

T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

BELİRSİZLİK ORTAMINDA
SERMAYE PİYASASINA YATIRIM TERCİHLERİ
- Markowitz Modelinin Türk Sermaye Piyasasında Uygulaması -

Doktora Tezi

Mustafa Şeref TÜZEMEN

Eskişehir - 1987

ÖZET

Tasarruf sahipleri için, yatırım kararlarında yatırım seçenekleri önemli olmaktadır. Bu seçenekler belirli bir alanda üretim yapan bir işletme kurmak olduğu gibi, sermaye piyasası araçları da olmaktadır. Yatırımcılar sermaye piyasasına yatırımı tercih ettiklerinde firmalar sermaye ihtiyaçlarını temin edecek, artan üretim ile kârlarını arttıracaklardır. Firmalarca kârın yatırım sahiplerine dağıtımı ile yatırım sahiplerinin gelirleri artacaktır.

Sermaye piyasası yatırımlarının gelirleri veya getirilerinde sistematik ve sistematik olmıyan riski vardır. Portföy yöneticileri, yatırım seçiminde birden fazla menkul kıymet tercih edecek yatırım getirisinin riskini azaltmak isterler. Markowitz modeline göre oluşturulan portföylerde; istenilen getiride sistematik olmıyan riski en az yapacak portföydeki menkul kıymet oranları bulunur.

Bu çalışmada, Markowitz modeline göre, N adet menkul kıymetten oluşan sermaye piyasasında, istenilen getiride ve en az riskte oluşturulacak portföyün bulunması incelenmiş ve Türk Sermaye Piyasasına uygulanmıştır. Ayrıca Markowitz Modelinin çözümü için BASIC dilinde hazırlanan bilgisayar programı EK.1'de sunulmuştur.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

SUNUŞ	vi
-------------	----

BİRİNCİ BÖLÜM

SERMAYE PİYASASI VE YATIRIM TERCİHLERİ

I. YATIRIM TERCİHLERİ	1
II. SERMAYE PİYASASININ GELİŞİMİ	2
A. Sermaye Piyasası	2
B. Sermaye Piyasasının Önemi	2
C. Türkiye'de Sermaye Piyasası	3
D. Türkiye'de Sermaye Piyasasının Gelişimi	3
1. Kalkınma Planlarında Sermaye Piyasası	4
2. Türkiye'de Sermaye Piyasasının Bugünkü Durumu	6
III. SERMAYE PİYASASI ARAÇLARI	11
A. Hisse Senetleri	11
B. Tahviller	11
C. Gelir Ortaklığı Senedi	12
D. Diğer Araçlar	12
IV. HİSSE SENEDİ SATINALMA ANALİZLERİ	13
A. Temel Analiz Yaklaşımı	13
1. Muhasebe veya Tasfiye Değeri	14
2. Hisse Senedi Fiyatı/Net Kâr Oranı	14
3. Temettü Modeli	14
4. Regresyon Modeli	15
B. Tesadüfi Örnekleme Yaklaşımı	16
C. Teknik Analiz Yaklaşımı	17
D. Portföy (Cüzdan Yaklaşımı)	17

İKİNCİ BÖLÜM

TEK YATIRIM TERCİHİ

I. KARAR YAPISI	19
A. Strateji	19
B. Çevre Koşulları	19
C. Karar Ölçütü	19
D. Karar Matrisi	20
II.YATIRIM KARARI	20
III. BELİRSİZLİK ALTINDA KARAR ALMA YÖNTEMLERİ	22
A. Kötümserlik (Minimaks) Yöntemi	22
B. İyimserlik (Maksimaks) Yöntemi	23
C. Genelleştirilmiş İyimserlik (Hurwicz) Yöntemi	24
D. Pişmanlık (Savage) Yöntemi	25
IV.GELİRLER İLE İLGİLİ YÖNTEMLER	27
A. Nakit Akımları	27
1. Sabit Nakit Akımı	28
2. Artan veya Azalan Nakit Akımı	28
B. Riskli Nakit Akımları	29
1. Standart Sapma	30
2. Değişim Katsayısı	30
3. Beta Katsayısı	31

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BÖLÜNEBİLİR YATIRIM TERCİHİ

I. PORTFÖY YÖNETİMİ	33
A. Risk ve Çeşitleri	35
1. Sistematik Risk	35
a. Pazar Riski	36
b. Faiz Oranları Riski	36
c. Satın Alma Gücü Riski	36
2. Sistematik Olmıyan Risk	37
a. Yönetim Riski	38

	<u>Sayfa</u>
b. Endüstri Riski	38
c. Finansal Risk	38
3. Çeşitlendirme	39
a. Yalın Çeşitlendirme	40
b. Endüstrilere Göre Çeşitlendirme	42
c. Çeşitlendirmenin Etkileri	42
B. FAYDA ANALİZİ	43
1. Fayda Fonksiyonu Aksiyomları	44
2. Fayda Fonksiyonunun Belirlenmesi	44
a. Fayda Fonksiyonunun Parametreleri	45
b. Fayda Fonksiyonunun Kısıtları	45
c. Fayda Fonksiyonunun Tipleri	46
d. Belirlenen Fayda Fonksiyonunun Testi	47
3. Fayda Fonksiyonundaki Parametrelerin Etkileri	47
a. Fayda Fonksiyonu ve Gelir	47
b. Fayda Fonksiyonu ve Risk	48
4. Risk ve Gelire Göre Yatırım Seçimi	48
II. MARKOWITZ MODELİ	51
A. Markowitz Modelinin Portföy Yönetimindeki Önemi	51
B. Markowitz Modeli Yardımıyla Portföy Yönetimi ...	53
1. Markowitz Modelinin Aşamaları	53
a. Geçmişe Ait Bilgilerin Gözlenmesi	53
b. Menkul Kıymet Getirilerinde Geleceği Dönük Tahminler Yapılması	53
2. Markowitz Modelinin Varsayımları	54
a. Getirilerin Dağılımı	54
b. Fayda Fonksiyonu	54
C. Markowitz Modelinin Parametrelerinin Bulunması .	55
1. Tek Menkul Kıymet Olduğunda Parametrelerin Bulunması	56
2. N Menkul Kıymet Olduğunda Parametrelerin Bulunması	56
D. Markowitz Modeli Portföy Analizi	58
1. İki Menkul Kıymetten Oluşan Portföy Analizi .	59
a. Getiriler Arasında Ters Yönde Tam İlişki Olması Durumu	60

	<u>Sayfa</u>
b. Getiriler Arasında Aynı Yönlü Tam İlişki Olması Durumu	63
c. Getiriler Arasında İlişkiler Olmadığı Durum	64
d. İki Menkul Kıymetten Oluşan Portföy'de Risk ve Getiri	66
2. Üç Menkul Kıymetten Oluşan Portföy	67
a. Grafikle Çözüm	68
b. Nümerik Çözüm	71
3. N Menkul Kıymetten Oluşan Portföy	73
4. Portföy Seçimi	74
III. PORTFÖY BİLGİLERİNİN OLUŞUMU	76
A. Geçmişe Ait Bilgilerin İncelenmesi	76
B. Menkul Kıymetlerin Pazar Fiyatı	78
1. Hisse Senedi Şeklinde Temettü Dağıtımını	78
2. Yasalarla Gelen Kısıtlamalar	78
3. Sermaye Arttırımı	78
4. Kar Dağıtımını	79
C. Geleceğe Dönük Bilgiler	79
IV. MODELİN ÇÖZÜME İLİŞKİN AÇIKLAMALARI	81
A. Yardımcı Bilgiler	81
B. Modelin Çözümü	82

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

MARKOWİTZ MODELİNİN

TÜRK SERMAYE PİYASASINA UYGULAMASI

I. SERMAYE PİYASASI BİLGİLERİ	84
II. TÜRK SERMAYE PİYASASINDA MARKOWİTZ MODELİ	92
A. Modelin Parametreleri	92
B. Markowitz Modelinin Kurulması	93
1. Markowitz Modelinin Kısıtları	96
2. Markowitz Modelinin Amaç Fonksiyonu	96
3. Markowitz Modeli Çözümü	100

Sayfa

BEŞİNCİ BÖLÜM	
SONUÇLAR VE YORUM	105
EK.1 BİLGİSAYAR PROGRAMI	109
YARARLANILAN KAYNAKLAR	121

S U N U Ş

Tasarruf sahipleri için, yaptıkları tasarrufların hangi yatırımlara yönlendirileceği önemli bir konudur. Bu yönlendirme sermaye piyasası olduğunda firmalar sermaye ihtiyaçlarını, artan üretim ile kârlarını arttıracaklardır. Firmalarca kârların tasarruf sahiplerine dağıtımı ile tasarruf sahipleri daha fazla gelir elde edecektir. Böylece firmalar üretimlerini ve tasarruf sahipleri gelirlerini arttırarak hızlı ekonomik kalkınma gerçekleşecektir.

Yatırımcıların sermaye piyasasında tercih edecekleri araçlar hisse senetleri, tahviller, hazine bonosu ve gelir ortaklığı belgeleri olacaktır. Bu araçlardan sadece hisse senetlerinin gelirleri uzun süre devam etmektedir. Ayrıca, hisse senetlerinin gelirlerinde belirsizlik olup ve bu gelirlerin tahmini riski oluşturmaktadır. Yatırım gelirleri arttığında risk te artacağından yüksek gelir elde etmek isteyen yatırımcılar hisse senetlerine yatırımı tercih edeceklerdir.

Hisse senetlerine yapılacak yatırımlarda karşılaşılan risk tüm hisse senetlerini veya bazılarını etkileyecektir. Hisse senetlerinin tamamını etkileyen riskte, yatırımcıların hisse senetlerinin seçiminde etkisi olmamaktadır. Bazı firmaları etkileyen riskte ise, hisse senetlerinin seçimini çeşitlendirilerek riski azaltılabilir.

Sermaye piyasasında işlem gören hisse senetlerine yapılacak yatırımlarda yatırımcıların gelir beklentileri, yatırımcıların riske karşı duyarlılıkları nedeniyle farklı olmaktadır. Yapılan bu çalışmada yatırımcıların gelir beklentilerine göre oluşturulacak portföyde, portföy riskini en azaltacak hisse senetleri oranlarının ne şekilde bulunacağı araştırılmaktadır.

"Belirsizlik Ortamında Sermaye Piyasasına Yatırım Tercihleri" konusu beş bölümde incelenmiştir.

Çalışmamızın birinci bölümünde, tasarruf sahiplerinin yatırım tercih nedenleri açıklanmış, taşınır kıymetlere yatırımın sermaye piyasasında olabileceği ve sermaye piyasasının yatırımcılara sağlayacağı faydalar anlatılmıştır. Aynı

bölümde, yatırımcıların hangi tip sermaye piyasası araçları kullanacağı, bunların fiyatlamasının nasıl belirleneceği ve seçileceği açıklanmıştır.

Çalışmamızın ikinci bölümünde, yeni kurulan işletmelere bir veya birden fazla dönemi içeren tek yatırım tercihi incelenmiştir.

Çalışmamızın üçüncü bölümünde, karar vericinin sermaye piyasasında birden fazla menkul kıymet seçmesi olan portföy yönetimi üzerinde durulmuştur. Portföy yönetiminde fayda fonksiyonun parametreleri getiri ve risk olmaktadır. Önce menkul kıymetlerin getiririlerinde riski etkileyen faktörler incelenmiş ve menkul kıymet bileşimleri ile riskin nasıl azaltılacağı gösterilmiştir. Daha sonra fayda kavramı açıklanarak faydanın riske göre değişimi incelenmiştir.

Yatırımcılar portföy analizini Markowitz modeline göre yaptıklarında, portföy gelirinde azalma olmaksızın riskini azaltabilmektedir. Bu nedenler birden çok menkul kıymetten oluşan portföylerin grafik ve nümerik metotlarla Markowitz modelinin çözümü incelenmiştir. Ayrıca, bir modelin çözümünde en önemli etken modelin parametreleri olduğundan, parametrelerin oluşturulması açıklanmıştır.

Çalışmamızın dördüncü bölümü, Markowitz modelinin Türk Sermaye Piyasasına uygulaması olmaktadır. Uygulamaya 1977 yılından beri sermaye piyasasında işlem gören menkul kıymetler alınmış, modelin parametreleri olan menkul kıymet getirileri ve riskleri bulunmuş, Markowitz modelinin varsayımı olan menkul kıymet getirilerinin dağılımının normallik testi yapılarak, yatırımcının çeşitli beklenen getiride oluşturulacak portföylerde riski en az yapan menkul kıymetlerin oranları bulunmuştur.

Çalışmamızın beşinci bölümü sonuç ve öneriler bölümünü oluşturmaktadır. Markowitz modelinin Türk Sermaye Piyasasına uygulanması ile ulaşılan sonuçlar ile teorik sonuçlar karşılaştırılmış ve modelin çözümünün nasıl yapıldığı gösterilerek çalışmamız tamamlanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

SERMAYE PİYASASI ve YATIRIM TERCİHLERİ

I. YATIRIM TERCİHLERİ

Tasarruf sahipleri, bu tasarruflarını yatırım yapmak istediklerinde değişik yatırım seçenekleriyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu seçenekleri belirli bir alanda üretim yapan bir işletme kurmak olduğu gibi; tahvil, gelir ortaklığı ve hisse senedi şeklinde ayrılabilir. Ayrıca tasarruf sahibi bir seçenekte bulunacağı gibi, tercihini birden fazla seçeneğe yapabilir.

Tasarruf sahipleri tasarruflarını yatırıma yönlendirirken beklentileri aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

a) Tasarrufun Koruması

Tasarrufların satın alma gücünün, enflasyon karşısında azalmaması gerekmektedir. Bu nedenle, yapılan tasarruflardaki değer artışının enflasyon oranından fazla olması beklenir (1).

b) Devamlı ve Belirli Gelir İsteği

Tasarruf sahipleri yatırımlarından belirli bir gelirin uzun süre devam etmesini ister. Bu şekildeki davranış tasarruf sahiplerinin yaşam düzeylerinin belirli bir düzeyde kalmasını sağlayacaktır (2).

c) Değer Artışı İsteği

Tasarruf sahipleri, satın aldıkları yatırım değerlerinin reel olarak artmasını ve sattıklarında da daha fazla

(1) Herbert E. DOUGAL, Investment (Printice Hall Inc. Englewood Cliff N.J., 9.B.: 1973), s. 345.

(2) Richard F.HESPO ve Paul A. STRASSMAN, "Stochactic Decision Tree for The Analysis of Investment Decisions" Management Science (V.II,N.13: August 1965), s.B.244.

kâr elde etmek isterler (3).

II. SERMAYE PİYASASININ GELİŞİMİ

Tasarruf sahiplerinin taşınan kıymetlere yatırım istekleri sadece sermaye piyasasında gerçekleşebilir. Bu bakımdan, sermaye piyasası hakkında gerekli bilgileri vermek gerekmektedir.

A- Sermaye Piyasası

Sermaye piyasası "İşletmelerin uzun vadeli veya devamlı fon ihtiyaçlarının giderilmesi araçlarını oluşturan menkul kıymetlerin (tahvil, gelir ortaklığı belgesi ve hisse senedi) arz ve taleplerinin karşılaştığı veya bu arz ve taleplerin karşılaştırılmasını sağlayan kurumları içeren piyasa" (4) olarak tanımlanır.

B- Sermaye Piyasasının Önemi

Yatırımların sermaye piyasasında yer alması ile gelişmekte olan ülkelerin sorunlarından biri olarak görülen, belirlenen kalkınma hızını sağlayacak yatırım hedefleri gerçekleşme olacaktır. Böylece, tasarruf ve özellikle küçük tasarruf sahiplerinin enflasyondan korunarak sanayi ve ticari kârlara ortak olması gerçekleşecektir (5).

Sermaye piyasasının gelişmesiyle, tasarruf sahipleri yatırımlarını daha iyi değerlendirecekler, işletmeler ihtiyacı oldukları paraya kavuşacaklar ve ülke kalkınması gerçekleşecektir.

(3) Semih BÜKER, Anonim Şirketlere Yapılacak Yatırımlarda Hisse Senetlerini Değerleme Yöntemleri (E.İ.T.A. Yayını No: 156/98: 1976), s. 5.

(4) Doğan BAYAR ve Semih BÜKER, İşletmelerde Finansal Yönetim (E.İ.T.İ.A. Ders Notları: 1976), s. 206.

(5) Latif ÇAKICI, "Türkiye'nin Ekonomik Gelişmesinin Süratlendirilmesi İçin Sermaye Piyasası ve Bankalardan Beklenen Fonksiyonlar", Uluslararası Sermaye Piyasası ve Bankalar seminerine sunulan tebliği (Çeşme: 24-25 Ekim 1983).

C- Türkiye'de Sermaye Piyasası

Ülkemizde yüz yılı aşan tarihi olmakla beraber 1864 yılı gayri resmi 1873 yılı resmi olarak faaliyete başlamıştır. Uzun yıllar sermaye piyasasının önemi anlaşılamamıştır. Bu nedenle sermaye piyasasının hacmi ve gelişmesini içeren istatistikî verilere uzun süre elde edilememiştir (6). Sermaye piyasası ile ilgili bilgilere Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yayınlanan istatistik yıllıkları ve aylık bültenlerle, Merkez Bankası tarafından yayınlanan aylık bültenlerde rastlanmaktadır. Bu bilgiler dolaylı bilgiler olup, içerikler yeni kurulan şirkete ait sermaye miktarı, sermaye arttırım miktarı ve tahvil satışlarının toplam miktarlarından oluşmaktadır (7).

Günümüzde ise, sermaye piyasası ile ilgili arz ve talep, pazar fiyatı, satış miktarları ve piyasa göstergelerini içeren bilgilere Türkiye'de yayınlanan ekonomik ve mali içerikle gazete ve dergilerde oldukça yer verilmektedir. Bu yayınlara Dünya Gazetesi, Rapor Gazetesi, Türkiye İktisat Gazetesi, Banka ve Ekonomik Yorumlar Dergisi, Ekonomik Diyalog Dergisi, Para ve Sermaye Piyasası Dergisi ile günlük gazetelerin tamamı örnek olarak verilebilir. Ayrıca, bankacılık faaliyetlerinin yanında sermaye piyasasında aracılık yapan; Türkiye İş Bankası T.A.Ş., "Anayasa Bülteni, Akbank T. A.Ş. "Türkiye Ekonomisi", Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O., "Ekonomik Bülten" le sermaye piyasası ile ilgili yayınlar yapmaktadırlar.

D- Türkiye'de Sermaye Piyasasının Gelişimi

1929 yılında kabul olunan 1447 sayılı kanunla kurulan İstanbul Menkul Kıymetler Borsası bir dereceye kadar sermaye piyasası gelişmesine yardımcı olmuş, resmi kuruluş ve (6) Mustafa AYSAN, Finansal Tablolara Analizi ve Diğer Muhabese Konuları (İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayını No: 2151/156: 1976), s. 358.

(7) Suat MİRZA, Sermaye Piyasası Türkiye'de Durumu ve Muhtemel Gelişmesi (E.İ.T.İ.A. Yayını No: 29/6:1965), s. 59-60; AYSAN., A.g.e., s. 358-366.

özel şirketler tarafından çıkarılmış bulunan tahvillerin bir kısmı menkul kıymetler borsasına kayıt olmuştur (8). Bu yıllarda çıkarılmış bulunan tahvillerin borsaya kayıt edilmesi zorunlu olmadığından, Anonim Şirketler tarafından çıkarılmış olan tahvillerin sadece borsada işlem gören miktarı kayda alınmıştır.

1. Kalkınma Plânlarında Sermaye Piyasası

Türkiye'nin bugün temel ekonomik sorununun, ekonomik kalkınma sürecinin hızla gerçekleştirilmesinin sağlanamaması sorunu olduğu, genellikle kabul görmektedir (9). Ekonomik kalkınma süreci ise, tasarrufların yatırımlara dönüştürülmesi sonucu hızlanacaktır; bu nedenle sermaye piyasası kavramına kalkınma plânlarında yer verilmiştir.

Birinci beş yıllık kalkınma plânında; sermaye piyasasını geliştirmek için alınacak tedbirler, "daha önce geniş ölçüde gayrimenkul piyasasına akan bazı fonların özellikle küçük tasarrufların sanayi alanına yönelmesi sağlanacaktır" (10) denilmektedir. Ayrıca sermaye piyasasında "Kâra İştirakli Tahvil" sisteminden söz edilmesine rağmen uygulamaya konulmamıştır.

Bu dönemde sermaye piyasası ile ilgili en önemli olay Tasarruf Bonusu uygulaması ve bunun ticareti olmuştur.

İkinci Beş Yıllık Kalkınma Plânında, teşvik unsurunun önemli olması nedeniyle sermaye piyasası banka sistemi içerisinde gelişmesi öngörülmüştür. Bu durum ise, sermaye piyasası için engelleyici olmuştur (11).

(8) MİRZA., A.g.e., s. 65.

(9) Celâl KEPEKÇİ, Sermaye Piyasası Gelişmesinde Muhasebenin Rolü (Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayını No: 2, 1983), s. 3.

(10) Birinci Beş Yıllık Kalkınma Plânı (1963-1967), s. 121.

(11) Yılmaz KARAKOYUNLU, "Plân Disiplini İçinde Sermaye Piyasasına İlişkin Öngörülen Önlemler Örgüt Tipleri, "Türk Ekonomisinin Finansman Gereği ve Sermaye Piyasası Sorunları Seminerine Sunulan Tebliğ (İstanbul: 17 Aralık 1979), s. 13-15.

Tasarruf sahiplerince 1970 enflasyonu sonunda istikrarlı ekonomik ortamdan dolayı şirketlerin çıkardığı hisse senetlerine ilgi artmış, 1974'de artan enflasyon nedeniyle talep de gerileme gösterip 1977'de ise hisse senedi piyasası tamamen kaybolmuştur.

Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Plânında ise teşvik sisteminin sınırlandırılmaya başladığı dönem olup, bunun sonucu firmalarca hisse senedi çıkarımı azalmıştır. Ancak tasarruflar konusunda beklenen hedef gerçekleşmediğinden, banka sisteminin özendirilmesi ve güçlendirilmesi politikalarına devam edilmiştir (12). Artan enflasyon ve düşük faize rağmen, bankaların uyguladıkları özel yöntemlerle tahvil piyasasında ihraç ve pazarlamaya devam edilmiştir. Bu faaliyetler borsada herhangi bir işlem görmeden serbest aracılıkla uğraşan bankerlik kurumlarınca bir mevduat toplama aracı olarak kullanılmıştır (13).

