlik düzeyinde yapıldığı görülmüştür. İşletme yöneticilerinin çağdaş planlama ve kontrol yöntemlerinden önemli bir aracı oluşturan maliyet-hacim-kâr analizlerini bilmemesi ve uygulamaması önemli bir kayıp olmaktadır. Bu tür çağdaş planlama ve kontrol yöntemlerinden yararlanılmaması işletmenin yeterli planlama çalışmaları yapmasını engelleyecek ve verimliliğini kontrol etmeyi de olanaksızlaştıracaktır.

İşletmede bu tür bir analizin uygulama denemesini yapmak istediğimizi belirttiğimizde, birim değişken maliyetler ve sabit maliyetler öğrenilmek istenildiğinde, verilen cevaplardan, analizlere yönelik muhasebe sisteminin yetersiz olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca işletmede maliyet ayırımlarına yönelik çalışmalara, önem verilmemektedir.

Çalışmamızda ortaya konulan risk ve belirsizlik ortamında maliyet-hacim-kâr analizleri, bilindiği gibi temel maliyet-hacim-kâr analizi denkleminde yer alan; satış miktarları, birim satış fiyatı, birim değişken maliyet ve sabit maliyet değerleri üzerine kurulmaktadır. İşletmenin aylık imalat (ya da satış) miktarlarını, resmi makamlara belirli sürelerde bildirme zorunluluğu bulunduğundan, satış miktarlarına ilişkin veriler, rahatlıkla elde edilebilmiştir. Bu verilere dayanarak yapılan hesaplamalar sonucunda, verilerin normal dağıldığı kanıtlanmış ve bu tür bir analizde verilerin normal dağılıp dağılmadığının ne şekilde test edileceği, önerdiğimiz modelin bir parçası olarak gösterilmiştir.

İşletmede, maliyet-hacim-kâr analizlerinin yapılması konusunda, yeterli araştırma ve analizlere yer verilmemesi ve bu konuda işletme yönetiminin aktif bir desteğinin gözlenememesi, bu tür analizlerin yapılmasına yönelik muhasebe sisteminin kurulamamasına da neden olmaktadır.

Şu anda, herhangi bir kuvvetli rakiple karşı karşıya olmayan ve bu nedenle mamulünü pazarlamada herhangi bir güçlük çekmeyen işletmenin, gelecekte de yaşamını devam ettirebilmesi ve optimal kârler elde edebilmesi için; bu günden itibaren çağdaş gelişmeleri izlemesi ve uygulaması kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Uygulama sonucunda işletmede görülen aksaklıkları, şu dört ana başlık altında toplayabiliriz:

- i. İşletmede çağdaş planlama ve kontrol yöntemleri kullanılmamaktadır. İşletme yönetimi, maliyet-hacim-kâr analizlerini ne belirlilik ve ne de belirsizlik düzeyinde yapmamaktadır. Araştırma ve analiz çalışmalarına gereken önemin verilmemesi, bilimsel olarak işletmeyi plansız ve kontrolsuz ortama itmektedir.
- ii. Üst işletme yönetiminin, çağdaş planlama ve kontrol yöntemlerine gereken önemi vermemelerinin doğal sonucu olarak, araştırma ve analizlere yönelik aktif bir destek sağlayamamaları durumu ortaya çıkmaktadır.
- iii. Maliyet kontroluna önem verilmediği gibi ayrıca maliyetlerin sabit, değişken ve yarı değişken kısımları belirli bir sistem içerisinde belirlenmemektedir.
- iv. İşletmede, araştırma ve analizlere yönelik, yeterli düzeyde bir muhasebe sistemi de tutulmamaktadır.