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Plânında, ilke olarak küçük tasarrufların menkul kıymetler yolu ile yatırımlara dönüştürülmesi plânlanmış olup, sermaye piyasasının yeterince örgütlenmemiş olması nedeniyle küçük tasarruf sahiplerinin çıkarları korunması istenmiştir (14).

Ekonomik gelişme düzeyindeki yetersizlik ekonomide istikrar yokluğu yanında, yasal düzenin eksikliği 1980'li yıllara kadar başlıca yasal dayanağı Türk Ticaret Kanununun 1211 Sayılı, Merkez Bankası Kanunu ve 1447 Sayılı Menkul Kıymetler ve Kambiyo Borsaları Kanunu olan, düzenleme ve denetleme imkanının yetersiz kalışı gibi nedenlerle sermaye piyasası faaliyetlerinde özellikle bankerlik işlemlerinden oluşması ortamı hazırlanmıştır (15).

(12) KARAKOYUNLU., A.g.e., s. 18-19.

(13) Azmi FERTEKLİGİL, Türkiye'de Para ve Sermaye Piyasası Gelişmeleri (İstanbul Ticaret Odası Ekonomik Yayınları Dizisi No: 16: 1983), s. 36.

(14) KARAKOYUNLU, A.g.e., s. 22.

(15) FERTEKLİGİL, A.G.e., s. 36.

2. Türkiye'de Sermaye Piyasasının Bugünkü Durumu

Sermaye Piyasası Kanunu 30 Temmuz 1981 tarihinde 17416 No'lu Resmî Gazetede yayınlanarak 2499 Sayılı Kanunla yürürlüğe girmiştir. Kanun gereğince yapılan tanıma göre, Sermaye Piyasası, "Orta ve uzun vadeli ödünç verilebilir fonların, menkul kıymetlerin alım ve satımı suretiyle tasarruf sahiplerinden yatırımcılara aktarılmasını sağlayan ortamın, başka bir ifade ile yatırımcılar, tasarruf sahipleri ve bunlar arasındaki fon akımını sağlayan aracı kurum ve bankalar, yatırım ortaklıkları ve yatırım fonları gibi aracı ve yardımcı kuruluşlardan oluşan modern finansman sisteminin adıdır (16).

Sermaye Piyasası Kanunu temel hedef ve ilke olarak gerekçesinde belirtilen noktalar aşağıdaki şekilde sıralanabilir (17).

a) Sermaye Piyasasının güven ve kararlılık içinde çalışmasını sağlamak ve tasarruf sahiplerinin haklarını korumak,

b) Sağlanan güven ve karar ortamı içinde tasarrufları ekonomik kalkınmaya sunmak ve ortakları sermaye bakımından halka açmak,

c) Her türlü menkul kıymetin halka arzını ve satışını düzenlemek,

d) Halka arz olunan menkul kıymetlere ilişkin bilgilerin halka tam ve gerçeğe uygun olarak açıklanmasını sağlamak,

e) Sermaye Piyasasını etkin bir şekilde denetleyecek kurum oluşturmak,

f) Sermaye Piyasasında faaliyet gösteren yardımcı kurumları düzenlemek.

(16) Resmi Gazete (30 Temmuz 1981).

(17) Vural GÜNAL, Sermaye Piyasası Kanunu ve İlgili Mevzuat Karşısında Anonim Ortaklıklar (Eskişehir Sanayi Odası Yayını No. 20: Mart 1983), s. 1-2.

Sermaye Piyasası Kurulu başkanlığınca ortak sayısı 100'den fazla veya menkul kıymetlerin alınıp satıldığı belirlenen anonim ortaklıklar halka açık şirket olarak kabul edilmiş ve sermaye piyasası kanunu hükümlerine uyulması gerekli olduğu belirlenmiştir. Buna göre bu tür ortaklıklar için hisse senedi sahiplerine birinci temettü dağıtımını zorunludur. Dağıtılacak temettü miktarı, ödenmiş sermaye üzerinden hesaplanarak ve birinci temettü oranının hesap dönemi net kârından vergi ve benzeri giderlerin düşülmek suretiyle bulunan dağıtılabilir kârın yarısından az olamayacağı kararlaştırılmıştır (18).

Yukarıda belirtilen tebliğ ile bazı şirketlerin yüksek kârlar gerçekleştirdikleri halde ortaklarına uzun süre hiç kâr dağıtmamaları, özellikle küçük hisse sahiplerini mağdur eden (19) ve tasarrufların hisse senedine dönüştürülmesine caydırıcı etkisi önlenmiş olmaktadır.

Sermaye Piyasası Kurulunca şirketlerin yayınlayacağı raporlarda da düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenleme ile:

Şirketler tarafından yayınlanan raporların farklı yorumlara yol açmaması önlenmiş sermaye piyasasına tabi ortakların tek tip gelir tablosu ve bilanço yayınlanması zorunlu hale getirilmiştir. Yayınlanacak olan bu raporlardan bilanço Tablo I'de, gelir tablosu Tablo II'deki bilgileri içerecektir.

(18) Sermaye Piyasası Kurulu Tebliği Seri IV. No: 1, (26.2.2982).

(19) FERTEKLİGİL., A.g.e., s. 38.

TABLO - II

SERMAYE PİYASASI KANUNU'na TABİ ANONİM ORTAKLIKLARIN
İLANLARINDA KULLANACAKLARI TİP GELİR TABLOSU

1. BRÜT SATIŞ HASILATI
 - i) Yurt İçi Mamul Satışları
 - ii) İhracat
 - iii) Diğer Satışlar
 - iv) Vergi İadesi, Vade Farkı ve Benzeri Gelirler
2. HASILATTAN İNDİRİMLER
3. NET SATIŞ HASILATI (1-2)
4. SATILAN MAL YA DA HİZMETİN MALİYETİ
5. SATIŞ GİDERLERİ ve VERGİLER
6. BRÜT SATIŞ KÂRI (ZARARI) (3-4-5)
7. GENEL YÖNETİM GİDERLERİ
8. İŞLETME KÂRI (6-7)
9. İŞLETME DIŞI KÂR (ZARAR)
 - i) İştiraklerden Kâr Payları
 - ii) Kur Farkları
 - iii) İşletme Dışı Diğer Kâr ya da Zarar
10. FİNANSMAN GİDERLERİ
 - i) Orta ve Uzun Vadeli Kredilerin Finansman Giderleri
 - ii) Tedavüldeki Tahvillerin Faizleri
 - iii) Diğer Finansman Giderleri
11. DÖNEM KÂRI (ZARARI) (8-9-10)
12. ÖDENECEK VERGİLER ve DİĞER YASAL YÜKÜMLÜLÜKLER
13. NET KÂR (ZARAR) (11-12)
 - Dağıtılacak 1. Temettü Tutarı
 - Dağıtılacak Toplam Temettünün
 - Ödenmiş Sermayeye Oranı

Kaynak: Sermaye Piyasası Kurulu Seri: VIII, No: 2 Tebliğ
(13.2.1983).

Şirketlerce yayınlanacak olan faaliyet raporlarından ise; yatırım yaparak yanılıcı olmaması için zorunlu bilgilere yer verilmesi sermaye piyasası kurulunca istenmiştir. Bu bilgilerden bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

a) Dönem içinde yönetim ve denetim kurullarında görev alan başkan ve üyelerin ad ve soyadları, yetki ve görev süreleri.

b) Dönem içersinde şirketin esas sözleşmesinde değişiklik yapılmışsa bunun nedenleri ve yapılan değişikliklerin neler olduğu. Bu değişiklikler şirketin ödenmiş sermayesi, kuruluş amacı ve faaliyetleri, ortaklarına sağladığı faydalar.. v.s. olmaktadır.

c) Ortaklığın iştirakleri, ünvanları, sermayeleri, faaliyet konuları, bunlardaki sermaye miktarları ve bu ortaklardan son üç yılda sağlanan iştirak kazançları.

d) Ortaklık sermayesinin % 10'undan fazlasına sahip olan ortakların adları, paylarındaki ve sermaye oranları.

e) Ortaklığın faaliyet gösterdiği endüstri hakkında bilgi ve bu endüstri içinde ortaklığın yeri.

f) Ortaklığın yatırımlarını teşvik tedbirlerinden yararlanma durumu.

g) Faaliyet konusu mal ve hizmet üretiminde, fiyat, satış miktarı ve hasılat koşullarında yıl içersinde görülen gelişmeler.

Türkiye'deki ortaklıklar incelendiğinde, 415 bin ortaklık (20) olduğu görülmektedir. Bunlardan yaklaşık 550 tanesinin ortak sayısı 100'den fazla olduğundan sermaye piyasası kanununa tabi olmaktadır. Menkul kıymetler borsasına kayıtlı

(20) Faruk TURUNÇOĞLU, "Sanayiciler Ortak Sevmiyor", Güneş Gazetesi (2 Kasım 1986), s.4.

olan bu hisse senetlerinden 40 tanesini sermaye piyasasında miktar ve fiyat olarak en fazla işlem görmektedir (21).

Bu hisse senetleri birinci piyasa olarak tanımlanmaktadır. Menkul kıymetlerin alım ve satım işlemleri ise sadece İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında yapılmaktadır.

III. SERMAYE PİYASASI ARAÇLARI

Sermaye piyasasında işlem gören menkul kıymetlerin miktar ve adet olarak en önemlileri hisse senetleri, tahviller, hazine bonoları ve gelir ortaklığı belgeleri olmaktadır.

A. Hisse Senetleri

Anonim ortaklıklar tarafından sermayelerini oluşturmak veya artırmak üzere nominal değerle çıkarılan, tasarruf sahiplerine satılan ve onlara ortaklığın varlığı üzerinde ortaklık hakkı taşıyan değişen gelirli (zarar olabilir) kıymetli evrak niteliğindeki belgelerdir (22).

Hisse senetleri sahiplerine, kârdan gelir ve hisse senedinin değerlendirilmesiyle (değer azalışı olabilir) satışından fayda sağlamaktadır.

Hisse senetleri sahiplik açısından ada ve hamiline yazılı hisse senetleri şeklinde sınıflandırıldığı gibi, sağladıkları hakların nitelik ve derecesi açısından adı ve imtiyazlı hisse senetleri şeklinde de sınıflandırılabilir (23).

B. Tahviller

Ananım Şirketlerin ödünç para bulmak amacıyla belirli tarihlerde ana para ve faiz ödemeleri yapmayı taahhüt etmek üzere çıkardıkları borç senetleridir (24).

(21) "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın İlk Faaliyet Yılı", Para ve Sermaye Piyasası Dergisi (Y.9. s. 55: Ocak 1987), s. 23-27.

(22) FERTEKLİGİL., A.g.e., s. 35.

(23) Rıza AŞIKOĞLU, Sermaye Piyasası Aracı Olarak Enflasyon Ortamında Tahvilleri Değerlendirme, (Anadolu Üniversitesi İkt.ve İda.Bilimler Fakültesi Yayın No: 35/13: 1983),s.33-34.

(24) Türk Ticaret Kanunu, Madde 450.

Ana para ve faiz ödemeleri şirketin faaliyeti ne olursa olsun (kâr veya zarar) işletme tarafından ödenir (25).

Tahviller; kaynak, güvence satış fiyatı ve faiz ödeme süresi gibi özelliklerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (26).

- a) Primli ve iskontolu tahviller,
- b) Nama ve hamiline yazılı tahviller,
- c) Teminatlı tahviller,
- d) Vadesinden önce paraya çevrilebilen tahviller,
- e) Hisse senedine çevrilen tahviller,
- f) Sabit ve değişken faizli tahviller,
- g) Yılda bir, altı ayda bir ve üç ayda bir faiz ödemeli tahviller,
- h) Kura ile ifta edilen tahviller,
- i) İkramiyeli tahviller

C. Gelir Ortaklığı Senedi

Kamu kurum ve kuruluşlarına ait (Köprü, baraj, elektrik santrali, karayolu, demiryolu, telekomünikasyon sistemleri, sivil kullanıma yönelik hava limanları ve benzeri) alt yapı ve tesislerinin gelirleri. Toplu Konut ve Kamu Ortaklığı Kurulu tarafından belirli bir süre için hakiki ve hükmi şahıslara satış işlemidir (27).

D. Diğer Araçlar

Sermaye Piyasasının diğer araçları olarak mevduat sertifikası işletme ve hazine bonoları ve katılma belgeleri sayılabilir (28).

(25) AŞIKOĞLU, A.g.e., s. 35

(26) Meral TECER, İşletmelerde Sermaye Maliyeti, (Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayın No: 188 (Ankara 1980), s. 17-25.

(27) Resmi Gazete, (17 Mart 1984).

(28) AŞIKOĞLU, A.g.e., s. 51-54.

IV. HİSSE SENEDİ SATINALMA ANALİZLERİ

Yönetimde söz sahibi olmak için satın alımlar hariç tutulursa, hisse senedi seçiminde asıl amaç gelecekte kâr payı elde etmek ve satın alıştan daha yüksek fiyata satarak sermaye kazancı elde etme beklentisi olmaktadır.

Bireylerin satın alacakları hisse senetlerini belirleyen yaklaşımlar aşağıda açıklanmıştır.

A. Temel Analiz Yaklaşımı

Bu yaklaşıma göre hisse senedinin fiyatını etkileyen faktörler incelenerek hisse senedinin gerçek değerinin bulunması işlemi olmaktadır. Hisse senedinin değerini etkileyen faktörleri firma, endüstri ve ülke ekonomisi düzeyinde incelemek gerekir. Bu faktörler:

- a) Cari hisse başına kazanç,
- b) Cari kâr ödemeleri,
- c) Firma büyüme oranı,
- d) Hisse senedinin piyasadaki durumu,
- e) Şirketin sermaye yapısı,
- f) Endüstrinin durumu,
- g) Yatırım teşvikleri,
- h) Siyasal tercihler (Hükümetin endüstri dalına tutumu)
- i) Firmanın büyüklüğü, pazar yapısı ve pazardaki durumu,
- j) Gelecek dönemlere ait tahmini kârlar

şeklinde sıralanabilir (29).

Yapılan değerlendirme sonunda bulunan fiyat piyasa fiyatının altında ise satın alınır, aksi ise satılır (30).

(29) Ünal BOZKURT, "Hisse Senedi Değerlendirilmesinde Ekonomik Analiz", Muhasebe Enstitüsü Dergisi, (C.2,5.6: Kasım 1976), s.46.

(30) Fredrick AMBLING, Investment an Introduction to Analysis and Management (Printice Hall Inc., 2.B.1984), s. 289.

Temel analiz yaklaşımında hisse senetleri değerlendirirken kullanılan metotları açıklayalım.

1. Muhasebe veya Tasfiye Değeri

Bir hisse senedinin muhasebe değeri, Şirketin öz kaynaklarının hisse sayısına bölümünde elde edilir. Tasfiye değeri ise, şirketin varlıklarının cari değerlerinin farkının hisse senedi sayısına bölünmesinden elde edilen değer olmaktadır (31). Firma varlıklarının nakide çevrilme süresi firmanın cari varlığının değerini kıymetler gerçek değerinden daha az olmaktadır (32). Firma varlıklarının nakide çevrilme süresi firmanın cari varlığının değerini etkilemektedir. Kısa sürede nakte çevrilen iktisadi kıymetler gerçek değerinden daha az olmaktadır (32). Bu nedenle tasfiye değeri hisse senedinin gerçek değerini göstermez.

2. Hisse Senedi Fiyatı/Net Kâr Oranı

Hisse senedinin getireceği kâr tahmin edilir. Bu tahmini kâr hisse senedinin bir önceki yıl fiyatını gelirin bölünmesiyle bulunan orana bölünür. Bulunan değer hisse senedinin gerçek değeri olmaktadır (33).

3. Temettü Modeli

Bu yatırımın bugünkü değeri, bu yatırımın beklenen gelirlerinin bugünkü değerine eşit olmalıdır. Sınırsız sürede elde edilecek gelirlerin bugünkü değeri aşağıda, formül olarak gösterilir (34).

(31) Tefvik TATAR, İşletme Ekonomisi (Ankara D.M.M.A. Ders Notları, Ankara: 1981) s. 21,

(32) Zeyyat HATİPOĞLU, İşletme Finansmanı(Alagöz Yayınları No: 5, 2.B., İstanbul: 1967), s. 222.

(33) Atilla GÖNENLİ, İşletmelerde Finansal Yönetim (İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayını: 1978), s. 178-179.

(34) BOZKURT., A.g.e., s. 41.

$$G.D. = \sum_{N=1}^{\infty} \frac{K_N}{(1+t)^N}$$

Formülde,

$$\begin{aligned} G.D. &= \text{Yatırımın bugünkü değeri} \\ K_N &= N \text{ dönemde beklenen gelir} \\ t &= \text{Fayit fiyatı} \\ N &= \text{Zaman} \end{aligned}$$

olmaktadır.

4. Regresyon Modeli

İstatistiksel tahmin tekniklerinden olan zaman serisi ve regresyon analizi metotlarıyla hisse senetlerinin gelecekteki fiyatlarını tahmin etmektir. Bu metotta hisse senedinin fiyatı veya fiyat/kâr oranı bağımlı değişken bu fiyatı etkiler; kâr, önceki dönem fiyatları, piyasa faiz oranı, psikolojik ve ekonomik faktörler... vb. gibi faktörlere bağımsız değişken olarak alınmaktadır. Bağımsız değişkenlere göre hisse senedi fiyatı veya fiyat/kâr oranı bulunur.

Bağımsız değişken seçimi yapılan araştırmalarda farklılık göstermektedir.

Sermaye piyasası tarafından arz ve talebe göre piyasa fiyatı oluşmayan hisse senetlerinin fiyatlarını belirlemek için yapılan çalışmada regresyon modeli olarak:

$$P = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_4 x_4 + b_5 x_5$$

P = Hisse senedi piyasa fiyatı

x_1 = Kâr/Ödenmiş sermaye

x_2 = Yedek Akçeler/Ödenmiş sermaye

x_3 = Bir önceki yılın toplam temettüsü/Ödenmiş sermaye

x_4 = Yabancı kaynaklar/Aktif toplamı

x_5 = Net satış hasılatı/Aktif toplamı

alınmıştır (35).

(35) A.Gültekin KARAÇIN, Sermaye Piyasası Analizleri, (Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları No:4, Ankara:1986),s.35.

Yapılan başka bir araştırmada da sermaye piyasasındaki tüm menkul kıymetler incelenmiş olup, regresyon modeli olarak:

$$(P/E)_i = a + bx_i + c (d/E)_i + d B_i$$

denklemleri alınmıştır (36). Denklemlerde,

$$(P/E)_i = i \text{ nci kuruluşun hisse senedi fiyatının/hisse başına kâr oranı}$$

$x_i = i$ 'nci kuruluşun geçmişte hisse başına net kâr oranı

$$(d/E)_i = i \text{ nci kuruluşun temettü/net kâr oranı}$$

$B_i = i$ 'nci kuruluşun sistematik riskini ölçen beta katsayısı olarak alınmıştır.

B. Tesadüfi Örneklemeye Yaklaşımı

Bu yaklaşıma göre; Borsada işlem gören tüm hisse senetlerini bir listesi alınır ve numaralanır. Tesadüfi sayılar tablosundan herhangi bir sayı seçilir. Hangi sayı olursa o numaralı hisse senedi satın alınır. Bu yöntemde hisse senetlerinin hepsinin seçileme şansı eşit olmaktadır.

Yatırımlar üzerine yapılan araştırmalarda bu tip seçimin yatırımcılara tahmin edici sonuçlar verdiği gözlenmiş (37) olmasına rağmen bir çok yatırımcı bu yaklaşımı tercih etmez. Bunun nedeni yatırımcıların tahmin edici sonuçlar yerine daha iyi sonuçları tercihi olmaktadır.

(36) Burton G.MALKIEL ve John J.G. CRAGG. "Expectations and Structure of Share Prices" American Economic Review (N.40,N.7: September: 1970), s.607.

(37) George M.FRANKFURTER ve Hirbert E.PHILLIPS, Editor, E.J. ELTON ve M.J.GEUBER, "Measuring Risk and Expectations BIAS in Well Diversified Portfolios", Portfolio Theory 25 Years After (North-Holland Publishing Company TMS Studies in the Management Science: 1979), s.76.

(38) BÜKER., A.g.e., s.10.

C. Teknik Analiz Yaklaşımı

Teknik analiz yaklaşımına göre, hisse senetlerinin geçmişteki fiyat hareketlerine göre fiyat değişimlerini tahmin etmek (39) olmaktadır. Yapılan araştırmalarda hisse senetleri fiyatları belirli periyotlarla düşme veya artma göstermektedir (40). Yatırımcı geçmişteki fiyat hareketlerini inceleyerek satın alma ve satma zamanlarını belirler.

D. Portföy (Cüzdan) Yaklaşımı

Birden fazla hisse senetlerinin bir araya getirilerek yatırım yapılması portföy yaklaşımı oluşturmaktadır. Her hisse senedinin beklenen getirisi ve riski farklı olduğundan yatırımcı istenen getiride en az riski sağlayan bileşimi tercih eder (41). Oluşturulan portföy hisse senetlerinin fiyat ve gelirlerinden etkilendiği için dinamik bir özellik taşır (42). Portföyü oluşturan hisse senetlerinin seçiminde matematiksel işlemlerin fazlalığı, gelişen bilgisayar teknolojisi ile bu yöntemin kullanımı artmaktadır.

-
- (39) Keith V.SMITH ve David K. EITEMAN, Essentials of Investing (Richard Irwing Inc., The Irwing Series Finance: 1974), s. 497.
- (40) Herry A.LATANE ve Danald L.TUTLE, Security Analysis and Portfolie Management (The Ronald Press Company: 1970), s. 366-367.
- (41) Andrew RUDD ve Bair ROSENBERG- Editor, E.J.ELTON ve M.J. GRUBER, "Realistie Portfolio Optimization", Portfolio Theory 25 Years After (North Holland Publishing Company TIMS Studies in the Management Science: 1979), s.28.
- (42) Charles D.ELLIS, "Portfolio Operations". Financial Analysts Journal (V.27, N.5: September-October 1971), s. 67.

İKİNCİ BÖLÜM

TEK YATIRIM TERCİHİ

I. KARAR YAPISI

Karar verici yatırım tercihinden bulunmak istediğinde karar problemi ile karşı karşıyadır. Bir Karar probleminde; karar vericinin karşılaştığı seçenekler, bu seçeneklerin karşılaşılabileceği çevre koşulları ve olayların gerçekleştiği çevre koşullarında karar vericiye sağladığı faydaların araştırılması gerekir. Sırasıyla karar probleminin elemanları aşağıda incelenecektir.

A. Strateji

Strateji risk veya belirsizlik ortamında karar verme sürecinde seçenek anlamında kullanılmaktadır (43). Karar probleminde kontrol edilen değişkenlerin karar verici tarafından belirlenmesi (44) stratejiler olmaktadır.

B. Çevre Koşulları

Çevre koşulları karar vericinin kontrol edemediği değişkenler olmaktadır. Karar verici stratejilerini belirledikten sonra bu stratejilerin karşılaşılabileceği çevre koşullarını belirlerler. Çevre koşullarına örnek olarak rakip firmaların fiyat politikaları, teknolojik gelişme sayılabilir.

C. Karar Ölçütü

Karar vericinin belirlediği stratejilerin karşılaşa-

(43) İmdat KARA, Yöneylem Araştırması Doğrusal Olmayan Modeller (Anadolu Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Yayını, No: 139-36: 1986), s.260.

(44) K.Starr MARTIN, System Management of Operations Printice Hill Inc., Englewood Cliff N.J.: 1971), s. 91.

laşabileceği çevre koşullarındaki karar vericiye katkıları karar ölçütünü oluşturmaktadır. Karar probleminde geliştirilen m tane $S_i, i = 1, 2, \dots, m$ strateji ve bunların karşılaşılabileceği çevre koşulları n tane, $C_j, j = 1, 2, \dots, n$ olduğunda S_i stratejisinin, C_j çevre koşulundaki katkısı $K_{i,j} = f(S_i, C_j)$ olacaktır (45).

D. Karar Matrisi

Karar vericinin uyguladığı stratejileri, çevre koşullarını ve katkıları aşağıdaki şekilde bir matris şeklinde gösterimine karar matrisi denilmektedir. Karar matrisi gösterimi aşağıdaki gibidir.

Strateji	Çevre Koşulları(C_j)				
S_1	K_{11}	K_{12}	K_{13}	K_{1N}
S_2	K_{21}	K_{22}	K_{23}	K_{2N}
S_3	K_{31}	K_{32}	K_{33}	K_{3N}
.
.
.
.
S_M	K_{M1}	K_{M2}	K_{M3}		K_{MN}

Karar verici uyguladığı her stratejide karşılaşacağı çevre koşullarını kolaylıkla ve toplu halde görmesi karar matrisinde olmaktadır.

II. YATIRIM KARARI

Tasarruf sahibi yatırım kararı aldığında yatırım seçenekleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Karar verici olayların değerlerini biliyorsa belirlilik, objektif olasılıklar

biliniyorsa risk, subjektif olasılıklar varsa belirsizlik ortamında karar vermektedir (46).

Yeni kurulmuş veya kurulacak olan işletmelere yapılacak yatırımlarda karar verici, geçmişe dönük veriler bulamadığı-
nızda subjektif ihtimallere göre belirsizlik ortamında yatırı-
m tercihlerini belirlemektedir. Subjektif olasılıklar ki-
şilerin yargı ve varsayımlarına bağlı olduğundan uzman kişi-
lerin görüşleri olayların sonuçlarını doğru tahmin etme
olasılığını arttırmaktadır (47).

Yapılacak tahminlerde kullanılan ölçütler, pazarla il-
gili, yatırımla ilgili ve faaliyetle ilgili olmak üzere üçe
ayrılır (48). Bu incelemede aşağıdaki bilgilere yer verilir.

- a) Pazarla ilgili ölçütler
 - i) Mamülün satış fiyatı
 - ii) Pazarın büyümesi
 - iii) Satış miktarı
- b) Yatırımla ilgili ölçütler
 - i) Yatırım miktarı
 - ii) Yatırım ekonomik ömrü
- c) Faaliyetle ilgili ölçütler
 - i) Sabit giderler
 - ii) Değişir giderler

İnceleme sonucunda karar verici yatırımdan elde edeceği ge-
lirleri belirler. Bu gelirler toplamın zaman faktörünü dik-
kate alarak yatırım tutarından fazla olması yatırımın ter-
cihi için gerekli olmaktadır.

-
- (46) Bülent BİRCAN, "Karar Verme ve Tam Belirsizlik Ortamında Uygulanan Karar Kriterleri", İ.Ü.İşletme Fakültesi Der-gisi (C.13,5.2: Kasım 1978). s.35-36.
 - (47) B.MARTIN ve J.R.SALAMON, Investment Decison in Small Bussiness (University of Kentucky, Press, Lexington: 1963), s.76.
 - (48) David B.HERTZ, "Risk Analysis in Capital Investmuts", Harward Bussiness Review (Jan.February 1964), s.100; J.Von HORNE, Financial Management Policy (Printice-Hall Inc. Englewood Cliff, N.J.: 1971), s.144-147.

III. BELİRSİZLİK ORTAMINDA KARAR ALMA YÖNTEMLERİ

Bir karar probleminin çözümü için önce karar matrisinin belirlenmesi gerekmektedir. Karar matrisi belirlendikten sonra sorunun çözümü için çeşitli yöntemler ortaya çıkmıştır. Bu yöntemler birbirinden farklı olup karar vericinin davranışına bağlı olmaktadır. Belirsizlik ortamında karar verme yöntemleri aşağıda sırası ile açıklanacaktır.

A. Kötümserlik (Minimaks) Yöntemi

Bu yöntemde göre karar vermede; karar problemi ile ilgili olan tüm seçeneklerde olabilecek en kötü çevre şartları gerçekleşebileceği kabul edilmektedir. Karar vericinin olaylara bakış açısının kötümser olduğu varsayılır. Kötümser görüşe sahip olan bireylerin davranışını gösteren bu yöntemde her seçenek için minimum katkılar belirlenir, bunların arasında en iyisi seçilir. Bu yöntem ilk defa Wald tarafından önerildiği için Wald yöntemi olarak tanımlanır (48).

Kötümserlik yöntemine göre çözümün matematiksel gösterimi $\text{Max}_i \text{Min}_j [K_{ij}]$ şeklindedir.

Kötümserlik yöntemine karar alma bir örnek üzerinde açıklanacaktır. Bir yatırım tercihinde karar matrisi aşağıdaki gibi belirlenmiş olsun.

Stratejiler	Çevre Şartları.	
	İhracaat Yapıldığında Kâr Yüzdesi	İhracaat Yapılmadığında Kâr Yüzdesi
A Firması	5	6
B Firması	7	4
C Firması	8	2

(48) James L. RIGGS, Economic Decision Models (Mc Graw Hill: 1968), s.342.

Her strateji için en kötü kâr yüzdesi,

A Firması için	5
B Firması "	4
C Firması "	2

olmaktadır.

Kötümserlik yöntemine göre karar vermek için, her biri ayrı strateji olan A,B ve C firmaları tercihinde en az kâr yüzdeleri belirlenir. Bu değerler sırası ile % 5,4 ve 2 olmaktadır. Bulunan bu her strateji için en kötü değerler içersinden en iyisi% 5 olmaktadır. Bu kâr yüzdesi A firmasını tercih etmekle mümkün olacak ve bu strateji aranılan çözüm olmaktadır.

B. İyimserlik (Maksimaks) Yöntemi

Karar vericilerin kötümser görüşüne karşı olaylar karşısında iyimser davranıştan bulunduğu varsayımından Plunger tarafından iyimserlik yöntemi geliştirilmiştir (49).

Bu yöntemde karar verici maksimum kazanç sağlayacak davranışta bulunur. Her strateji içersinden iyilerinin en iyisini seçer. Bu seçim tanımlanan stratejilerden sağlanacak en yüksek kazanç olmaktadır.

İyimserlik yönetimine göre çözümün matematiksel gösterimi,

$\text{Max}_i \text{Max}_j [K_{ij}]$ şeklindedir.

İyimserlik yöntemini önceki bölümde verilen karar matrisine uygulayarak açıklanacaktır.

A Strateji için en iyi kazanç % 6, B stratejisi için % 7 ve C stratejisi için % 8 olmaktadır. Seçilen bu en iyi kazançlardan en iyisi C stratejisi olmakta olup karar verici iyimserlik yöntemine göre C stratejisini tercih edecektir.

(49) KARA., A.g.e., s. 277.

C. Genelleştirilmiş İyimserlik Yöntemi (Hurwicz)
Yöntemi

Karar vericiler her zaman iyimser veya kötümser olarak iki uç noktada bulunmazlar. Bu açıdan düşünen Hurwicz karar vericinin iyimserlik ölçüsünü belirleyen α ölçüsünü geliştirmiştir. İyimserlik ölçüsü $0 \leq \alpha \leq 1$ arasında değişmekte olup, iyimser olayın gerçekleşme olasılığıdır. Kötümserlik ölçüsü ise $1 - \alpha$ şeklinde olmaktadır (50).

Genelleştirilmiş iyimserlik yöntemine göre çözümün matematiksel gösterimi,

$$\text{Max}_i [\alpha \text{Max}_j (K_{ij}) + (1 - \alpha) \text{Min}_j (K_{ij})] \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

şeklindedir (51).

$\alpha = 0$ olması halinde,

$$\text{Max}_i \text{Min}_j (K_{ij})$$

çözümü kötümserlik yöntemine göre olacaktır.

$\alpha = 1$ olması halinde ise,

$$\text{Max}_i \text{Max}_j (K_{ij})$$

İyimserlik yöntemine göre çözüm bulunacaktır (52).

Genelleştirilmiş iyimserlik yöntemin önceki bölümde incelenen karar matrisi örneğinde açıklanacaktır.

$\alpha = 0.2$ iyimserlik ölçüsüne göre fayda,

$$\text{A Stratejisi için} = 0.2 \times 7 + (1 - 0.2) \times 6 = 6.2$$

$$\text{B} \quad \quad \quad \quad \quad = 0.2 \times 7 + (1 - 0.2) \times 3 = 3.8$$

$$\text{C} \quad \quad \quad \quad \quad = 0.2 \times 8 + (1 - 0.2) \times 2 = 3.2$$

olacak ve A firması tercih edilecektir.

(50) MARTIN., A.g.e., s. 79-81.

(51) Şemsettin BAĞIRKAN, Karar Verme (Der Yayınları, İstanbul: 1983), s. 58.

52) KARA., A.g.e.; s. 279.

$\alpha = 0.9$ iyimserlik ölçüsü için fayda ise,

$$A \text{ Stratejisi için} = 0.9 \times 7 + (1 - 0.9) \times 6 = 6.9$$

$$B \text{ Stratejisi için} = 0.9 \times 7 + (1 - 0.9) \times 3 = 6.6$$

$$C \text{ Stratejisi için} = 0.9 \times 8 + (1 - 0.9) \times 2 = 7.4$$

olacak ve C firması tercih edilecektir. Görüldüğü gibi, iyimserlik ölçüsü α 'nın değişmesiyle yatırım tercihi değişecektir.

D. Pişmanlık (Savage) Yöntemi

Savage tarafından ilk defa kullanılan bu yöntem, karar vericinin uyguladığı stratejinin sonuçlarından memnun olmayıp, diğer stratejileri uygulamamaktan kayıplarını görmek isterse, pişmanlık yöntemini uygulayacaktır (53).

Pişmanlık yöntemine göre karar verici, diğer stratejileri uygulamaması halinde kayıplarını gösteren pişmanlık matrisi,

$$P_{ij} = \text{Max}_j [K_{ij}] - K_{ij}$$

şeklinde bir formül ile ifade edilir. Pişmanlık matrisi en iyi durumun meydana gelmesi durumunda diğer seçeneklerin seçimindeki pişmanlıkları göstermektedir. Yöntemin çözümü pişmanlık matrisine kötümserlik yöntemi uygulanarak bulunmaktadır (54). Bu yöntemle pişmanlık en aza indirgenmiş olmaktadır.

Yöntemin çözümü önceki bölümde verilen örnekte açıklanacaktır. Olayda ihracat yapılarak C₁ çevre şartları oluşur ve karar verici A firmasını tercih ederse C firmasını tercih etmediğinden % 3'lük bir pişmanlığı olacaktır. Benzer şekilde pişmanlık matrisi aşağıdaki şekilde bulunacaktır.

(53) KARA., A.g.e., S. 281.

(54) BAĞIRKAN., A.g.e., S.54.

$$P = \sum_{t=1}^N \frac{C_t}{(1+q)^t} + \frac{H_N}{(1+q)^N}$$

şeklinde ifade edilir (5). Formülde P = Peşin değer, C_t = t zamanında tahmin edilen gelir; t = zaman, q = Faiz fiyatı, N = Yatırımın ömrü ve H_N yatırımın son değeri olmaktadır.

Geleceğe dönük gelir tahminleri risk ve belirsizlikleri şeklinde olmaktadır. Belirsizliğin derecesi yapılacak tahmine göre değişmektedir. Geleceğe dönük tahminler subjektif ihtimallere göre yapıldığında belirsizlik ve risk eş anlamda kullanılabilir (56). Çünkü olasılıklar tahminlere göre belirlenmektedir. Bu durumda gelirlerin toplamının bugünkü değeri ise,

$$P = \sum_{t=1}^N \frac{C_t(N)}{[1+q(C)]^t}$$

şeklinde olacaktır (57). Formülde P = Peşin değer $C(N)$ = Beklenen değer olasılık fonksiyonunu, $q(C)$ = Faiz fiyatı olasılık fonksiyonu, t = zaman ve N = Yatırımın ömrü olmaktadır.

(55) Musa ŞENEL, Malî Matematik, (Bilim ve Teknik Kitabevi: 1983), s. 23; UNIDO, Endüstri Projelerini Değerlendirme El Kitabı, (Unido. No/01: Ankara 1977), s.42.

(56) Seymour KAPLAN ve Norman N.BARISH, "Decision-Making Allowing For Uncertainty of Future Investment Opportunities", Management Science (C. 13, s.10: June 1967), S.B. 569.

(57) Stewart C.MEYERS, "Procedure for Capital Budgeting Under Uncertainty", International Management Review, (V.5, N.3: Spring 1968); William D.WHISSLER, "Sensitivity Analysis of Rates of Return", The Journal of Finance (V.31,N.3: March 1976), s. 63.

Strateji	Çevre Şartları		Her Strateji İçin En Fazla Pişmanlık
	İhracaat Yapıldığında Kâr Yüzdesi	İhracaat Yapılmadığında Kâr Yüzdesi	
A Firması	3	0	3
B Firması	1	2	2 Tercih
C Firması	0	4	4

Bulunan bu pişmanlık karar matrisine kötümserlik yöntemi uygulanarak bulunan çözüm pişmanlık yöntemine göre aranan çözüm olacaktır. Örneğimiz de B firmasının tercihi pişmanlık yöntemine göre çözüm olmaktadır.

IV. GELİRLER İLE İLGİLİ YÖNTEMLER

Yatırımlardan elde edilecek gelirler her zaman bir dönem içersinde gerçekleşmiyebilir. Karar verici yatırım kararlarında bir yatırım tercihi yerine birden fazla yatırım seçeneği ile de karşı karşıya kalabilir. Bu durumda yatırım tercihi gelirler yöntemlerine göre belirlenir.

Tek seçenek karşısında yatırımın risk unsuru önemini kaybetmekte, yatırım yapılsın veya yapılmazın kararı ile karşı karşıya kalınmaktadır. Yatırımdan elde edilecek gelirlerin peşin değeri yatırım değerinden fazla olduğunda yatırıma karar verilir. Birden fazla yatırım seçeneği karşısında yatırımların peşin değerleri ile her yatırımdan elde edilecek gelirlerin risklilik derecelerini de karşılaştırmak gerekmektedir.

A. Nakit Akımlar

Yatırımdan elde edilen gelirler kâr payı ve yatırımın hurda değeri şeklinde olmaktadır. Bu gelirler bir zaman süreci içersinde elde edilmektedir. Paranın zaman içersindeki değeri farklı olduğundan belirli bir zaman içersinde elde edilecek gelirlerin şimdiki değeri:

İşletmelerin hayati kuruluş gelişme ve gerileme şeklinde olduğundan (58); beklenen gelirler kuruluş aşamasından sonra artan sabit ve azalan şekilde olacaktır. İşletmenin kuruluş süresi "s", işletmeden elde edilen gelir süresi "d" olduğunda işletmenin hayatı $f = s + d$ olmaktadır. Tahmin edilen gelirlerin artan sabit ve azalan durumunda peşin değerleri inceleyelim.

1. Sabit Nakit Akımı

İşletme gelirlerinin sabit olması oldukça ender rastlanan bir durum olmaktadır. Sadece tahvillere yapılan yatırımlarda gelirler değişmez. Sabit gelirlerin peşin değeri:

$$P = \sum_{N=s}^f \frac{C_N}{(1+q)^N}$$

şeklinde ifade edilir (59)

2. Artan veya Azalan Nakit Akımı

Verimli işletmeler kuruluşlarından itibaren kararları artmaktadır. İlk başlangıçta elde edilecek gelir C_s olup ve her yıl b kadar aritmetik dışı olarak arttığından f yıl süresinde elde edilen beklenen gelirlerin peşin değeri:

$$P = \sum_{N=s}^f \left[\left(C + \frac{b}{q-1} \right) \left(\frac{1-q}{q-1} \right) - \frac{dp}{q-1} \frac{1}{q^N} \right] \frac{1}{q^s}$$

olacaktır (60). Azalan beklenen gelir durumunda ise b'nin negatif değeri alınmakta bulunur.

(58) İ.Hakkı SÖNMEZ, "Riskli Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Ağırlıklı Ortama Sermaye Maliyeti ve Finansal Varlıkları Fiyatlama Modelinin Kullanılması", Erciyes Üniversitesi İkt.ve İda.Bilimler Fakültesi Dergisi, (s. 6: Kasım 1984), s. 130.

(59) Jose Ma TANCHOCO, ve diğerleri, "Analysis of Capital Expenditure Project With Uncertain Discrete Cash Flows", OMEGA The Introduction Journal of Management Science, (V. 10, N.3: 1983), s. 301.

(60) TANCHOCO ve diğerleri, A.g.e., s.301-302; ŞENEL.,A.g.e., s. 85.

Yatırım tercihlerinde tek bir seçenek olduğundan, beklenen gelirlerin peşin değeri yatırım miktarından fazla ise, bu yatırım tercih edilir. Verilen karardaki başarı ise gelirlerin ve gelecekteki faiz fiyatının doğru tahminine bağlı olmaktadır.

B. Riskli Nakit Akımları

Karar vericinin olumlu bulduğu yatırımlar birden fazla olmadığı halde risk faktörünün önemi üzerinde durması gerekir. Risk ölçümünde aşağıdaki parametreler kullanılır (61).

<u>Birim</u>	<u>Formül</u>
1. Değişim Aralığı	$X_{En\ Çok} - X_{En\ Az}$
2. Yarı Kartıl Aralığı	$(Q_3 - Q_1) / 2$
3. Ortalama Mutlak Sapma	$\Sigma(X - \bar{X}) / N$
4. Standart Sapma	$[\Sigma(X - \bar{X})^2 / N]$
5. Yarı Varyans	$(BAR - \bar{X})^2 / N$
6. % 95 Güvenirlik Sınırı	$\bar{X} - 3\sigma$
7. Değişim Katsayısı	$[\sigma / \bar{X}]$
8. Kartil Değişim Katsayısı	$[(Q_3 - Q_1) / Q_2]$
9. Çarpıklık	$[\Sigma(X - \bar{X})^3 / N] \sigma^2$
10. Basıklık	$[\Sigma(X - \bar{X})^4 / N] \sigma^4$
11. Beta Katsayısı	$Cov(x, x_{in}) / \sigma_{in}^2$

Formüldeki terimleri ise $X_{En\ Çok}$ = En fazla gelir, $X_{En\ Az}$ = en az gelir, X = Beklenen gelir, Q_1, Q_3 = Kartil değeri, BAR = Ortalama altındaki gelirler, \bar{X} = Ortalama gelir, X_{in} = Pazar portföyünün ortalama gelir indeksi σ = standart sapma ve N = Gözlem sayısı olarak alınmıştır.

Risk ölçüm birimlerinden en yaygın şekilde kullanılanlar standart sapma, değişim katsayısı ve beta katsayısı olmaktadır (62). Bu ölçüm birimleriyle riskin nasıl belirlendiği üzerinde incelenecektir.

(61) Philip L. COOLEY ve Diğerleri, "Interpendence of Risk Measures", Journal of Bussiness (July 1977), s. 358.

(62) İlhan MERİÇ, "İşletmelerde Yatırım Kararı", Gelişme Dergisi (c. 4, s. 21: Güz 1978), s. 93.

1. Standart Sapma

Bilindiği gibi standart sapma olasılık dağılımından aritmetik ortalamadan farklarının karelerinin toplamının gözlem sayısına bölümünün kere kökü standart sapma olarak tanımlanmaktadır.

Bir yatırımdan elde edilecek gelirlerin dağılımı ise standart sapma ile belirlenir. Gelirlerin dağılımı ne kadar yaygın ve dağınık olursa standart sapmada o kadar büyük olacak ve aynı zamanda risk de artacaktır (63).

2. Değişim Katsayısı

Her yatırım için hesaplanan standart sapma bir yatırımın riski hakkında yeterli bilgi verdiği halde, bir kaç yatırımın risklilik derecesini karşılaştırılmasında yeterli olmamaktadır (64). Farklı ölçü birimleri birbiriyle karşılaştırılmaz. Ayrıca değişim katsayısı ölçü birimleriyle hiç bir ilgisi olmayan bir sayı olmakta ve standart sapmanın aritmetik ortalamaya oranı olarak bulunan değişim katsayısı terimlerin büyüklüğü etkisinde kalmaz (65). Yukarıda açıklanan nedenlerle birden fazla yatırımın risklilik derecesini karşılaştırmada değişim katsayısı ölçüt olarak kullanılır.