Yukarıda belirtilen aksaklıkların, işletmeye şimdi ve gele-

cekte getirebileceği olumsuz etkileri önleyebilmek amacıyla, işletmeye çalışmamızda gösterilen analiz yöntemlerini (belirlilik düzeyinde ve belirsizlik düzeyinde maliyet-hacim-kâr analizlerini) sunarak, aşağıdaki önerilerimizi yapabiliriz:

i. İşletme yöneticilerinin sürekli değişen ve gelişen çevrede bilgi ve becerilerini arttırarak, kendilerini yeni gelişmelere açık tutmaları gerekmektedir. Bu tür bir davranış işletme yöneticilerinde, çağdaş planlama ve kontrol yöntemlerini öğrenip uygulama zorunluluğunu hissettirecektir.

ii. İşletmede araştırma ve analiz çalışmalarının yapılması amacıyla işletme yönetiminin aktif bir destek sağlaması gerekmektedir. İşletme yönetiminin bu konudaki desteği sayesinde, çağdaş planlama ve kontrol yöntemleri uygulanabilecektir. Böylece, amaçlar ve bu amaçlara ulaşmada kullanılacak yol ve araçlar rasyonel olarak belirlenebilecektir. Aynı zamanda, maliyet kontrolünün temeli de kurulmuş olacağından, daha ucuz ve daha kaliteli mamul imal etme olanağı elde edilecektir.

iii. Çağdaş planlama ve kontrol yöntemlerine temel oluşturan muhasebe sisteminin yetersizliği, işletmede dış raporlamaya yönelik finansal muhasebe sistemi yanında yönetim muhasebesi sistemini de gerektirmektedir. Yönetim muhasebesi başka bir deyişle, planlama ve kontrol muhasebesi sorumlusu, işletmenin rakiplerinin ne yaptığı, planlara ne derece bağlı kalındığı, kaynakların ne ölçüde kontrol edildiği, işletmedeki işgörenlerin görevlerinde ne derecede başarılı olduğu ve işletmenin nasıl bir gelişme içinde bulunduğu konusunda işletme yönetimine bilgi veren önemli bir memur olacaktır(7). Açıkça yeterli bir maliyet muhasebecisi de

---

(7) Lt Col DRI, BENNET, (Çev.: Rifat ÜSTÜN), "Yönetim Muhasebecisi Kimdir?", ESADER, C.XVII, S.1, (Ocak, 1981), s.68.

olan yönetim muhasebesi sorumlusunun, görevinin gerektirdiği; eğitim, beceri ve yetenekleri taşıyıp taşımadığına da özen gösterilmelidir.

iv. Daha önce, işletmede maliyetlerin sabit ve değişken kısımlarının ayrılmasıyla ilgili olarak belirli bir sistemin izlenmediği belirtilmişti. Bilindiği gibi, maliyetlerin sabit ve değişken kısımlarına ayrılmasında kullanılan teknikler, tarihi ve analitik teknikler olarak ikiye ayrılmaktadır. Bunlardan En Yüksek ve En Alçak Noktalar Tekniği, Dağıtım Grafiği Tekniği ve En Küçük Kareler Tekniği Tarihi Teknikleri oluştururken; Direkt Tahmin Tekniği, Endüstri Mühendisliği Tekniği ve Muhasabe Tekniği de Analitik Teknikleri oluşturmaktadır.

İşletmede kurulmasını önerdiğimiz yönetim muhasebesi sisteminin sorumlusu, yukarıda sözü edilen tekniklerin fayda ve sakıncalarını da gözönüne alarak işletmesi için en uygun olanını seçip uygulaması gerekmektedir. Bu sayede, maliyet-hacim-kâr analizlerinin ve dolayısıyla esnek bütçelerin hazırlanmasında temel bir noktayı oluşturan maliyetlerin sabit ve değişken kısımlarına ayrılması konusu, daha sağlıklı olarak işlerlik kazanabilecektir(8).

İşletmede planlama ve kontrol faaliyetlerinin yerine getirilmesi; alternatif kâr olanaklarının en iyi şekilde değerlendirilmesini, dolayısıyla gelecekte daha güçlü ve büyük bir işletmenin oluşmasına olanak sağlayacaktır. Bu nedenle, her türlü çağdaş bilimsel araçların öğrenilerek işletmede uygulanması gerekmektedir.

---

(8) Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz.: Rifat ÜSTÜN, Maliyet Muhasabesi İlkeler ve Uygulamalar, (Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi, 1984), s.498-548.

Böylece işletme yönetimi, önerilen muhasebe sisteminin maliyet hesaplama, planlama, kontrol ve karar alma gibi önemli fonksiyonların yerine getirilmesinde yönetim aracı olarak kullanılacaktır. İşletmeye ilişkin bilgi ve belgeler, önerilen önlemlerin alınmasıyla, sistemli ve sağlıklı bir biçimde düzenlenip, muhafaza edilerek, kontrol ve analizler en iyi ve kolay bir şekilde yapılabilecektir.

EK I --Standart Normal Dağılım Tablosu

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

EK II -  $\chi^2$  Dağılımı Tablosu

s.d.	$\chi^2_{.995}$	$\chi^2_{.99}$	$\chi^2_{.975}$	$\chi^2_{.95}$	$\chi^2_{.95}$	$\chi^2_{.925}$	$\chi^2_{.91}$	$\chi^2_{.905}$	s.d.
1	.0000393	.000157	.000982	.00393	3.841	5.024	6.635	7.879	1
2	.0100	.0201	.0506	.103	5.991	7.378	9.210	10.597	2
3	.0717	.115	.216	.352	7.815	9.348	11.345	12.838	3
4	.207	.297	.484	.711	9.488	11.143	13.277	14.860	4
5	.412	.554	.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750	5
6	.676	.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.812	18.548	6
7	.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278	7
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955	8
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589	9
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188	10
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757	11
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300	12
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819	13
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319	14
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801	15
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267	16
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.409	35.718	17
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156	18
19	6.844	7.633	8.907	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582	19
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997	20
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401	21
22	8.643	9.542	10.982	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796	22
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.638	44.181	23
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.980	45.558	24
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928	25
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290	26
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.194	46.963	49.645	27
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.461	48.278	50.993	28
29	13.121	14.256	16.047	17.708	42.557	45.722	49.588	52.336	29
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672	30

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

KİTAP VE MAKALELER

- AKDENİZ, Fikri : Olasılık ve İstatistik, (Ankara: Bizim Büro, 1976).
- AKGÜÇ, Öztin : Finansal Yönetim, İkinci Bası, (İstanbul: Sermet Matbaası, 1979).
- ARCHER, Stephen H. : "The Structure of Management Decision Theory" Information For Decision Making, RAPPAPORT A. (Ed.), (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall Inc, 1970), s.15 içinde.
- BACKER, Morton-
- JACOBSEN, E. Lyle : (Çev.: Sadık BAKLACIOĞLU), Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi, (Ankara: Ayyıldız Matbaası, 1974).
- BAYAR, Doğan : Sanayi İşletmelerinde Yatırım Politikası, (Ankara: Sevinç Matbaası, 1973), E.İ.T.İ.A. Ya.No. 106.
- BENNET, Lt Col DRI : (Çev.: Rıfat USTÜN), "Yönetim Muhasebecisi Kimdir?", ESADER, C.XVII, S.1, (Ocak, 1981), s.68.
- BIERMAN, Horald Jr.-
- DYCKMAN, Thomas R. : Managerial Cost Accounting, Second Printing, (New York: The Macmillan Company, 1971).
- BUZBY, Stephen L. : "Extending The Applicability of Probabilistic Management Planning and Control Models", The Accounting Review, (January, 1974), s.42.
- BÜYÜKMİRZA, Kâmil : Yönetim Muhasebesi, (Ankara: Bayrak Matbaası, 1977).
- ÇÖMLEKÇİ, Neclâ : İstatistik, (Eskişehir: Bilim ve Teknik Kitabevi, 1982).