Her yatırım için bulunan değişim katsayılarından küçük olanı büyüğüne göre daha az riskli olmaktadır. En küçük değişim katsayısının bulunduğu yatırım riski en az olduğundan tercih edilmelidir.

(63) İlhan MERİÇ, "İşletmelerde Yatırım Kararı", Gelişme Dergisi (C.4, s. 21: Güz: 1977), s. 93.

(64) İlhan MERİÇ "Riskli Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Net Şimdiki Değer Olasılık Dağılımının Analiz Yöntemleri", İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi", Nisan 1975), s. 121.

(65) Necla ÇÖMLEKÇİ, İstatistik (3.B. , Ankara: 1979), s.110.

3. Beta Katsayısı

Beta katsayısı yatırım gelirlerini ile piyasa gelirlerini karşılaştıran ölçüt olduğundan karar verici seçeceği yatırım ile piyasa gelir ortalamasını karşılaştırma imkanı bulmaktadır (66).

Yatırımdan beklenen gelirleri x_p ve ortalama piyasa geliri x_i olduğunda beta katsayısı,

$$\beta = \frac{\text{Cov}(x_p, x_i)}{\sigma_i^2}$$

şeklinde formülle bulunur. Bulunan beta katsayısını alacağı değerlere (67) göre yatırımın durumu aşağıdaki şekilde incelenebilir.

a) Beta katsayısı değeri +1'den büyükse yatırımdan beklenen gelen ortalama piyasa gelirinden fazla olacaktır.

b) Beta katsayısının değeri 0 ile +1 arasında olduğunda yatırımdan beklenen gelir ortalama piyasa gelirinden az olacaktır.

c) Beta katsayısının değeri negatif olduğunda yatırımdan beklenen gelen ortalama piyasa gelirinden ters yönlü daha büyük artış görecektir.

Beta katsayısı ekonomi genelinde oluşan riski içermekte olup sadece firmada oluşan firmanın yapısına özgü riski içermektedir (68).

Her yatırım için bulunan beta katsayılarından en büyük olan yatırım, yatırımcılar için tercih edilmelidir.

-
- (66) Harry Charles SAUVAIN, Investment Management (Printice Hall Inc., Englewood Cliff, New Jersey (4.B.):1973),s.206.
- (67) Richard R.SIMONS, Çev. Hikmet SEÇİM, "Modern Finans Teorisi"Eskişehir İ.T.İ.A. Dergisi(C.18, .2:Haziran 1982), s.180.
- (68) Marshal E.BLUME, "On the Assesment Risk", Journal of Finance (V,26,N.1: March 194), s. 1.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
BÖLÜNEBİLİR YATIRIM TERCİHİ

I. PORTFÖY YÖNETİMİ

Karar verici her zaman tek bir yatırımı tercih etmeyip, birden fazla firmaya yatırım yapmayı tercih ederek riski bölüştürmek ister. Karar vericinin bu şekildeki tercihi portföy seçimi olarak tanımlanmaktadır.

Sermaye piyasasında bir menkul kıymet yerine, birden fazla menkul kıymetlerin bileşimlerinin oluşturduğu menkul kıymetlerin bileşimi portföy (cüzdan) (68) ve bu menkul kıymetlerin seçimi ise portföy yönetimi olarak tanımlanır.

Portföy seçimindeki aşamalar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

a) Portföy yönetimi dinamik yapıdadır (69). Menkul kıymetlerin pazar fiyatları, kârları portföye alınacak menkul kıymetlerin seçimini etkilemektedir.

b) Sermaye piyasasında alınıp satılan tüm menkul kıymetlerin fiyatları (70), finansal yapıları ve ekonomik politikaları izlenir.

c) Menkul kıymet yöneticileri, sermaye pazarında oluşan fiyatları veri olarak gözleyip, firmaların dağıttıkları kâr payları ve subjektif değerlerini ilave ederek menkul kıymet getirilerinin dağılım parametrelerini bulurlar.

(68) BÜKER., A.g.e., s.102.

(69) Paul L.Mc.ENTIRE, "Portfolio Theory For Independent Asstes", Management Science (V.30,N.8: August 1984) S.952.

(70) Charles D.ELLIS, "Portfolio Operations", Financial Analysts Journal (V.27,N.5:September-October 1971), S.36.

d) İsteğe uygun getirinin belirlenerek yatırım riskini en aza indirgeyen veya istenilen riskte beklenen faydayı en yükseğe çıkararak menkul kıymet bileşimleri bulunur (71).

Portföy yönetimi için yapılacak analizdeki temel varsayımlar (72) ise aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

a) Yatırımcılar her dönem için beklenen faydayı belirlerler. Yatırım dönemleri ise bir yıl olarak düşünülür. Dönem sonunda yatırım tercihleri yeniden belirlenmektedir.

b) Yatırımcıların risk tahminleri beklenen getiriye göre değişir. Geçmiş yıllarda elde edilen gelirler ve menkul kıymet fiyatları tek veri olmaktadır.

c) Yatırımcılar yatırım kararlarını alırken beklenen getiri ve riske göre hareket ederler. Fayda (U) , beklenen getiri E (X) ve risk (σ) ın fonksiyonu olarak alındığında, fayda fonksiyonu $U = f(\sigma, E(X))$ şeklinde ifade edilir.

d) Tüm yatırımcılar analizlerini bir dönemlik yaparlar (73). Yatırımların sonsuz sayıda bölünebilirlik özelliği vardır.

e) Vergiler ve menkul kıymet alım satım giderlerinin olmadığı varsayılır.

f) Menkul kıymet fiyatlarını etkileyen bütün bilgiler tamamen doğru olarak yatırımcılar tarafından bilinmekte ve pazar dengede olup, spekülasyon amaçlı yatırım yoktur.

(71) Agnar SANDMO, "Capital Risk, Consumption and Portfolio Choice" Econometrica (37,N.4:October 1969), s. 586.

(72) Jack Clark FRANCIS ve Stepher H.ARCHER, Portfolio Analysis, (Printice Hall Inc.Englewood Cliff, N.J:1971), S.7.

(73) Belkıs SEVAL, "Sermaye Pazarı Kuramı", Muhasebe Enstitüsü Dergisi (Y.10,S.35: Mart 1984), S.39.

Portföy yönetiminde iki parametre olmaktadır. Bunlar portföyü oluşturan menkul kıymetlerin getirisi ve riski olmaktadır. Portföy yöneticisi portföye alınacak menkul kıymetlerin seçimini yaparak belirli bir faydada portföyün riskini en aza indirmeyi amaçlamaktadır (74).

A. Risk ve Çeşitleri

Riskin sözlük anlamı "Zarar kayıp durumlarına yol açabilecek bir olayın ortaya çıkma ihtimali" (75) olarak tanımlanmaktadır. Hisse senedi yatırımlarında karşılaşılan risk ise hisse senedi fiyatının nominal değerinin altına düşmesi ve kâr payı almama olmaktadır.

Menkul kıymetlere yatırım yapan yatırımcılar gelecekteki olaylar hakkında kesinlikle bilgisi olmadığından riskle karşı karşıyadır. Karşılaştığı bu riskler sistematik (bölünebilen) ve sistematik olmayan (bölünemeyen) risk olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır (76).

1. Sistemik Risk

Gelirdeki toplam değişimin bütün menkul kıymetlerin gelirlerinin finansal yapısını etkilemesidir (77). Sistemik riskin kaynaklarının ekonomik, politik ve sosyal çevredeki gelişmeler oluşturur (78). Bu etkiler firmaların üretim yapısına göre değişik olmaktadır. Sistemik riskten en çok etkilenen, temel endüstri mallarına girdi olarak mal üreten firmalar olmaktadır.

(74) Edward E.WILLIAM, Findlay III M.CHAPMAN., Investment Analysis, (Printice Hall, Englewood Cliff N.J:1974) S.303.

(75) MEYDAN LAROUSSE, (Meydan Gazetecilik Neşriyat Ltd.Şti: 1972) S.611.

(76) Jack Clark FRANCIS, Investment:Analysis and Management, (Mc Graw Hill,(28):1976) S.316.

(77) Martin G.SUBRAHMANYAM ve Stavros B.THOWADAKIS, "Systematic Risk and Theory of Firm", The Quarterly Journal of Economics (V.44,N.3: May 1980), S.439.

(78) FRANCIS., A.g.e., S.316.

Sistemantik riski oluşturan kaynaklar aşağıdaki gibi açıklanabilir.

a. Pazar Riski

Sermaye piyasasındaki fiyat değişimlerinin yol açtığı zarar pazar riskini oluşturmaktadır (79). Yatırımcıların gelecek hakkındaki beklentileri menkul kıymetlerin pazar fiyatları üzerindeki etkileri uzun sürede olmasına rağmen, ekonomi politikalarındaki değişiklik, beklenmedik siyasi ve ekonomik olaylar pazar fiyatlarını bir kaç saat içinde çok fazla etkileyebilmektedir (80).

b. Faiz Oranları Riski

Piyasa faiz oranlarındaki değişimler menkul kıymetlerin getirilerini dolaylı olarak etkilemektedir (81). Bu etki firmaların yüksek faiz ödemelerinden dolayı kârlarının azalması sonucu kâr paylarında meydana gelen azalmalar ve yatırım tercihlerinde yatırım yapanların tahvilleri tercih etmesi nedeniyle olmakta ve bu durum hisse senedi satışlarını olumsuz yönde etkilemektedir.

Faiz oranları riski, faiz oranlarındaki değişimler sonucu menkul kıymetlerin pazar fiyatındaki değişimler olarak tanımlanabilir (82).

c. Satın Alma Gücü Riski

Enflasyon sonucu menkul kıymet gelirleri ve menkul kıymet değerlerindeki azalmadan kaynaklanan risk satın alma gücü riskini (83) oluşturmaktadır.

(79) BÜKER., A.g.e., S.42.

(80) FRANCIS., A.g.e., S.320-322.

(81) FRANCIS., A.g.e., S.318

(82) BÜKER., S.65; C.Ronald SPRECHER, Essentials of Investments (Houghton Mifflin Company, Boston:1978), S.79.

(83) FRANCIS., A.g.e., S.320.

Sabit gelirli olan tahviller üzerinde enflasyonun etkisi, diğer menkul kıymetlere göre fazla olmaktadır.

Hisse senetlerinin enflasyona karşı dayanıklı olduğunu savunanlara göre, firmalar enflasyonist kârlar nedeniyle daha fazla parasal gelir elde edebilirler ve bu geliri kâr payı olarak dağıtarak hisse senedi getirisi üzerindeki enflasyonist etkiyi azaltabilirler (84). Ayrıca, Vergi Usul Kanunlarında düzenlemeler yapılarak firmaların elindeki kıymetleri yeniden değerlendirerek elde edilen fonun sermayeye eklenmesiyle hisse senedi sahiplerine bedelsiz olarak dağıtabilmektedir (85). Böylece enflasyonun etkisi azalmaktadır.

Bu şekilde bir değerlendirme ile hisse senedi satın alanlar enflasyon oranı üzerinde bir oranda getiri elde etmektedirler.

2. Sistemik Olmayan Risk

Ekonomik, politik ve sosyal olayların bir firma veya bir endüstriyi etkilemesi sonucu, etkilenen firmanın veya endüstrinin gelirlerindeki azalma sistemik olmayan riski oluşturmaktadır.

Teknolojik değişmeler, reklâm kampanyaları tüketici eğilimleri firmaların gelirlerinde sistemik olmayan değişmelere yol açabilir (86). Sistemik olmayan bu değişmeler sadece bir veya birkaç firmayı etkilemekte, tüm menkul kıymetlere etkisi olmamaktadır. Bu nedenle sistemik riski her firma için ayrı ayrı hesaplamak gerekir (87).

Her menkul kıymet getirisinin riskinde sistemik olmayan riskin oranı farklı olmakta ve toplam riskin çoğunluğunu meydana getirmektedir (88).

(84) Cevat SARIKAMIŞ, Sermaye Pazarları, (İstanbul:1980)S.148.

(85) Ayrıntılı bilgi için 21.3.1983 tarih 2791 sayılı kanun.

(86) BÜKER., A.g.e., S. 37.

(87) FRANCIS., A.g.e., S. 318.

(88) BÜKER., A.g.e., S. 37.

Sistematiik Olmayan Riski Oluşturan Kaynaklar da aşağıdaki Şekilde açıklanabilir:

a. Yönetim Riski

Firmaların ürettikleri mal ve hizmetlere bakılmaksızın, yöneticilerin uyguladıkları politikadaki başarısızlık ve uygulamadan doğan yanlışlıklar işletmenin gelirlerini olumsuz yönde etkileyebilir. Bu etkileme yönetim riski olarak tanımlanmaktadır (89). Hatalı yönetim kararları işletmenin kârı üzerinde en önemli olumsuz etken olmaktadır.

Teknolojik gelişmenin fazla veya sabit yatırım miktarları yüksek olan endüstrilerde, yöneticilerin tercih ettikleri yanlış teknoloji seçimi, yönetimden kaynaklanan riski arttıracaktır.

b. Endüstri Riski

Bazen tüm endüstri dalı veya bir kaç ortak olayların etkisinde kalmaktadır. Bu olaylar aynı zamanda endüstri dışındaki firmaları da etkileyebilmektedir (90). Bir endüstriye girdi teşkil eden firmalar o endüstrideki üretim ile direkt olarak ilgili olmaktadır. Yabancı firmaların rekabet ve dumpingleri iyi korunmamış gümrüklerle yerli endüstriyi kolayca etkilemektedir. Talep esnekliği düşük olan zaruru ihtiyaç maddesi üretimleri talep esnekliği yüksek olan lüks mallara göre üretim riski daha azdır.

c. Finansal Risk

İşletmenin finansal yükümlülüklerini yerine getirmemesi veya iflas halinde yatırımcının yatırdığı parayı kaybetme olasılığıdır (91). Başka bir tanıma göre işletmenin borçlarını ödedikten sonra kalanın sermayesini karşılama oranıdır.

(89) AŞIKOĞLU., A.g.e., S.104.

(90) FRANCIS., A.g.e., S.377.

(91) BÜKER., A.g.e., S.43.

İşletmenin finansal riski finansal oran analizleri(92) ile bulunur. Bu finansal oranların en önemlileri olarak; faiz karşılama oranı, borç/özsermaye oranı, toplam borç/toplam varlıklar oranı, sabit varlıkların dönüş oranı, firma büyüme hızı sayılabilir (93).

Hisse senetleri satın alanlar açısından finansal riskin önemi büyüktür. Firma borçlarının özsermaye oranının artması ve firma borçlarının faizlerinin yüksek olması sonucu faiz ödemeleri artacak ve net işletme gelirleri azalacaktır. Böylece hisse senedi sahiplerinin alacakları kâr payları azalacaktır.

3. Çeşitlendirme

En genel anlamda çeşitlendirme "tüm yumurtaların aynı sepete konmaması" şeklinde tanımlanır (94). Böylece, beklenmeyen durumda zarar en aza indirgenmiş olunur. Başka bir tanıma göre kafeteryada biraz ondan biraz bundan alarak yemek seçmektir (95). Basit çeşitlendirmeye göre ne kadar çok seçenek tercih edilirse daha iyi sonuç alınır.

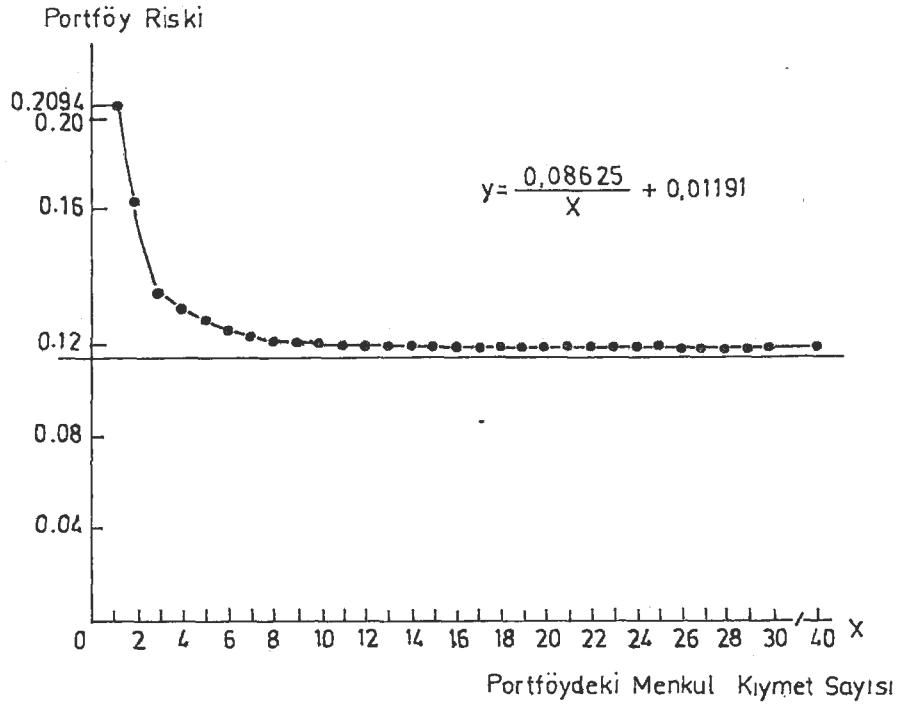
Sermaye piyasasındaki çeşitlendirme ise menkul kıymetlerin oluşturduğu bir portföy (cüzdan) meydana getirmektir. Böylece beklenen getiri istenen ölçüde olacağından risk de en aza indirgenmiş olur. Çeşitlendirme sonucu elde edilecek sonuç menkul kıymet getirilerine bağlıdır. Getirisi çok olan menkul kıymetlerin çeşitlendirilmesi halinde elde edilecek sonuç, düşük getirilere göre daha yüksek getirili olacaktır.

(92) Finansal oranlar ile ilgili geniş bilgi için: Öztin AKGÜÇ, Finansal Yönetim(İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayını, 2 B:1979), S.16-153; Semih BÜKER Finansal Yönetim, (E.İ.T.İ.A. Yayını Eskişehir:1980) S.3-35.

(93) A.BETTIS ve Vijay Mahajan, "Risk/Return Performance of Diversified Firms", Management Science, (V.31,N.7: July 1985), S.790.

(94) SEVAL., A.g.e., S.42.

(95) KARACİN., S.116'da; Johnson TIMOTHY E. Invsetment Principles (Printice-Hall Inc., 2 B: 1983) S.369.



Şekil 1: Portföy Riski ve Portföydeki Menkul Kıymet Sayısı

Şekil 1'de görüldüğü gibi, Portföye alınan menkul kıymet sayısı 8'den fazla olduğunda portföy riskinde bir azalma olmamakta ve Portföy riski sistematik risk düzeyinde oluşmaktadır.

Aynı zaman periyodu içerisinde iki ayrı ülke incelendiğinde de benzer sonuç gözlenmiştir. 1964-1971 yıllarını içeren deneysel gözlemlerde her iki ülkede de portföydeki menkul kıymet sayısı 15'den az olduğunda portföy riskinin azalmadığı ve her ülkede pazarın sistematik riskinin çok yakın olduğu hesaplanmıştır (99). Yapılan diğer araştırmada portföyde-

(99) Edward I. ALTMAN. "Comparative Analysis of Risk Measures: France and United States", Journal of Finance (V.29: December 1974), S.1504.

ki menkul kıymet sayısının 10'dan fazla olduğunda portföy riskinde bir azalma olmamaktadır (100).

Yalın çeşitlendirme toplam riskin sadece sistematik olmayan kısmını sifıra kadar azaltabilir. Portföy'e 15'den fazla menkul kıymet eklenmesi ile sistematik riskte bir azalma meydana gelmez (101).

b. Endüstrilere Göre Çeşitlendirme

Yatırım tercihlerinde birbiriyle ilgisi olmayan değişik endüstrilerden seçim yapılması istenmektedir. Böylece, bütün kıymetlerin tek bir endüstri dalından seçiminden daha iyi sonuç alınacağı yatırımcılar tarafından düşünülmektedir. Değişik endüstrilerden seçim yapılması menkul kıymetlerin rastgele seçiminden daha iyi sonuç vermesi beklenemez (102). Bu çeşit çeşitlendirme aynı zamanda yalın çeşitlendirme olmaktadır (103).

Değişik endüstrilerdeki menkul kıymetlerin getirileri üzerindeki çalışmalar bütün endüstrilerin birbiriyle oldukça ilgili olduğunu göstermiştir (104). Bir endüstri dalı girdileri, bir başka endüstride çıktı olmaktadır.

c. Çeşitlendirmenin Etkileri

Çeşitlendirmenin portföy riskini azaltıcı olumlu etkisi olmasına rağmen aşırı çeşitlendirmenin de olumsuz yönde etkileri vardır (105).

(100) Ron BIRD ve Mark TIPPELT, "Naive Diversification and Portfolio Risk" Management Science, (V.32,N.2: February 1986), S.244-250.

(101) FRANCIS, A.g.e., S.401.

(102) Charles D'AMBROSIO, A.Guide to Successful Investing (Printice Hall inc., Englewood Cliffs, New York: 1970) S.214.

(103) BÜKER., A.g.e., S.119.

(104) FRANCIS., A.g.e., S.402 .

(105) FRANCIS ve ARCHER., A.g.e., S.158.

Aşırı çeşitlendirme çoğu kez zayıf cüzdandan yönetimi uygulanmasına neden olmaktadır. Aşırı çeşitlendirmenin cüzdandan yönetimini olumsuz etkileri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (106):

- a. Portföy yönetimi hiç bir zaman tam olamaz.
Portföydeki menkul kıymet sayısı çok fazla olduğunda bütün menkul kıymetlere ilgili tüm bilgiler aynı zamanda öğrenilemez.
- b. Yüksek araştırma giderleri.
Menkul kıymetlerin fazla olması araştırma giderlerini ve talep etme süresini artırmaktadır.
- c. Sabit giderlerin yüksekiği.
Az sayıda hisse senedi satın alımlarında komisyon giderleri alıcıya birim başına yüksek olmaktadır. Aynı şekilde kâr payı alımlarında alınacak kâr payı miktarı yapılacak masraflardan az olabilir.