- DÖLEN, Meral : "Üretim Planlamasında Başabaş Noktası Analizleri", Tüm İmalat Endüstrisinde Üretim Planlaması ve Kontrolü Seminerine Sunulan Tebliğ, (Eskişehir, 8-11 Haziran, 1976), s.17.
- ERDOĞAN, Muammer : "Stochastik Kâr Planlaması ve Denetimi", Muhasebe Enstitüsü Dergisi, (Mart, 1984), s.47.
- ERTEK, Tümay : Ekonometriye Giriş, (Ankara: Başnur Matbaası, 1973), O.D.T.Ü. İdari Bilimler Fakültesi Ya. No.:22.
- FERRARA, William L.-  
HAYYA, Jack C. -  
NACHMAN, David A. : "Normalcy of Profit in the Jaedicke-Robicheck Model", The Accounting Review, (April, 1972), s.307.
- GÜRTAN, Kenan : İstatistik ve Araştırma Metotları, (İstanbul: Fatih Yayınevi Matbaası, 1979), İstanbul Üniversitesi Ya.No.96, İşletme Fakültesi Ya.No.2657.
- HATİPOĞLU, Zeyyat-  
GÜRSOY, Cudi Tuncer : Maliyet ve Yönetim Muhasebesi, (İstanbul: Bilmen Basımevi, 1979).
- HILLIARD, Jimmy E.-  
LEITCH, Robert A. : "Cost-Volume-Profit Analysis Under Uncertainty: A Log Normal Approach", The Accounting Review, (January, 1975), s.70.
- HORNGREN, Charles T. : Cost Accounting A Managerial Emphasis, Fourth Edition, (New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited, 1979).

- HORNGREN, Charles T. : Introduction to Management Accounting Formerly Accounting for Management Control: An Introduction, Fourth Edition, (New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited, 1980).
- JAEDICKE, Robert K.-  
ROBICHEK, Alexander A. : "Cost-Volume-Profit Analysis Under Conditions of Uncertainty", The Accounting Review, (October, 1964), s.919.
- KAPLAN, Robert S. : Advanced Management Accounting, (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1982).
- KARA, İmdat : Olasılığa Giriş, E.İ.T.İ.A.Ya.No.247/167, (Eskişehir, 1982).
- LIPSCHUTZ, Seymour : Schaum's Outline of Theory and Problems of Probability, Si(Metric) Edition, (New York: McGraw-Hill International Book Company, 1974).
- LYNCH, Richard M.-  
WILLIAMSON, Robert W. : Accounting For Management Planning and Control, Second Edition, (New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Co.Ltd., 1980).
- PFAFFENBERGER, Roger-  
PATTERSON, James H. : Statistical Methods For Business and Economics, (Homewood, Illinois: Richard D. Irwin, Inc., 1977).
- TÜRK DİL KURUMU : Türkçe Sözlük, Altıncı Bası, Türk Dil Kurumu Ya.No.403, (Ankara, 1974).
- ÜSTÜN, Rifat : Yönetim Muhasebesi Ders Notları, E.İ.T.İ.A. Ya.No.19-9, (Teksir), (Eskişehir, 1979).

- ÜSTÜN, Rifat : İmalât Endüstrisi İşletmelerinde İmal Etme Ya da Satınalma Kararlarının Alınması ve Türkiye'deki Uygulama, Doktora Tezi, (Eskişehir:E.İ.T.İ.A.Ya.No.203/132,1978).
- ÜSTÜN, Rifat : Muhasebe Bilgilerinin Finansal Kontrol Amacıyla Bölüm yöneticilerine İletilmesi ve Bir Anket Uygulaması, Doçentlik Tezi, (Eskişehir:E.İ.T.İ.A.Ya.No.242/162,1982).
- ÜSTÜN, Rifat : Maliyet Muhasebesi İlkeler ve Uygulamalar, (Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi, 1984).
- WAIGENBACH, Paul H.-  
DITTRICH, Norman E.-  
HANSON, Ernest I. : Principles of Accounting, Second Edition, (New York:Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1980).
- WELSCH, Glenn A. : Budgetings: Profit Planning and Control, Fourth Edition, (New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited, 1979).