Aşırı çeşitlendirmeye yapılacak giderler portföy riskini azaltmayacağı gibi, yapılan giderler portföy gelirlerinde azalma yapabilir. İncelenen menkul kıymetlerin sermaye piyasasında en çok işlem gören menkul kıymetlerden oluşması araştırma giderlerinin azalmasında etkili olmaktadır.

B. Fayda Analizi

Mal ve hizmetlerin yarattığı doyum fayda olarak tanımlanmaktadır (107). Fayda kavramı kişilere göre farklı olduğundan ve birimle ifade edilmediği için iki ayrı kavram ortaya çıkmıştır.

Birincisi ordinal fayda olup, bu kavrama göre faydanın ölçülmesi ve herhangi bir birime göre ifade edilmesi imkânsızdır. Kişinin bir kalemi bir deftere tercih ettiğini ve dolayısı ile kalemin faydasının defterin faydasından daha çok olduğu söylenebilir. Burada fayda birimle ifade edilememektedir.

(106) BÜKER., A.g.e., S.119; FRANCIS., A.g.e., S.403.

(107) Vural SAVAŞ., İktisadi Analiz, (Bursa İ.İ.İ.A.Yayıncılık: İstanbul: 1979), S.126.

İkinci olarak kardinal fayda olup; faydanın bir birimle ifade edilebilmesidir. Faydanın birimine "util" adı verilmektedir. Bu tanıma göre çeşitli mal ve hizmetlere ait faydalara nümerik değerler verilerek birbiriyle karşılaştırılabilir.

Portföy yönetiminde fayda fonksiyonu olarak kardinal fayda fonksiyonu ele alınmış olup; yatırımcıya göre fayda, yatırımın getirisi olmaktadır.

1. Fayda Fonksiyonu Aksiyomları

Faydayı birimle ifade ederek kişilerin risk ortamındaki davranışlarını belirlemek için faydalar sıralanmalıdır. Bu sıralama için bir seri aksiyomlar gerekli olup; bunlardan en tanınmış olanı Von Neuman ve Morgenstern'e ait olmaktadır. Sermaye piyasasında da yatırımcıların davranışları Von Neuman ve Morgenstern aksiyomlarını içermekte olan (108) bu aksiyomlar aşağıda açıklanacaktır.

Aksiyom 1. Karar verici A ve B olaylarının sonuçları arasında ayrıca B ve C olayları sonuçları arasında kayıtsız ise A ve C olayları arasında kayıtsızdır.

Aksiyom 2. Karar verici A'yı B'ye tercih eder ve B tercihi değişmez ise, A ve B arasında α oranı varsa, bu oran $0 < \alpha < 1$ arasındadır.

Aksiyom 3. Karar verici A'yı B'ye tercih eder ve bu tercihler arasında bir tartılı ortalama α ($0 < \alpha < 1$) ve αA , $(1 - \alpha) B$ şeklinde de varsa A ve B arasındaki kayıtsızlık αA ve αB arasında da olacaktır.

Aksiyom 4. Karar vericinin A tercihi değişmeden, $\alpha_1 > \alpha_2$ ağırlığı varsa $\alpha_1 A$ 'yı $\alpha_2 A$ 'ya tercih edecektir.

2. Fayda Fonksiyonunun Belirlenmesi

Bir olay $P_1, P_2 \dots P_s$ olasılıkla $X_1, X_2 \dots X_s$ sonuçlarını verirse, bu olayın beklenen değeri,
(108) WILLIAM., A.g.e., S.252-235.

$$X = \sum_{i=1}^s P_i X_i$$

olacaktır. Aynı olasılıkla bu olay $U_1, U_2 \dots U_s$ faydalarını veriyorsa bu olayda beklenen fayda;

$$E(U) = \sum_{i=1}^s P_i U_i$$

formülü ile gösterilmektedir (109). Yatırımcılara göre fayda getiri olmaktadır.

Yatırımcıların fayda fonksiyonunu belirlemedeki süreç fayda fonksiyonunun parametrelerini, kısıtlarını, tipini belirleme ve bunların testi şeklinde olmaktadır (110).,

a) Fayda Fonksiyonunun Parametreleri

Portföy yönetiminde fayda fonksiyonu $U(E(X), \sigma)$ beklenen getiri ve getirilerin standart sapmaları olarak varsayıldığından, yatırımcının fayda fonksiyonu parametreleri $E(X)$ ve σ olmaktadır. Karar verici beklenen getiriyi tanımlarken yıllara göre beklenen değerin olasılığını eşit ağırlıkta alırlar.

b) Fayda Fonksiyonunun Kısıtları

Portföy yönetiminde fayda fonksiyonunun en önemli parametresi beklenen getiri olmaktadır. Yatırımcılar yatırım tercihlerinden gelir elde ederek fayda sağlamak istediklerinden beklenen getirisi, negatif olan menkul kıymetleri tercih etmeyeceklerdir. Bu nedenle en az $E(X) > 0$ olan menkul kıymetleri tercih edeceklerdir. Menkul kıymet getirilerinde

(109) I.M. Rose, Engineering Investment Decision Planning Under Uncertainty (Elsevier Scientific Publishing Company, 1976), S. 127.

(110) Peter H. FARQUHAR, "Utility Assessment Method", Management Science (V.33, N.11: November 1984), S.1283.

risk olduğunda yatırımcılar risksiz yatırımların beklenen getirilerinden fazla beklenen getirisi olan hisse senetlerine yatırım yapmak isteyeceklerdir.

c) Fayda Fonksiyonunun Tipleri

Karar verici tercihlerinde faydayı en iyilemek istemektedir. Fayda fonksiyonunun en önemli tipleri aşağıda sıralanmıştır.

i) Bernoulli Tip Analiz

Bernoulli'ye göre tüm insanların rasyonel davranışları kabul edilmiştir. Bu nedenle tüm rasyonel davranan insanlar aynı veya birbirine benzer olaylar karşısında aynı şekilde hareket ederler (111). Bernoulli'ye göre fayda getirinin logaritması olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre fayda;

$$U(X) = a \log(X)$$

şeklinde formüle edilir. Formülde (a) pozitif sayıyı ve (X) getiriyi göstermektedir.

ii) Gabriel Cramer Fayda Fonksiyonu

Gabriel Cramer fayda fonksiyonu beklenen getirinin karaköküne eşit olmaktadır. Bu şekildeki fayda fonksiyonu

$$U(X) = \sqrt{X}$$

şeklinde (112) bir formülle gösterilmektedir.

iii) Markowitz Fayda Fonksiyonu

Markowitz de fayda fonksiyonu,

$$U(X) = ax - bx^2$$

(111) Şemsettin BAĞIRKAN, "İşletmelerde Yatırım Kararlarında Beklenen Fayda ve Değer Kriteri", İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi (C.7, S.2: Kasım 1978), S.242.

(112) Donald Eugene FARRAR, Investment Decision Under Uncertainty (Printice Hall Inc., Englewood Cliff N.J., 1963), S.23.

şeklinde tanımlanmakta (113) olup; Formüldeki (a) ve (b) katsayılar pozitif birer sabit terim olmaktadır.

Fayda fonksiyonunun modellerinde fayda ile getirisi arasında ilişkiden yararlanılmaktadır. Bu bakımdan önce fayda fonksiyonunun tipinin belirlenmesi gerekmektedir.

d) Belirlenen Fayda Fonksiyonunun Testi

Seçilen fayda fonksiyonu tipinin, modelin parametrelerine uygun olduğu fayda fonksiyonunun tutarlığı için test edilmesi gerekmektedir.

Çeşitli getirilere ait fayda fonksiyonları karşılaştırılması fayda fonksiyonunun belirlilik eşdeğerinin bulunması ile mümkün olmaktadır (114). Belirlilik eşdeğeri ise fayda fonksiyonunun beklenen değeri olmaktadır.

3. Fayda Fonksiyonundaki Parametrelerin Etkileri

Portföy yönetiminde fayda fonksiyonunun getiri ve risk olmak üzere iki parametresi bulunmaktadır. Yatırımcıların davranışlarını belirlemek için bu iki parametrenin değişiminin fayda fonksiyonuna etkisi incelenecektir.

a. Fayda Fonksiyonu ve Getiri

Risk sabit olduğunda yatırımcı daha fazla getiri elde etmek isteyecektir. Artan getiri, faydayı da artıracaktır (115). Böylece, fayda fonksiyonunun birinci türevi, $\frac{\partial U(x)}{\partial E(x)} > 0$ olacaktır.

(113) FRED B.RENWICK, Introduction to Investment Finance Theory and Analysis (Mc Millan Company: 1971), S.388.

(114) C.J.HAWKINS ve D.W.PEARCE.Çev.Bora OCAKÇIOĞLU, Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi, (Ak Yayınlar Limited Şirketi: 1978), S.30.

(115) FARRAR., A.g.e., S.13.

Fredman Savage görüşüne göre; başlangıçta getirideki artış faydada artış yaratacak, fayda fonksiyonu konkav olacaktır. Doyum noktasından sonra azalan verimler kanuna göre getirdikleri artış fayda da azalış yaratacak, fayda fonksiyonu konveks olacaktır (116). Bu tanıma göre doyum noktasından sonra fayda fonksiyonunun ikinci türevi, $\partial^2 U(x)/\partial E(x)^2 < 0$ olmaktadır.

b. Fayda Fonksiyonu ve Risk

Yatırımcıların riske karşı davranışları değişik olmaktadır. Bazı yatırımcılar riskten etkilenmemekte veya bazıları ise riskten büyük ölçüde etkilenmektedir (117).

Riskten etkilenen yatırımcılar için fayda fonksiyonunun birinci türevi, $\partial U(x)/\partial \sigma < 0$ olmaktadır.

Riskten etkilenmeyen yatırımcılarda ise,

$$\frac{\partial U(x)}{\partial \sigma} = 0$$

olacaktır.

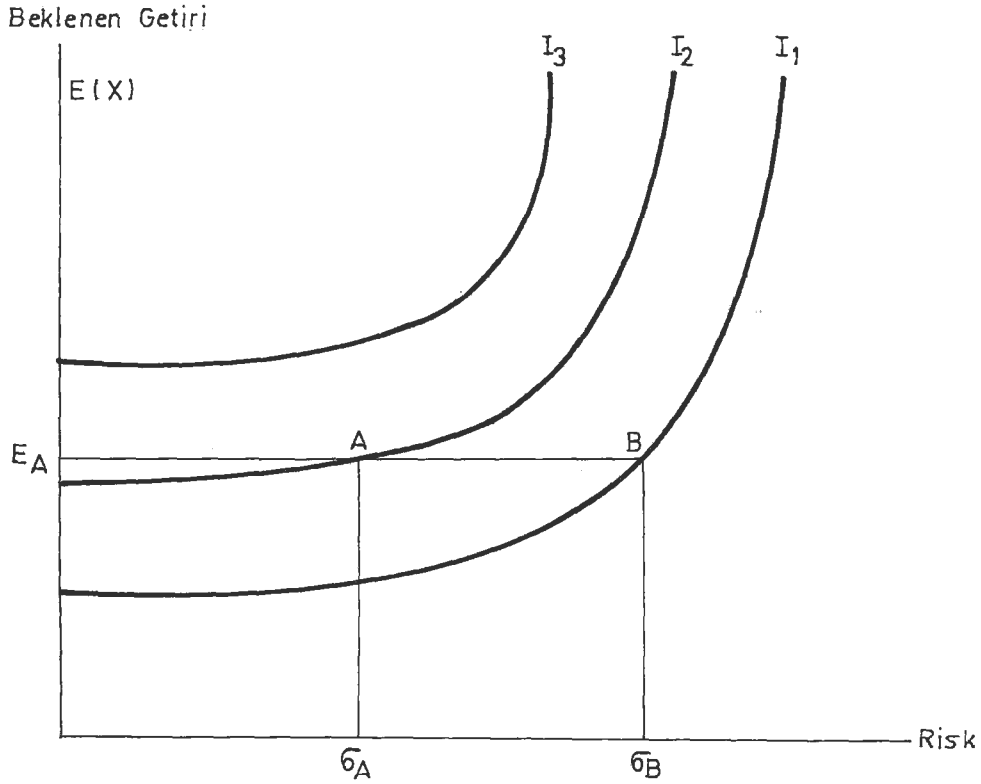
4. Risk ve Gelire Göre Yatırım Seçimi

Yatırımcının beklenen getiri $E(x)$ ve Risk (σ)'in fonksiyonlarına farksızlık eğrileri denilmektedir. Farksızlık eğrilerinin eğimleri daima pozitif olur, aynı farksızlık eğrisi üzerinde beklenen getiri arttığında risk de artacaktır.

(116) Bülent BİRCAN, "Karar Vermede Koşullu Kazanç Matrisindeki Parasal Değerlerin Fayda Birimlerine Dönüştürülmesi", İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi (C.8, S.1: Kasım 1979), S.306.

(177) RENWICK., A.g.e., S.385.

Farksızlık eğrilere Şekil 2'de gösterildiği gibidir:



Şekil 2: Farksızlık Eğrileri

Şekil 2'de görüldüğü gibi sonsuz sayıda farksızlık eğrisi gösterilebilir. Bu farksızlık eğrileri ortak özellikler göstermektedir. Bu özellikleri aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür.

a) Yüksek farksızlık eğrileri yatırımcılar için daha tatmin edici olup, $I_3 > I_2 > I_1$ olmaktadır. Yatırımcılar yüksek getiriyi tercih ederler, yüksek riski istemezler(118).

b) Bütün farksızlık eğrileri aşağıdan yukarı olup, yatırımcının yüksek getiriyi tercih ettiğinde riski de yüksek olacaktır.

c) Farksızlık eğrilerinde getiri arttıkça risk de artacak, bu artış oranı yüksek getirideki artış oranından az olacaktır (119)

(118) BÜKER., A.g.e., S.117.

(119) FRANCIS., A.g.e., S.496.

Yatırımcılar beklenen getiride riski en azlamak isteyeceklerdir. Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi A ve B yatırımlarında beklenen getiri aynı olduğu halde B yatırımının riski, A'ya göre fazla olduğundan A yatırımı tercih edilecektir.

İki farklı yatırımın riski aynı beklenen getirileri farklı ise beklenen getirisi yüksek olan veya beklenen getirileri aynı, riskleri farklı ise riski küçük olan yatırımcılar tarafından tercih edilir (120).

(120) William F. SHARPE, Portfolio Theory and Capital Markets (Mc Graw Hill: 1980), S.26.

II. MARKOWITZ MODELİ

Yatırımcılar portföy yönetiminde faydayı getiri olarak alıp, riski en aza indirmek isterler. Söz konusu getiriler menkul kıymetlerin kârları, değer artışları ve bedelsiz olarak dağıtılan menkul kıymetlerden oluşmaktadır. Böylece, yatırım yapanlar sadece hisse senetlerinin kârlarıyla ilgilenmemektedirler.

Riski enazlamak isteyen yatırımcılar sermaye piyasasında yatırım tercihlerinin nasıl olacağı son yirmibeş yıldır finans konusunda çalışan araştırmacıların oldukça ilgisini çekmiş, bu konuda ilk çalışma Markowitz tarafından ortaya konmuştur (121).

Bu modelin önemi ve yapısı aşağıda açıklanacaktır.

A. Markowitz Modelinin Portföy Yönetimindeki Önemi

Daha önce açıklandığı gibi portföy yönetiminde iki parametre vardır. Bu parametreler menkul kıymet getirileri ve menkul kıymet riski olmaktadır. Menkul kıymetlere yapılan yatırımlarına ise iki çeşit risk olduğu önceki kısımlarda incelenmiştir.

Bu risk çeşitlerinden birincisi sistematik risk olup, pazardaki tüm menkul kıymetleri etkilemektedir. İkincisi ise sistematik olmayan risk olup, firmanın yapısına bağlıdır.

(121) Richard R. SIMONS. Çev. Hikmet SEÇİM, "Modern Finans Teorisi" E.İ.T.İ.A. Dergisi (C.18, s.2: Haziran 1982) S.167.

Sistemantik olmıyan risk firmanın yapısına bağılı olduğundan çeşitli menkul kıymetler bir portföyde toplanarak toplam getiride azalma olmaksızın Markowitz çeşitlendirilmesi ile portföy riski azaltılabilir (122).

Markowitz modeline göre aralarında negatif yönlü ilişki bulunan menkul kıymetler bir araya getirilerek portföy riski azaltılabilir. Buna Markowitz çeşitlendirilmesi denilmektedir.

Markowitz çeşitlendirilmesinde menkul kıymetler arasındaki kovaryans veya korrelasyon katsayısına göre değerlendirme yapılmaktadır. Menkul kıymetler arasındaki korrelasyon azaldıkça toplam risk de azalacaktır (123). Korrelasyon katsayısının sistemantik riskle kuvvetli bir ilişkisi olmaktadır(124).

Markowitz çeşitlendirmesinin toplam riski nasıl azaltacağı örnekle incelenecektir.

İki menkul kıymetin getirileri birbirinin tersi işaretlisi olduğu varsayılsın. Bunlar zaman içerisindeki getiri miktarı aşağıda verilmiştir.

Menkul Kıymet Getirileri(%)

Zaman	A	B
1	+ 10	- 10
2	+ 5	- 5
3	- 8	+ 8
4	- 10	+ 10

A ve B menkul kıymetlerinden oluşan bir portföyde menkul kıymet ağırlıkları % 50 A ve % 50 B olduğunda, portföyün getirisi negatif (zarar) oluyacaktır.

Bunun dışındaki seçeneklerde kâr veya zarar durumu ortaya çıkacak ve yatırımcı riskle karşı karşıya kalacaktır.

(122) Harry Markowitz, "Portfolio Selection", Journal of Finance (V.7: March 1952), S.77.

(123) FRANCIS ve ARCHER., A.g.e., S.154.

(124) Thompson J.DONALD, "Source of Systematic Risk in Common Stocks", Journal of Business (April 1976), S.187.

Görüldüğü gibi menkul kıymet getirileri ters işaretli olduğundan menkul kıymetler arasındaki korrelasyon katsayısı -1 olmaktadır. Korrelasyon katsayısının en az olması ile portföy riski sifıra kadar inebilmektedir.

B. Markowitz Modeli Yardımıyla Portföy Yönetimi

Markowitz modeli yardımıyla portföy yönetimini incelemek için önce modelin aşamaları, sonra da modelin varsayımları incelenecektir.

1. Markowitz Modelinin Aşamaları

Markowitz modelinin aşamaları menkul kıymetlerin geçmişteki bilgilerinin gözlenmesi ve menkul kıymet getirilerinin de geleceği dönük tahminler yapılması (125) şeklinde olmaktadır.

a) Geçmişe Ait Bilgilerin Gözlenmesi

Menkul kıymetlerin geçmişteki kâr payları, pazar fiyatları ve menkul kıymetlerden sağlanan diğer gelirler incelenir. Menkul kıymetlerden sağlanan diğer gelirler, bedelsiz hisse senetleri ve firmanın ortaklarına sundukları hizmetlerdeki fiyat indirimleri olmaktadır.

b) Menkul Kıymet Getirilerinde Geleceğe Dönük Tahminler Yapılması

Menkul kıymet getirilerinde geleceğe dönük tahminleri verilerden yararlanılarak yapılmaktadır. Yüksek kâr payı dağıtan firmaların hisse senetlerinde gelecekte de yüksek kâr payı dağıtacağı ve pazar fiyatı nominal değerden yüksek olması halinde gelecekte de hisse senedi fiyatlarının nominal değerden yüksek olacağı varsayımına göre geleceğe dönük tahminler yapılmalıdır.

(125) MARKOWITZ., A.g.e., S.77.

2. Markowitz Modelinin Varsayımları

Bilindiği gibi bir modelin uygulaması, bu modelin varsayımları ile uygulanacağı alanın şartların arasında uyum olup olmamasına bağlıdır. Bu nedenle Markowitz modelinin varsayımlarının incelenmesi gerekmektedir.

a) Getirilerin Dağılımı

Markowitz modelinde getirilerin istatiksel olarak normal dağıldığı varsayılmaktadır (126). Menkul kıymetlerin getirileri istatiksel olarak normal dağılmadığından portföy getirisindeki artış portföy riskinde de artış görülmemektedir (127). Gerçek hayatta yapılan gözlemlerde menkul kıymet getirileri istatiki olarak normal dağılım özelliğini göstermektedir. Getirilerin bulunmasında zaman birimini aylık alındığında getirilerin normal dağılımı daha anlamlı olmaktadır (128).

b) Fayda Fonksiyonu

Markowitz modelinde yatırımcının fayda fonksiyonu ikinci dereceden bir fonksiyon olup Von-Neuman Morgenstern fayda aksiyonlarını içermektedir.

Fayda Fonksiyonu

$$U(x) = aE(x) - b[E(x)]^2$$

şeklinde bir formül ile gösterilmiştir. Burada fayda fonksiyonunun parametrelerinin portföy yönetimi varsayımlarına uygun olup olmadığı incelenecektir.

Fayda fonksiyonunun karşılaştırılması için belirlilik eş-

(126) Edwin J. ELTON ve Martin J. GRUBER, "Portfolio Theory When Investment Relatives Are Lognormally Distributed", Journal of Finance (V.29: December 1974), S.1265.

(127) ELTON ve GRUBER., A.g.e.,S.1266.

(128) SIMON'de, Eugene Fama, Foundation of Finance (New York, Basic Books: 1976), 1.Bölüm.

değerini bulmak gerekmektedir. Fayda fonksiyonunun belirlilik eşdeğeri,

$$E [U (x)] = E (ax - bx^2) \quad (1)$$

olmaktadır.

İki bağımsız olayın beklenen değerleri toplamı bu olayların ayrı ayrı beklenen değerleri toplamına eşit olduğundan, $E(R_1 + R_2) = E(R_1) + E(R_2)$ olur. Bu tanım fayda fonksiyonun belirlilik eşdeğerine uygulandığında,

$$E [U (x)] = aE (x) - bE (x^2) \quad (2)$$

şeklinde yazılabilir.

İstatistiksel bir olayın karesinin beklenen değeri, varyansı ve beklenen değerinin karesine eşit olduğundan, $E (R^2) = \text{Var} (R) + [E(R)]^2$ olmaktadır. Bu tanım (2) numaralı denkleme uygulandığında,

$$E[U(x)] = aE(x) - b [\text{Var}(x) + E(x)^2] \quad (3)$$

olmaktadır. Bu fonksiyonun parametreleri beklenen getiri ve varyans (Standart sapma varyansın kare kökü olduğundan) olmaktadır.

Seçilen Markowitz tipi fayda fonksiyonun Üçüncü Bölümde varsayılan fayda fonksiyonun parametrelerine uygun olmaktadır.

Markowitz modelinde fayda fonksiyonun parametreleri ortalama getiri ve standart sapma olduğundan bu model "ortalama-standart sapma" yaklaşımı olarak da bulunmaktadır.

c) Markowitz Modeli Parametrelerinin Bulunması

Portföy analizde önce tek menkul kıymet için beklenen getiri ve risk için parametreler belirlenecek, sonra da iki menkul kıymetten oluşan portföyde beklenen getiri ve risk parametreleri bulunacaktır.

1. Tek Menkul Kıymet Olduğundan Parametrelerin Bulunması

Sermaye piyasasında A firmasına ait hisse senedinin geçmişte Y_1 yılında X_1 , Y_2 ' yılında X_2 ... ve Y_s yılında X_s getirisi elde edildiğini varsayalım. Ayrıca Y_1 inci yıldaki getirinin gerçekleşme olasılığı $P = 1/s$ olacak ve bu hisse senedinin beklenen getirisi,

$$X_A = E_A(x) = \sum_{i=1}^s P_i X_i = P_1 X_1 + P_2 X_2 + \dots + P_s X_s = \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s X_i \quad (4)$$

olacaktır (129).

Bu getirinin riski ise; riskin ölçüm birimi olarak varyans alındığında,

$$\begin{aligned} V_A(x) &= \sum_{i=1}^s P_i [x_i - E_A(x)]^2 = P_1 [x_1 - E_A(x)]^2 \\ &\quad + P_2 [x_2 - E_A(x)]^2 + \dots + P_s [x_s - E_A(x)]^2 \\ &= \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s [x_i - E_A(x)]^2 \quad (5) \end{aligned}$$

olacaktır (130).

2. N Menkul Kıymet Olduğunda Parametrelerin Bulunması

Sermaye piyasasında menkul kıymet sayısı genellikle birden fazla olmaktadır. N menkul kıymetten oluşan portföyde beklenen getiri,

$$E_p(x) = \sum_{i=1}^N P_i X_i \quad (6)$$

(129) MARKOWITZ., A.g.e., S.81.

(130) MARKOWITZ., A.g.e., S.82.

olacaktır. Burada; $E_p(x)$ = Portföyün beklenen getirisi,
 P_i = i 'nci menkul kıymetten portföydeki oranı, X_i = i 'inci
menkul kıymetin beklenen getirisi, olmaktadır.

Portföyün risk ölçüsü olarak varyans alındığında,

$$V(x) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N P_i P_j \sigma_{ij} \quad (7)$$

olmaktadır. Burada σ_{ij} , i ve j menkul kıymetleri arasındaki kovaryanstır. İki menkul kıymetten oluşan bir portföyde riskin nasıl bulunduğu incelenecektir. İki menkul kıymetten oluşan bir portföyün menkul kıymet getirileri X_A ve X_B bu menkul kıymetlerin portföydeki oranları P_A ve P_B olduğunda (4) numaralı denklemden yararlanılarak portföy riski,

$$V_p(x) = E [P_A X_A + P_B X_B - E(P_A X_A + P_B X_B)]^2 \quad (8)$$

olacaktır. (8) numaralı denklem de P_A ve P_B sabit olarak alınıp yeniden düzenlenirse,

$$V_p(x) = E [P_A X_A + P_B X_B - P_A E(X_A) - P_B E(X_B)]^2 \quad (9)$$

denklemini bulunur. Bulunan (9) numaralı denklemden P_A ve P_B parantezlerine alındığında ise,

$$V_p(x) = E [P_A (X_A - E(X_A)) + P_B (X_B - E(X_B))]^2 \quad (10)$$

olacaktır.

$(ab + cd)^2 = a^2b^2 + c^2d^2 + 2abcd$ özdeşliğinden yararlanılarak,

$ab = P_A [X_A - E(X_A)]$, $cd = P_B [X_B - E(X_B)]$ olarak alındığında,

$$V_p(x) = E(P_A^2 [X_A - E(X_A)]^2 + P_B^2 [X_B - E(X_B)]^2 + 2P_A P_B [X_A - E(X_B)] [X_A - E(X_A)]) \quad (11)$$

bulunur.

Bir seride terimleri (a) gibi bir sayı ile çarpılırsa, bu serinin varsayısı da bu sayı ile çarpılmış olacağından,

$$aV(X) = E[Q(X - E(X))]^2 \quad (12)$$

formülü yazılabilir. Bu özellik (11) numaralı denkleme uygulandığında,

$$V_P(X) = P_A^2 V_A(X) + P_B^2 V_B(X) + 2P_A P_B E[(X_A - E(X_A))(X_B - E(X_B))] \quad (13)$$

olacaktır. İki istatistik seri arasındaki ilişki ölçüsü olan kovaryans,

$$\sigma_{ij} = \text{Cov}(X_i, X_j) = E[(X_i - E(X_i))(X_j - E(X_j))] \quad (14)$$

şeklinde bir formülle tanımlanmaktadır. Kovaryansın bu tanımı (13) numaralı denkleme yerine konulursa,

$$V_P(X) = P_A^2 V_A(X) + P_B^2 V_B(X) + 2P_A P_B \text{Cov}(X_A, X_B) \quad (15)$$

olacaktır.

Varyansın karekökü standart sapma olduğundan, portföy riski standart sapma ve diğer taraftan iki istatistik seri arasındaki ilişki $r_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$ şeklinde korelasyon katsayısı ile de gösterildiğinden iki menkul kıymetten oluşan portföy riski,

$$\sigma_{ij}(X) = \sqrt{P_A^2 \sigma_A^2 + P_B^2 \sigma_B^2 + 2P_A P_B r_{AB} \sigma_A \sigma_B} \quad (16)$$

olarak da tanımlanabilir.

Benzer şekilde N adet menkul kıymette portföy riski (7) numaralı denkleme gösterildiği gibi olmaktadır.

D. Markowitz Modeli ile Portföy Analizi

Portföy yönetimi, portföyün istenilen getiride riskini en az yapan portföydeki menkul kıymet oranlarını belirlemek olmaktadır. Portföy riski, portföye alınan menkul kıymetlerin standart sapmaları ve menkul kıymetler arasındaki korrelas-

yon katsayısına bağlıdır. Menkul kıymetlerin standart sapmaları pozitif olduğundan, portföy riskini azaltıcı etki korrelasyon katsayısına bağlı olacaktır.

Korrelasyon katsayısının işareti ve büyüklüğüne göre portföy analizi için aşağıdaki yorumlar yapılabilir (131).

a) Korrelasyon katsayısının değeri -1 ile + 1 arasındadır.

b) Korrelasyon katsayısının değeri +1'e eşit olduğu zaman değişkenler arasında ilişki tam olup, menkul kıymetlerin birisinin getirisi arttığında, diğeri de artacaktır.

c) Korrelasyon katsayısının değeri -1 olduğunda değişkenler arasında ilişki ters yönde olup, menkul kıymetlerin birisinin getirisi arttığında, diğerrinin getirisi azalacaktır.

d) Korrelasyon katsayısının değeri 0 olduğunda, değişkenler arasında bir ilişki yoktur. Bu durumda menkul kıymetlerin getirileri birbirinden bağımsız olacaktır.

Bu analizde genellikle korelasyon katsayısı pozitif çıkmaktadır.

Portföydeki menkul kıymetlerin oranlarını belirlemek portföyü analiz etmekle mümkün olacaktır. Analiz yapılırken önce iki menkul kıymetin, daha sonra da ikiden fazla menkul kıymetin oluşturduğu portföyler incelenecek, bununla ilgili modeller ve çözümleri sırasıyla açıklayacaktır.

1. İki Menkul Kıymetten Oluşan Portföy Analizi

İki menkul kıymetten oluşan bir portföydeki menkul kıymetlerin getirileri X_1 ve X_2 olarak alınacaktır. Bu menkul kıymetlerin getirileri arasında $X_1 < X_2$ ilişkisinin olduğu varsayalım. Risk ölçüsü olarak standart sapma alınıp, standart sapmalar arasında $\sigma_1 < \sigma_2$ olduğunu varsayalım. Port-

(131) Charles D'AMBROSIO, Principles of Modern Investment, (Science Research Associations Inc:1976), S.307.

föydeki menkul kıymetlerin oranları arasında $P_1 + P_2 = 1$ şartına bağlı kalınarak (6) numaralı denklemden yararlanılarak portföyün beklenen getirisi,

$$E_p(x) = P_1 X_1 + P_2 X_2 \quad (17)$$

olacaktır.

İki menkul kıymetten oluşan portföyde risk ölçüsü standart sapma alındığında (16) numaralı denkleme göre,

$$\sigma_p(X) = [P_1^2 \sigma_1^2 + P_2^2 \sigma_2^2 + 2r_{12} P_1 P_2 \sigma_1 \sigma_2]^{1/2} \quad (18)$$

olmaktadır. Portföydeki menkul kıymetlerin oranı $P_1 = 1 - P_2$ olduğundan, bu kısıta bağlı kalınarak (18) numaralı denklem P_2 cinsinden yazıldığında,

$$\sigma_p(X) = [(1 - P_2)^2 \sigma_1^2 + P_2^2 \sigma_2^2 + 2r_{12}(1 - P_2)P_2 \sigma_1 \sigma_2]^{1/2} \quad (19)$$

olacaktır. (19) numaralı denklemden P_2 değeri sabit alındığında portföy riski menkul kıymetler arasındaki ilişkiyi tam olarak belirleyen korrelasyon katsayısı (r_{12}) değerine bağlıdır.

Korrelasyon katsayısının -1, 0 ve +1 olduğu durumlarda portföy riskinin değişiminin inceleyelim.

a. Getiriler Arasında Ters Yönde Tam İlişki Olması Durumu

Getiriler arasında ters yönde tam ilişki olduğunda korrelasyon katsayısı $r_{12} = -1$ olacaktır. Bu koşulda portföyün beklenen getirisi,

$$E_p(X) = P_1 X_1 + P_2 X_2$$

olacaktır. Burada $P_2 = 1 - P_1$ kısıtı dikkate alınarak formül yeniden düzenlenirse,

$$E_p(X) = X_1 + (P_2 - P_1) X_2 \quad (20)$$

olacaktır. Portföyün riski ise, (18) numaralı denklemde $r_{12} = -1$ alınarak,

$$\sigma_p(X) = [(1 - P_2)^2 \sigma_1^2 + P_2^2 \sigma_2^2 - 2P_2(1 - P_2)]^{1/2} \quad (21)$$

olacaktır. Yukarıdaki risk fonksiyonu iki sayısının farkının karesi şeklinde düzenlenip karekök kök kaldırılırsa,

$$\begin{aligned} \sigma_p(X) &= \{(1 - P_2)\sigma_1 - P_2\sigma_2\}^{1/2} \\ \sigma_p(X) &= (1 - P_2)\sigma_1 - P_2\sigma_2 = \sigma_1 - P_1\sigma_2 - P_2\sigma_2 \\ \sigma_p(X) &= \sigma_1 - (\sigma_1 + \sigma_2) P_2 \end{aligned} \quad (22)$$

şeklinde ifade edilir. Varyans tanımından σ_1 , σ_2 ve $\sigma_p(X) \geq 0$ olacağından, portföyün risk fonksiyonu P_2 'ye bağlı bir lineer fonksiyon olacaktır. Bu fonksiyonun eğimi ise $-(\sigma_1 + \sigma_2)$ dir.

Portföy riski $\sigma_p(X) = 0$ olduğunda en az olmaktadır. Bu durumda portföydeki menkul kıymetlerin oranları (22) numaralı denklemin çözümü ile,

$$P_2 = \frac{\sigma_1}{\sigma_1 + \sigma_2}, \quad P_1 = 1 - P_2 = \frac{\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2} \quad (23)$$

olarak bulunur. Portföy riski sıfıra eşit olduğunda portföy (23) numaralı denkleme göre iki menkul kıymetten oluşmakta ve riskin en az olduğundan en iyi çeşitlendirilmiş olmaktadır.

Portföydeki menkul kıymetlerin değişiminin portföy riskine etkisini incelemek için (22) numaralı denklemde $P_2 = 0$ olduğunda, portföy riski σ_1 olmaktadır. P_2 'nin portföydeki oranı,

$$0 \leq P_2 \leq \frac{\sigma_1}{\sigma_1 + \sigma_2} \quad (24)$$

arasında arttığında portföyün riski ise $\sigma_1 \leq \sigma_p(X) \leq 0$ olacaktır. $P_2 = 1$ olduğunda ise, portföyün riski (22) numaralı denkleme göre σ_2 olmaktadır. Portföyde P_2 'nin oranı,

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_1 + \sigma_2} \leq P_2 \leq 1 \quad (25)$$

olduğunda portföy riski, $0 \leq \sigma_p(X) \leq \sigma_2$ olmaktadır.

Portföy riskinin portföy getirisinde etkisini incelemek için, (22) numaralı denklemde P_2 oranının 0 ile 1 arasında portföy riskinin değişimi göz önüne alınarak çözüldüğünde,

$$P_2 = [\sigma_1 - \sigma_p(X)] / (\sigma_1 + \sigma_2) \quad 0 \leq P_2 \leq \frac{\sigma_1}{\sigma_1 + \sigma_2}$$

$$P_2 = [\sigma_1 + \sigma_2(X)] / (\sigma_1 + \sigma_2) \quad \frac{\sigma_1}{\sigma_1 + \sigma_2} \leq P_2 \leq 1 \quad (26)$$

olacaktır. Bulunan P_2 değerleri (20) numaralı denklemde yerine konulursa,

$$E_p(X) = X_1 + (X_2 - X_1) [\sigma_1 \pm \sigma_p(X)] / (\sigma_1 + \sigma_2)$$

olacaktır. Belirlenen denklem düzenlenirse,

$$E_p(X) = X_1 + (P_1\sigma_2 - P_1\sigma_1) / [(\sigma_1 + \sigma_2) \pm (X_2 - X_1) / (\sigma_1 + \sigma_2)] \sigma_p(X) \quad (27)$$

olur. Denklemdaki pozitif veya negatif işaret P_2 değerine bağlı olduğundan, denklem incelendiğinde portföy getirisine portföy riskinin artan veya azalan etkisi olmaktadır. Portföy riskinin en az olduğu durumda $\sigma_p(X) = 0$ olacak, portföyün getirisi ise,

$$E_p(X) = (P_1\sigma_1 + P_2\sigma_2) / (\sigma_1 + \sigma_2) \quad (28)$$

olacaktır. P_2 değeri 0'dan $\sigma_1 / (\sigma_1 + \sigma_2)$ ye arttığında, $\sigma_p(X)$ ise σ_1 'den 0'a azalacak, $E_p(X)$ ise X_1 den $(P_1\sigma_2 + P_2\sigma_1) / (\sigma_1 + \sigma_2)$ 'den X_2 'ye yükselecektir. Görüldüğü gibi portföyün riski artarken getirisi de artmaktadır.

b. Getiriler Arasında Aynı Yönlü Tam İlişki Olması Durumu

Getiriler arasında aynı yönde tam ilişki olduğunda korrelasyon katsayısı $r_{1,2} = 1$ olacaktır. Bu durumda portföyün beklenen getirisi korrelasyon katsayısına bağlı olmadığından değişmeyecek, riski ise (18) numaralı denklemde $r_{1,2} = 1$ alınarak,

$$\sigma_p(X) = [(1 - P_2)^2 \sigma_1^2 + P_2^2 \sigma_2^2 + 2(1 - P_2)P_2 \sigma_1 \sigma_2]^{1/2}$$

olacaktır. Yukarıdaki risk fonksiyonunun iki sayının toplamının karesi şeklinde düzenlenip karekök kaldırılırsa,

$$\sigma_p(X) = \sigma_1 + (\sigma_2 - \sigma_1)P_2 > 0 \quad (29)$$

olacaktır. Burada varyans tanımından σ_1 ve $(\sigma_2 - \sigma_1)$ pozitif olmaktadır.

Riski oluşturan tüm terimler pozitif olduğundan ve $0 \leq P_2 \leq 1$ olduğu için, P_2 değeri arttığında risk de artacaktır. P_2 'değeri sıfır olduğunda portföy riski σ_1 ve $P_2 = 1$ olduğu durumda ise portföy riski σ_2 olmaktadır. Bu iki uç durumda portföy tek menkul kıymetten oluştuğu için bir çeşitlendirme yoktur.

Portföy getirisi ve riski arasındaki ilişkinin incelenmesi için, (29) numaralı denklemdeki P_2 çözüm değeri (20) numaralı denklemde yerine konduğunda portföyün getirisi riskin fonksiyonu olarak,

$$E_p(X) = X_1 + (X_2 - X_1) [\sigma_p(X) - X_1] (\sigma_2 - \sigma_1)$$

bulunur. Bu denklem yeniden düzenlenirse,

$$E_p(X) = [(X_1 \sigma_2 - X_2 \sigma_1) / (\sigma_2 - \sigma_1)] + [(X_2 - X_1) / (\sigma_2 - \sigma_1)] \sigma_p(X) \quad (30)$$

$$E_p(X) = \alpha + \beta \sigma_p(X)$$

$$\alpha = (X_1 \sigma_2 - X_2 \sigma_1) / (\sigma_2 - \sigma_1)$$

$$\beta = (X_2 - X_1) / (\sigma_2 - \sigma_1)$$

olur. Denklemde α ve β pozitif sabitler olduğundan portföyün riski ile portföy getirisi arasında lineer bir ilişki olduğu görülmektedir. Portföyün riski arttığında getirisi de artacaktır. Getirideki artış oranını ise getirinin riske göre türevi alınarak,

$$\frac{\partial E_P(X)}{\partial \sigma_P(X)} = [(X_2 - X_1) / (\sigma_2 - \sigma_1)] \quad (31)$$

bulunur.

Portföy getirisi $P_2=0$ olduğunda X_1 olarak en az olacak, bu durumda risk de en az olup σ_1 olacaktır. P_2 değerinin bire eşit olduğunda portföy getirisi X_2 olarak en fazla olacaktır. Aynı şekilde portföy riski ise, σ_2 olarak en fazla olacaktır.

c. Getiriler Arasında İlişkiler Olmadığı Durum

Getiriler arasında ilişki olmadığına korrelasyon katsayısı $r_{12} = 0$ olacaktır. Bu durumda portföy riski (18) numaralı denklemden yararlanılarak,

$$\begin{aligned} \sigma_P(X) &= [(1 - P_2)^2 \sigma_1^2 + P_2^2 \sigma_2^2]^{1/2} \\ &= [\sigma_1^2 - 2\sigma_1^2 P_2 + (\sigma_1^2 + \sigma_2^2) P_2^2]^{1/2} \geq 0 \end{aligned} \quad (33)$$

bulunur. Burada P_2 ile risk arasındaki ilişki lineer olmamaktadır. (33) numaralı denklemden $P_2 = 1$ olduğunda portföy riski σ_2 'ye eşit olmaktadır. P_2 değerinin sıfıra eşit olduğunda ise risk σ_1 değeri alacak ve dolayısıyla P_2 değerinin 0 ile 1 arasında değişmesi durumunda portföy riskinin değişimini incelemek için (33) numaralı denklemin P_2 'ye göre türevi alınarak sıfıra eşitlenirse,

$$\frac{\partial \sigma_P(X)}{\partial P_2} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{-2\sigma_1^2 + 2(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)P_2}{[\sigma_P(X)]} \right\} = 0 \quad (34)$$

denklemini bulunur. Payda varyans tanımından daima pozitif olduğunda, payı sıfır yapan P_2 değeri portföy riskini minimum yapan değer olacaktır.

Türev olarak bulunan (34) numaralı denklemin payı P_2 'ye göre çözüldüğünde,

$$P_2 = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} \quad (35)$$

riskini en az yapan P_2 değeri olarak bulunur.

Daha önceki kısımlarda açıklandığı gibi, $P_1 = 1 - P_2$ olduğundan P_1 değeri,

$$P_1 = \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} \quad (36)$$

olmaktadır. Bulunan P_1, P_2 değerleri portföy riskini en az yapan portföydeki menkul kıymet oranları olacaktır.

Portföyün en az riskteki değerini bulmak için (35) numaralı denklemden P_2 değeri (33) numaralı denkleme yerine konduğunda,

$$\begin{aligned} \sigma_{P_{En\ az}}(X) &= \left[\sigma_1^2 - \frac{2\sigma_1^4}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} + (\sigma_1^2 + \sigma_2^2) \frac{\sigma_1^4}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} \right]^{1/2} \\ &= \frac{\sigma_1\sigma_2}{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)^{1/2}} \quad (37) \end{aligned}$$

olacaktır. Bulunan sonuçtan görüldüğü gibi, aralarında ilişki olmayan menkul kıymetlerin oluşturduğu portföyde σ_1 ve σ_2 pozitif olduğundan portföy riski en az olduğundan sıfır olmamaktadır.

Çeşitlendirmenin portföy riskinin azaltıcı etkisini görmek için (37) numaralı denklem,

$$\frac{\sigma_1}{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)} = \frac{\sigma_p(X)}{\sigma_1} \quad (38)$$

şeklinde yazılırsa, σ_1, σ_2 ve $\sigma_p(X)$ pozitif olduğundan,

$$\frac{\sigma_2}{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)^{1/2}} \leq 1 \quad (39)$$

sonucu bulunur. $C = \frac{\sigma_2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$ olarak alındığında portföy riski $\sigma_p(X) = \sigma_1 C$ yazılabilir. Formülde $C, 1$ 'den küçük ve pozitif olduğunda portföy riski çeşitlendirme ile azalmaktadır.

Portföyün en az riskte beklenen getirisini bulmak için (20) numaralı denklemde, (35) numaralı denklemde riski en az yapan P_2 değeri yerine koyulduğunda,

$$E_P(X) = X_1 + (X_2 - X_1) \left(\frac{\sigma_1^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} \right)$$

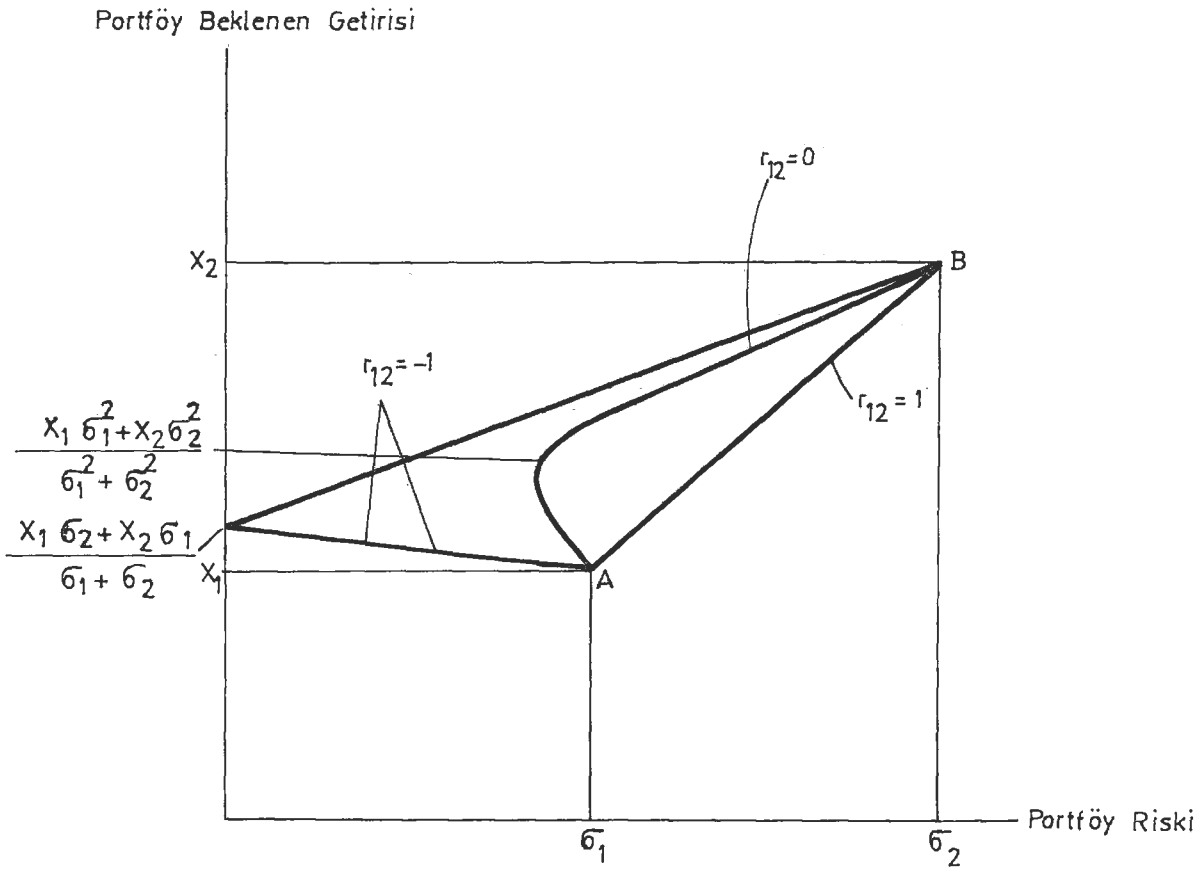
bulunur. Bulunan denklem yeniden düzenlenirse,

$$E_P(X) = \frac{X_1 \sigma_2^2 + X_2 \sigma_1^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} \quad (40)$$

denklemini bulunur.

d. İki Menkul Kıymetten Oluşan Portföyde Risk ve Getiri

İki menkul kıymetten oluşan portföyde risk ve korelasyon katsayısına bağlı olarak portföy riski ve getirisindeki ilişkilerinin sonuçları aşağıdaki Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3: Markowitz Çeşitlendirilmesi

Şekil 3'de görüldüğü gibi korrelasyon katsayısının ($r_{12} = -1$ ve $r_{12} = 0$) olduğu zaman portföy riski, az olan menkul kıymetin riskinden az olmaktadır. Portföye alınan menkul kıymetlerin korrelasyon katsayısının -1 olduğunda portföy risk sıfıra kadar azaltılabilir. Korrelasyon katsayısının $+1$ olduğunda riskinde çeşitlendirme ile bir azalma olmayacak ve $\sigma_1 \leq \sigma_P(X) \leq \sigma_2$ olacaktır.

2. Üç Menkul Kıymetten Oluşan Portföy

Üç menkul kıymetten oluşan portföyün kısıtları,
Portföyün beklenen getirisi,

$$E_P(X) = \sum_{i=1}^3 P_i X_i \quad (41)$$

Portföydeki menkul kıymetlerin oranları toplamı,

$$\sum_{i=1}^3 P_i = 1 \quad (42)$$

ve portföydeki menkul kıymetlerin oranları negatif olmayacağından $\sum_{i=1}^3 P_i \geq 0$ olacaktır.

Amaç fonksiyonu ise, portföy riski varyans alınarak,

$$V_P(X) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 P_i P_j \sigma_{ij} \quad (43)$$

olarak tanımlanmaktadır.

Oluşturulan bu portföyün grafik (132) ve nümerik (133) çözümü bulunabilir. Aşağıda bu çözümlerin ne şekilde yapılacağı açıklanacaktır.

a. Grafikte Çözüm

Problemin grafikte çözümü için değişken sayısını ikiye indirmek gerekmektedir.

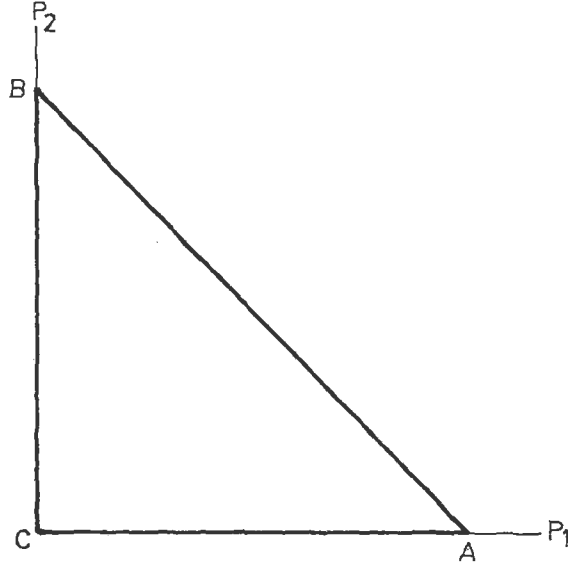
Bunun için (42) numaralı denklemde P_3 değeri bulunursa,

$$P_3 = 1 - P_1 - P_2 \quad (44)$$

olarak ve problem iki boyutlu problem şekline getirilebilecektir. Şekil 4'de gösterildiği gibi, P_1 değeri X ekseninde, P_2 değeri ise y ekseninde gösterildiğinde ABC üçgeni portföyün menkul kıymet oranlarının sınırlarını göstermektedir. Menkul kıymet oranları, A noktasında; $P_1 = 1, P_2 = 0, P_3 = 0$, B noktasında; $P_1 = 0, P_2 = 1, P_3 = 0$, C noktasında $P_1 = 0, P_2 = 0, P_3 = 1$ ve ABC üçgeninin sınırları içerisinde $P_1 > 0, P_2 > 0$ ve $P_3 \geq 0$ olmaktadır.

(132) MARKOWITZ., S.83-91; Edward E.WILLIAM ve M.Findlay III M.C. CHAPMAN Investment Analysis (Printice Hall Inc., Englewood Cliffs N.J.: 1974), S.322-327.

(133) FRANCIS ve ARCHER., A.g.e., S.63.



Şekil 4: Üç Menkul Kıymetten Olusan Portföyde Menkul Kıymet Oranları

(44) numaralı denklemdeki P_3 değerini (41) numaralı denklemde yerine koyarak, beklenen getiri $E_p(X)$ ikili koordinat sisteminde gösterilecek hale getirildiğinde,

$$E_p(X) = P_1 X_1 + P_2 X_2 + (1 - P_2 - P_3) X_3$$

olacaktır. Bu formül menkul kıymet oranlarına göre düzenlendiğinde,

$$E_p(X) = X_3 + P_1 (X_1 - X_2) + P_2 (X_2 - X_3) \quad (45)$$

bulunur. (45) numaralı denklemde $X_2 \neq X_3$ olduğundan her iki tarafı $(X_2 - X_3)$ 'e bölünerek P_2 değeri,

$$P_2 = \frac{E_p(X) - X_3}{X_2 - X_3} - \frac{X_1 - X_3}{X_2 - X_3} P_1 \quad (46)$$

bulunur. Bulunan bu fonksiyon eğimi $-(X_1 - X_3)/(X_2 - X_3)$ ve sabit terim $[E_p(X) - X_3]/(X_2 - X_3)$ olan lineer fonksiyon olacaktır. Bu fonksiyonun eğimi sabit olacak ve $E_p(X)$ 'in değişimine göre P_2 'nin değeri değişecektir. $E_p(X)$ değeri arttıkça P_2 değeri de artacaktır. $E_p(X)$ 'in artışına göre (46) numaralı P_2 denklemi eşit ortalamalar doğrusu olarak tanımlanmaktadır (134).

Üç menkul kıymetten oluşan portföyde risk (43) numaralı denkleme göre,

$$V_p = P_1^2 \sigma_1^2 + P_2^2 \sigma_2^2 + P_3^2 \sigma_3^2 + 2P_1 P_2 \sigma_{12} + 2P_1 P_3 \sigma_{13} + 2P_2 P_3 \sigma_{23}$$

olacaktır. (44) numaralı denklemdeki P_3 değeri bu denklemde yerine konularak düzenlenirse,

$$V_p = P_1^2 (\sigma_1^2 + 2\sigma_{13} + \sigma_3^2) + P_2^2 (\sigma_2^2 - 2\sigma_{23} + \sigma_3^2) + 2P_1 P_2 (\sigma_{12} - \sigma_{13} - \sigma_{23} + \sigma_3^2) + 2P_1 (\sigma_{13} - \sigma_3^2) + 2P_2 (\sigma_{23} - \sigma_3^2) + \sigma_3^2$$

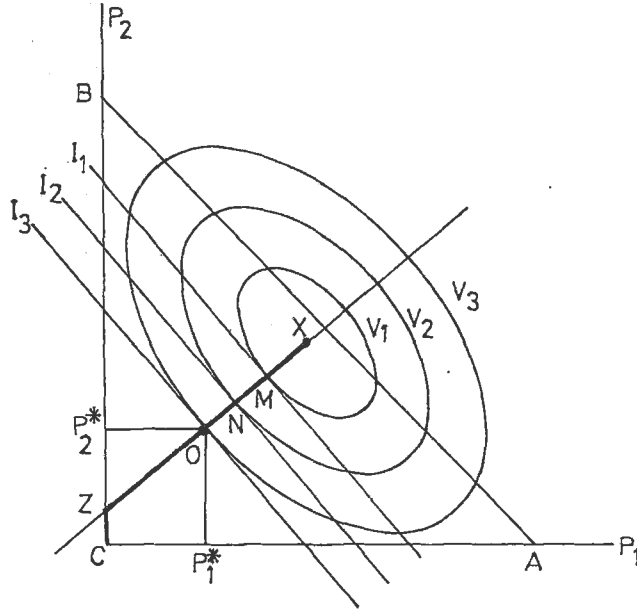
olacaktır. Bulunan bu eşitlik $y = AX^2 + BXY + Cy^2 + DX + Ey + F$ şeklinde elips denklemi olacaktır. Elips üzerindeki her noktadır V (Varyans) değeri aynı olmaktadır. Aynı varyansa (risk) sahip olan noktaların oluşturduğu elips ise, eşit varyans eğrileri olarak tanımlanmaktadır (135). V_p (risk) değeri P_1 ve P_2 değerlerine göre değişmektedir. En içteki elipste V_1 değeri en az olduğundan riski en az olan portföy olacaktır.

Beklenen getirileri gösteren eşit ortalama doğruların, riski gösteren eşit varyans elipslerine teğet olan noktaları istenilen çözüm olmaktadır. Şekil 5'de görülen I, eşit ortalamalar doğrusu V , elipsine M noktasında teğet olmakta, aynı şekilde I_2 , V_2 'ye N noktasında I_3 , V_3 'e O noktasında teğet olmaktadır. MNO doğrusu 2 noktasında P_2 menkul kıymet oranını belirlemektedir. BC doğrusu portföyün sınırını belirlediğinden; $MNOZC$ doğrusu üç menkul kıymetten oluşan portföyün et-

(134) MARKOWITZ., A.g.e., S.84.

(135) MARKOWITZ., A.g.e., S.84.

kinlik sınırını belirlemektedir. En yüksek beklenen getiri I_3 eşit ortalamalar doğrusu ile belirlenmekte ve bu beklenen getiriye en az risk V_3 eşit varyans eğrisini kesen O noktasında olmaktadır. Portföyün menkul kıymet oranları P_1^x , P_2^x ve $1 - P_1^x - P_2^x$ olmaktadır.



Şekil 5: Üç Menkul Kıymetten Oluşan Portföyün Çözümü

b. Nümerik Çözüm

Portföyün amaç fonksiyonu,

$$V_p(X) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 P_i P_j \sigma_{ij} \quad (47)$$

kısıtları ise,

$$E_p(X) = \sum_{i=1}^3 P_i X_i \quad (48)$$

$$\sum_{i=1}^3 P_i = 1 \quad (49)$$

$$P_i \geq 0 \quad (50)$$

olarak grafikte çözüm kısmında verilmiştir. Amaç fonksiyonu verilen kısıtlara göre Lagrange çarpanı fonksiyonu (136) şeklinde yazılarak,

$$Z_{Enaz} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 P_i P_j \sigma_{ij} + \lambda_1 \left(\sum_{i=1}^3 P_i E(X_i) - E_P^*(X) \right) + \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^3 P_i - 1 \right) \quad (51)$$

elde edilir. Burada Z_{Enaz} yapan menkul kıymet oranları P_i değerlerini bulmak için bağımsız değişkenlere göre

$$\frac{\partial Z}{\partial P_1}, \quad \frac{\partial Z}{\partial P_2}, \quad \frac{\partial Z}{\partial P_3}, \quad \frac{\partial Z}{\partial \lambda_1} \quad \text{ve} \quad \frac{\partial Z}{\partial \lambda_2}$$

kısmi türevleri alınarak sıfıra eşitlenecektir. Bu kısmın türevleri alınırca,

$$\frac{\partial Z}{\partial P_1} = 2P_1\sigma_{11} + 2P_2\sigma_{12} + 2P_3\sigma_{13} + \lambda_1 E(X_1) + \lambda_2 = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial P_2} = 2P_1\sigma_{21} + 2P_2\sigma_{22} + 2P_3\sigma_{23} + \lambda_1 E(X_2) + \lambda_2 = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial P_3} = 2P_1\sigma_{31} + 2P_2\sigma_{32} + 2P_3\sigma_{33} + \lambda_1 E(X_3) + \lambda_2 = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial \lambda_1} = P_1 E(X_1) + P_2 E(X_2) + P_3 E(X_3) - E_P^*(X) = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial \lambda_2} = P_1 + P_2 + P_3 - 1 = 0$$

denklemleri bulunur. Elde edilen 5 denklemleri Jacobian Matris şeklinde gösterilirse,

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ \left[\begin{array}{cccccc} 2\sigma_{11} & 2\sigma_{12} & 2\sigma_{13} & E(X_1) & 1 \\ 2\sigma_{21} & 2\sigma_{22} & 2\sigma_{23} & E(X_2) & 1 \\ 2\sigma_{31} & 2\sigma_{32} & 2\sigma_{33} & E(X_3) & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ E(X_1) & E(X_2) & E(X_3) & 0 & 0 \end{array} \right] \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{X} \\ \left[\begin{array}{c} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ \lambda_2 \\ \lambda_1 \end{array} \right] \end{array} = \begin{array}{c} \text{B} \\ \left[\begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ E_P^*(X) \end{array} \right] \end{array}$$

matris eşitliği bulunur. Bu eşitlik kısaca $AX = B$ şeklinde gösterilebilir. A matrisi simetrik ve köşegen elemanları pozitif, determinantı pozitif olduğundan belirlenen fonksiyonun minimumu vardır. P_1, P_2, P_3 katsayılarını bulmak için denklem sisteminin her iki tarafı A matrisinin tersi ile çarpılırsa, $A^{-1}AX = A^{-1}B$ olacaktır. Buradan X'in çözümü,

$$X = A^{-1}B$$

olarak bulunur.

Bulunan X vektörü içindeki P_i ' değerleri, portföyün getirisi $E_p^*(X)$ değerine göre negatif değerler alabilir. Negatif değerler istenilen çözüm olmadığından en küçük P_i değeri sıfır olarak kabul edilerek çözümden çıkarılır. Böylece modeldeki menkul kıymet sayısı bir azaltılarak çözüme P_i değerlerinin tamamı pozitif oluncaya kadar devam edilir (137). Tamamı pozitif olan P_i değerleri istenilen çözüm olacaktır.

3. N Menkul Kıymetten Oluşan Portföy Analizi

Uygulamada sermaye piyasasında menkul kıymet sayısı 3'den fazla olmaktadır. N menkul kıymetten oluşan portföyde belirli kısıtlar altında portföy riskini en azlamak gerekir. Bu durumda,

Portföyde amaç fonksiyonu; Portföy riski varyans olarak

$$V_p(X) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N P_i P_j \sigma_{ij}$$

ve kısıtları,

Portföyün beklenen getirisi,

$$E_p(X) = \sum_{i=1}^N P_i X_i$$

Portföydeki menkul kıymetleri oranları toplamı,

$$\sum_{i=1}^N P_i = 1$$

(137) A.D.MARTIN Jr. "Mathematical Programming of Portfolio Selections", Management Science (V.1, N.2: January 1955), S.160-165.

ve portföydeki menkul kıymetleri oranları negatif olamayacağından,

$$\sum_{i=1}^N P_i \geq 0$$

olacaktır (139). Analizi yapılan portföydeki menkul kıymet sayısı üçden fazla olduğunda grafikte çözümü mümkün olmamaktadır, çözüm nümerik yöntemle yapılır. Bu şekildeki bir modelin çözümü önceki bölümde gösterilmiştir.

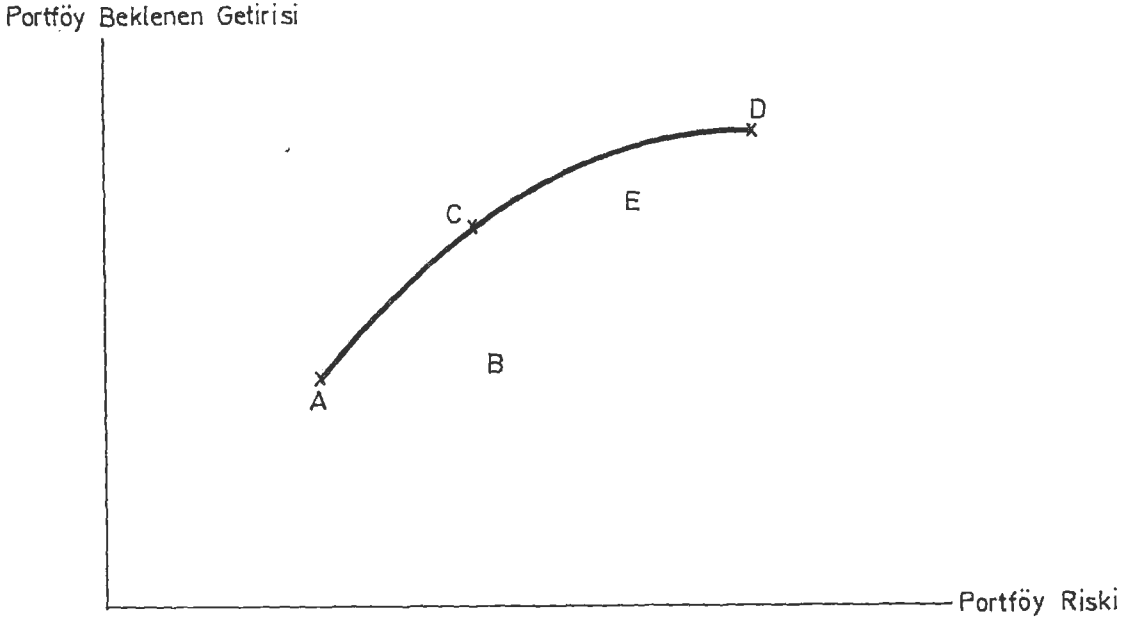
4. Portföy Seçimi

Markowitz modeline göre oluşturulan portföydeki menkul kıymetlerinin getirisi, risk ve menkul kıymetler arasındaki korrelasyon katsayısı veya kovaryansa bağlıdır. N menkul kıymetten oluşturulan portföyler sonsuz sayıda olabilir. Bu sonsuz sayıdaki portföylerin seçimi aşağıda açıklanan şekilde olacaktır. Aynı getiriye sahip portföylerden düşük riske sahip olan veya aynı riske sahip olan, portföylerden yüksek beklenen getiriye sahip olan portföyler arasından birisi seçilir (139).

Seçilen portföylerden değişik risk ve getiri düzeylerindeki portföylerin oluşturduğu eğri etkinlik sınırı olarak tanımlanır (140).

(139) SHARPE., A.g.e., S.26-27.

(140) Fredric AMBLING, Editor. Roder H.HERMENSEN, Programmed Learning Aid For Principles of Investments, (Learning System Company Division, Richard d.Irwing Inc., Homewood, Illinois: 1983), S.130.



Şekil 6: En uygun portföy seçimi

Şekil 6'da görülen ACD eğrisi portföydeki etkinlik sınırını göstermektedir. Etkin sınır üzerinde olan her nokta istenilen nokta olup, portföyün beklenen getirisi arttığında riski de artacaktır. Yatırımcı düşük riski tercih ederse, A noktasını tercih edecek ve portföyün beklenen getirisi de düşük olacaktır. Yüksek riski gösteren D noktasının beklenen getirisi A noktasına göre fazla olacaktır. Şekil 6'da görülen B ve E noktaları etkin sınır üzerinde olmadığından en uygun çözüm veren portföyleri oluşturmamaktadır.

Portföy seçiminde etkinlik sınırı portföye alınan menkul kıymetlerin getirilerine bağlı olmaktadır. Etkinlik sınırının üst sınırını portföydeki getirisi en yüksek olan menkul kıymete eşit olmaktadır (141). Bu noktada portföy tek bir menkul kıymetten oluşmaktadır.

(141) Erhan ÇINAR, Non Linear Programlama ve Portföy Uygulamaları, (İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayınlanmamış Doktora tezi, 1983), S.167.

III. PORTFÖY BİLGİLERİNİN OLUŞUMU

Markowitz modeli ile yapılacak portföy analizinde her bin menkul kıymet için beklenen getirilerin tahmini, getirilerin tahmini, getirilerin riski ve menkul kıymetler arasındaki kovaryansların hesaplanması gerekmektedir (142).

Portföy yönetiminde en büyük etken istatistik bilgilerinin oluşturulmasıdır. Bu bilgilerin oluşumunda geçmişe ait bilgilerden yararlanılır. Geçmişe ait bilgilerin inceleme süresine en az 3 aylık en fazla 10 yıllık süreyi kapsaması yeterli olmaktadır (143). Bu bilgiler Tablo 3'ün yardımıyla düzenlenir, veriler aynen veya büyüme gösteren firmaların kârlarının artacağı için subjektif gelir veya gider belirlenir. Ayrıca bu subjektif görüşlere geleceğin ekonomik, politik ve teknolojik değişimlere ilişkin düzenlemelerde ilave edilebilir.

A. Geçmişe Ait Bilgilerin İncelenmesi

Sermaye piyasasına ait bilgiler yapılan araştırmalar da yayınlanmaktadır. Ayrıca yatırımcı hizmeti veren kuruluşlardan bilgi edinmek mümkün olmaktadır. Yapılacak bu incelemede zaman dilimi olarak aylık, altı aylık veya yıllık alınabilir (144).

(142) FRANCIS ve ARCHER., A.g.e., S.46.

(143) K.N.SMITH, "Alternative Pracedure for Revising Investment Portfolios", Journal of Finance and Quantative Analysis (December 1968), S.374.

(144) FRANCIS ve ARCHER., A.g.e., S.47.

Tablo 3: HİSSE SENEDİ BİLGİ DÜZENLEME FORMU

Ortaklığın Adı : _____ İncelemeyi Yapan: _____
 Menkul Kıymet Türü: _____ Veri Kaynakları : _____
 Endüstri Dalı : _____ Tarih : _____

Dönem	Ödenmiş Sermaye	Hisse Sene- di Fiyatı	Hisse Başı- na Net Kar	Sair Ge- lirler	Subjektif Gelir/Gider	Getiri	HBNK
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Ortalama Getiri Oranı: _____

Standart Sapma (risk): _____

Sair Gelirler : _____

$$\text{Getiri} = \frac{\text{HSF} - \text{HSF}_{-1} + \text{Sair Gelirler} + \text{Hisse Başına Net Kâr}}{\text{HSF}}$$

HSF = Hisse Senedi Fiyat

$$\text{Hisse Başına Net Kârda Büyüme} = \frac{\text{HBNK} - \text{HBNK}_{-1}}{\text{HBNK}}$$

HBNK = Hisse Başına Net Kârda Büyüme

B. Menkul Kıymetlerin Pazar Fiyatı

Menkul kıymetlerin pazar fiyatlarında zaman içerisinde normal olmayan değişimler görülmektedir. Bu değişimi etkileyen faktörler ise aşağıda açıklanmıştır.

1. Hisse Senedi Şeklinde Temettü Dağılımı

Firmalar olağan üstü yedek akçelerde biriken fonları zaman zaman ortaklarına hisseleri oranında bedelsiz hisse senedi şeklinde vermektedirler (145). Genel kurullarınca bu yönde karar alması beklenen kuruluşların hisse senetleri pazar fiyatlarında yükselmeler gözlenmiştir.

2. Yasalarla Gelen Kısıtlamalar

Vergi Usul Kanunu olan 205 Sayılı Kanunun 11. maddesine eklenen 21/1/1983 gün ve 2791 Sayılı Kanunun 14. maddesine göre kuruluşların aktifinde kayıtlı iktisadi kıymetlerin ve amortismanına tabi kıymetlerin yeniden değerlendirilmesiyle elde edilen fonun sermayeye eklenerek, bedelsiz olarak ortaklara hisseleri oranında dağıtılmaktadır. Genel kurulca bu tip kararların alınması hisse senedi pazar fiyatlarında aşırı yükselmeler olmakta ve bedelsiz hisse senedi dağıtımından sonra ise aşırı düşüşler olmaktadır.

3. Sermaye Arttırımı

Sermaye arttırımı ile ilgili karar genel kurulda alındıktan sonra veya bu karar alınmadan önce yüksek kâr payı dağıtan firmaların hisse senetleri pazar fiyatlarında yükselmeler olmaktadır. Bu yükselmelerin nedeni eski ortakların nominal değerle hisse senetlerini satınalma olarak tanımlanan rüchan hakkı kullanımından oluşmaktadır.

(145) Tülin ÇAĞLAR, "Hisse Senedi Şeklinde Dividan Dağıtım ve Türkiye'deki Uygulaması", Muhasebe Enstitüsü Dergisi (Y.2,S.6: Kasım 1976), s.52.

Rüchan hakkının değeri hisse senedinin pazar fiyatı ve sermaye artış oranına bağlı olmaktadır. Rüchan hakkının teorik olarak değeri (146),

$$R_o = \frac{P_o - S}{\frac{1}{N} + 1}$$

R_o = Rüchan hakkı teorik değeri,
 P_o = Hisse senedi pazar değeri,
 S = Yeni ihraç edilen hisse senedinin ihraç değeri (Genellikle uygulamada nominal değerden oluşmaktadır),
 N = Sermaye artış oranı.

olmaktadır.

Rüchan hakkı kullanım sonunda hisse senetleri fiyatları normal piyasa değerine ulaşacaktır.

Firmaların aşırı sermaye arttırmalarında çıkardıkları hisse senetlerinin en küçük paylı olanların nominal değerlerinin çok yüksek olması sonucu; yatırımcıların tasarruf gücünün üzerinde olmasından dolayı sermaye arttırmalarında rüchan haklarını kullanmaktadırlar.

4. Kâr Dağıtımı

Firmaların bilançolarını ilan etmeden önce yüksek kâr payı dağıtılacağı tahmin edilen kuruluşların hisse senetlerinin pazar fiyatlarında artışlar görülmektedir. Bu artışlar bilançonun belirlenmesinden sonra normal düzeye inmektedir.

Türkiye'de firmalar bilançolarını Ocak-Mart ayları arasında yasalar nedeni ile ilan etmektedirler. Bunun sonucu hisse senetlerinin pazar fiyatlarında aralık ayından itibaren bilançolar açıklanıncaya kadar normal olmıyan yükselmeler olmaktadır.

C. Geleceğe Dönük Bilgiler

Geleceğe dönük olayların parametreleri tamamen veya kısmen bilinmediği zaman belirsizlik ortamı vardır (147).

(146) Ertan ÖZGÜL, "Sermaye Piyasası Nerededir? Nereye Gidiyor?" Banka ve Ekonomik Yorumlar Dergisi (C.13, S.6: Haziran 1976), s.44.

(147) KARA., A.g.e., S.253.

Bu parametre değerleri karar verici için olumlu veya olumsuz olabilir (148). Yatırımcılar hisse senetlerinin gerçekleşmesi mümkün olan kar payı miktarlarını ve pazar fiyatlarının olasılık dağılımları hakkında her zaman bilgi sahibi değildir. Firmaları etkileyen faktörler (149) ise aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- a. Beklenmeyen gelir ve giderler,
- b. Tahminlerdeki gelir ve giderler,
- c. Pazardaki talep deęişmeleri ve rekabet,
- d. Ekonomik durgunluk,
- e. Ekonomik politikadaki değişmeler.

Firmaları etkileyen bu faktörler dolayısı ile sermaye piyasasını da etkilemektedir.

Yatırımcılar hisse senetlerinin gelecekteki kâr payı ve fiyatları hakkında bilgisi olmamasına rağmen bazı tahminler vardır. Tahminlerine göre geçmişteki verilere subjektif görüşlerini ilave ederek çeşitli senaryolar hazırlar (150).

(148) Herbert MASKOWITZ ve Derek BUNN, "Decision and Risk Analysis, "European Journal of Operational Research" (V.28, N.3: March 1987), S.248.

(149) John M.BLATT, "Investment Evaluation Under Uncertainty "Financial Management Association (V.8,N.2: Summer 1979), s. 69.

(150) MOSKOWITZ., A.g.e., s.248.

IV. MODELİN ÇÖZÜMÜNE İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

Sermaye piyasasında birden fazla yatırım tercihinde yatırım oranlarının belirlenmesi ile ilgili Markowitz modelinin çözümü için bilgisayar programı Ek 1'de verilmiştir. Bu kısımda hazırlanan bilgisayar programının kullanımına ilişkin bilgiler verilecektir.

Bilindiği gibi bir modelin çözümünde en önemli etken veriler olmaktadır. Bilgisayar programında veriler firmanın ismi, firmanın yıllara göre; dağıttıkları kâr payı oranları (yüzde), hisse senedi pazar fiyatı (P), ödenmiş sermaye (milyon), bedelsiz olarak dağıtılan hisse senedi ödemeleri sırası ile yer almalıdır. Verilerin sorunu * işareti ile belirlemektedir. Firmaların kâr payı dağıtmadıkları durumlarda sıfır olarak verilmelidir.

Hazırlanan bilgisayar programı iki aşamadan oluşmaktadır. Birincisi portföy yöneticisine portföye alınan menkul kıymetlerle ilgili yardımcı bilgiler sunmaktır. İkinci amaç, istenilen getiride portföye alınacak menkul kıymetlerin oranlarını belirlemek olmaktadır. Karar verici belirli bir dönem kar payı dağıtmayan firmaların menkul kıymetleri veya beklenen getirisi belirlenen getiriden az olanlar modelin çözümüne almıyabilir.

A. Yardımcı Bilgiler

Portföy yönetiminde objektif bilgilerle birlikte subjektif bilgilere de ihtiyaç vardır. Bu subjektif bilgiler firmaların büyümelerine göre karar vericinin tecrübelerinden oluşmaktadır.

Firmaların gelişimi menkul kıymet getirilerin yıllara göre değişimini incelemekle mümkün olmaktadır. Ayrıca tüm menkul kıymetlerin getirileri incelenerek sermaye piyasasındaki riskin sistematik veya sistematik olmıyan riskten oluştuğu bulunabilir.

Menkul kıymetlerin beklenen getirisi ve bu getirinin riski portföy yöneticisine menkul kıymetler hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca menkul kıymetlerin getirilerin birbiriyle ilgisi menkul kıymetlerin kovaryans tablosu ve menkul kıymetlerin getirilerin dağılımların normal dağıtım testi ile bulunabilir. Hazırlanan programda Kolmogorow-Simironov testi ile % 80'lik normal dağıtım testi yapılmıştır.

Kullanıcı yardımcı bilgilere gereksinim duymadığında direk olarak modelin çözümünü araştırabilir.

B. Modelin Çözümü

Modelin çözümü kullanılan bilgisayarın kapasitesine bağlı olmaktadır. Ev tipi bilgisayarlarda 31 menkul kıymete kadar modelin çözümü bulunabilmektedir. Sermaye piyasasında işlem gören menkul kıymet sayısının yaklaşık 40 tane olması, hazırlanan programın uygulamasını kolaylaştırmaktadır.

Çözümde istenilen getiride oluşturulan portföyde menkul kıymet oranları ile birlikte portföy riski de bulunmaktadır. Portföy yöneticisi başka bir getiride menkul kıymet oranlarını bulmak istediğinde menkul kıymet getirileri ve menkul kıymetlerin kovaryansları tekrar hesaplanmaması çözüm süresini hızlandırmaktadır.

Portföye alınan menkul kıymetlerin en yüksek getirili olandan daha yüksek getirili portföy oluşturulamayacağından çözüm bulunmadan portföy yöneticisine portföy oluşturulamıyacağı bilgisi verilmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
MARKOWITZ MODELİNİN
TÜRK SERMAYE PİYASASINA UYGULAMASI

I. TÜRKİYE SERMAYE PİYASASI BİLGİLERİ

Sermaye piyasasında en çok işlem gören menkul kıymetler hisse senetleri, tahviller, gelir ortaklığı senetleri ve hazine bonoları olmaktadır. Bu menkul kıymetler gelir ve risk yönünden farklı özellikler göstermektedir.

Hazine bonolarının geliri faiz olmaktadır. Faiz ise, arz ve talebe göre belirlendiğinden, gelir yönünden belirsizlikten söz edilebilir. Haziren bonolarının süresinin en fazla bir yıl olması yatırım kavramına kısa süreli olduğundan dolayı uygun olmamaktadır. Ayrıca hazine bonolarının arz miktarı hükümet tarafından belirlendiğinden gelir miktarını etkilemekte olup ve riski yoktur. Bu nedenlerle hazine bonolarından belirsizlik söz konusu olamaz.

Gelir ortaklığı senetleri uygulamasına geçerli bir yıldan fazla süre olduğu halde, bu senetlerin alınıp satıldığı bir piyasa oluşmamıştır. Ayrıca, gelir ortaklığı senetlerine konu olan firmaların gelir ve giderlerinin hükümet politikalarınınca belirlenmesi belirsizliğin derecesini azalttığı için kesinlikten söz edilebilir.

Tahviller ise firmaların belirli bir süre satın alanlara ödeyeceği faiz miktarı ve borcunu gösteren kıymetli evraklardır. Tahvil satın alanlarca risk, faizin ve borcun ödenmemesi olmaktadır. Bu durum ise sadece firmanın iflasıyla ortaya çıkmaktadır. Uygulanmaya başlanan "sermaye piyasası kanuna" göre tahvil satın alanları koruyucu hükümler bulunduğu için risk sifıra inmektedir.

Açıklanan nedenlerle sermaye piyasasında işlem gören menkul kıymetlerden sadece hisse senetlerinin gelirleri veya getirileri belirsizlik ortamında olmaktadır. Bu nedenle in-

celememizdeki menkul kıymet kavramından sadece hisse senetleri anlaşılacaktır.

Türkiye'de sermaye piyasasında işlem gören hisse senetleri 40 civarındadır. Bunlardan devamlı işlem görenler birincil piyasayı bazen işlem görenler ise ikincil piyasayı oluşturmaktadır. Belirli bir süre borsada işlem görmeyen hisse senetleri ise menkul kıymetler borsasınca işlemde çıkarılmaktadır.

Araştırma kapsamına Türkiye'de 1977-1986 yılları arasında devamlı işlem gören hisse senetleri alınmıştır. Hisse senetlerinin pazar fiyatları incelendiğinde yıllar itibariyle farklılık göstermektedir. Bu farklılık firmaların büyümelerinden olduğu gibi belirli yıllarda rüçhan hakkı kullanımı ve bedelsiz hisse senedi dağıtımından kaynaklanmaktadır. Aynı firmaya ait hisse senetlerindeki fiyat farklılıkları ise hisse senedinin eski veya yeni oluşundan olmakta, hisse senedi sahipleri yeni çıkarılan hisse senetlerine bir yıl geçmeden Türk Ticaret Kanuna göre kar payı alamamaktadırlar. Bunun neticesi yeni çıkarılan hisse senetlerinin fiyatları eski hisse senetlerine göre düşük olmaktadır.

Çalışmamızda firmalara ait hisse senetlerinin pazar fiyatları, kar payları ve ödenmiş sermayeye ait bilgiler Banka ve Ekonomik Yorumlar Dergisinden alınmış olup, bedelsiz olarak dağıtılan hisse miktarları Sermaye Piyasası Kurulundan alınmıştır.

Hisse senetlerinin pazar fiyatları aynı yıl içerisinde değişme göstermektedir. Bu değişme arz ve talepten dolayı olduğu gibi, yıl sonlarından yüksek kar payı tahmin edilen firmalara ait hisse senetlerinde yükselmeler görülmektedir. Firmaların bilançolarını açıkladıktan sonra hisse senetleri fiyatlarında ise düşmeler görülmektedir. Genellikle firmaların genel kurulları Mart-Nisan aylarında yapıldığından, incelememizde hisse senetlerinin pazar fiyatı olarak Mayıs ayları alınmıştır. Yıl içerisinde ise hisse senetlerinin pazar fiyatı aynı olduğu varsayılmıştır. Ayrıca, bedelsiz his-

se senetleri dağıtım ve sermaye arttırmaları da aynı zamanda yapıldığı varsayılmıştır.

Türkiye'ye sermaye piyasasında işlem gören menkul kıymetlerin 1977-1986 yıllarına ait kar payı, pazar fiyatı, ödenmiş sermaye ve bedelsiz olarak dağıtılan hisse senedi miktarları (Sair gelirler) bilgileri Tablo 5'te gösterilmiştir.

FİRMA ISMI : AKCIMENTO

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	25.0	30.0	0.0	50.0	50.0	50.0	20.0	50.0	180.0	
PAZAR FİYATI (TL)	1800	2100	2400	1600	1300	2000	2200	4000	3750	9500
ODENMİS SERMAYE	105	105	105	105	315	315	315	630	630	630
TOPLAM SAIR GELİR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FİRMA ISMI : ANADOLU CAM

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	0.0	0.0	30.0	34.0	100.0	100.0	100.0	50.0	29.0	
PAZAR FİYATI (TL)	900	2200	1400	1400	1300	3500	5500	3600	2300	2005
ODENMİS SERMAYE	350	350	350	350	350	350	350	1750	3500	5600
TOPLAM SAIR GELİR	0	0	0	0	0	0	0	0	875	1050

FİRMA ISMI : BAGFAS

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	30.0	25.0	20.0	40.0	64.0	65.0	75.0	60.0	50.0	
PAZAR FİYATI (TL)	3550	2900	1200	1250	1250	1900	3400	3600	2300	3240
ODENMİS SERMAYE	108	108	400	400	400	1000	1000	4000	4000	4000
TOPLAM SAIR GELİR	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0

FİRMA ISMI : BASTAS

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	0.0	8.0	12.5	0.0	110.0	50.0	40.0	65.0	115.0	
PAZAR FİYATI (TL)	700	650	550	750	900	2350	3750	4500	3800	3800
ODENMİS SERMAYE	108	108	108	108	108	108	270	270	270	270
TOPLAM SAIR GELİR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FİRMA ISMI : B.ANADOLU CIMENTO

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	35.0	50.0	5.0	60.0	100.0	400.0	740.0	1400.0	2070.0	
PAZAR FİYATI (TL)	2000	2150	2300	1400	3600	7000	20000	26000	55000	200000
ODENMİS SERMAYE	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
TOPLAM SAIR GELİR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 5: Sermaye Piyasasında İşlem Gören Menkul Kıymet Bilgileri

FIRMA ISMI : BURSA CIMENTO

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	43.8	56.3	37.5	50.0	60.0	85.0	35.0	75.0	125.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1675	3400	3700	2000	3400	3800	4700	10000	4500	15000
ODENMIS SERMAYE	63	63	95	95	95	95	95	189	567	567
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIRMA ISMI : CELIK HALAT

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	35.0	40.0	45.0	50.0	50.0	133.0	100.0	60.0	100.0	
PAZAR FIYATI (TL)	5000	5700	2350	2900	1500	1800	6500	2700	2500	7400
ODENMIS SERMAYE	216	216	216	216	216	432	1080	1080	1080	2700
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	648	0	0	1080

FIRMA ISMI : CIMSA

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	12.0	12.0	30.0	100.0	200.0	387.7	145.0	17.0	76.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1075	1400	1400	1100	1250	6300	15000	20000	1900	5050
ODENMIS SERMAYE	180	180	180	180	180	180	180	1440	1440	1440
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIRMA ISMI : CUKUROVA ELEKTIRK

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	50.0	60.0	25.0	61.0	61.0	100.0	105.0	130.0	150.0	
PAZAR FIYATI (TL)	2000	2200	1900	1600	1600	1600	5300	3200	5250	7000
ODENMIS SERMAYE	325	325	400	400	400	400	400	1200	3600	3600
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIRMA ISMI : ECZACIBASI YATIRIM

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	20.0	25.0	30.0	50.0	50.0	30.0	30.0	25.0	30.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1050	1150	1000	1000	1300	950	1500	1250	1250	1250
ODENMIS SERMAYE	180	180	180	180	180	600	600	1200	1200	1200
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0

FIRMA ISMI : EGE GUBRE

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	0.0	0.0	20.0	40.0	70.0	80.0	40.0	0.0	71.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1000	1400	900	900	1000	1800	4500	4000	3000	5000
ODENMIS SERMAYE	400	400	400	400	400	400	400	800	800	2400
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800

Tablo 5 (Devamı): Sermaye Piyasasında İşlem Gören Menkul Kıymet Bilgileri

FIRMA ISMI : GOOD YEAR

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	30.0	40.0	40.0	60.0	100.0	100.0	800.0	150.0	250.0	
PAZAR FIYATI (TL)	2500	1650	1000	1250	1650	1900	3500	3100	12000	36000
ODENMIS SERMAYE	81	81	81	81	81	81	81	486	486	486
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIRMA ISMI : HEKTAS

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	25.0	30.0	43.8	40.0	51.3	84.0	140.0	241.0	68.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1950	2100	1500	1400	1200	1350	4200	5400	8000	2950
ODENMIS SERMAYE	50	50	100	100	200	200	300	300	1200	2700
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0

FIRMA ISMI : IZOCAM

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	140.0	100.0	240.0	0.0	100.0	170.0	60.0	96.0	127.0	
PAZAR FIYATI (TL)	4250	10000	6200	4250	1750	3350	8500	6200	4100	5400
ODENMIS SERMAYE	11	11	17	17	51	101	203	405	1250	2500
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	122	250

FIRMA ISMI : KARTONSAN

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	40.0	50.0	50.0	40.0	60.0	120.0	110.0	56.0	30.0	
PAZAR FIYATI (TL)	3500	6100	3400	2000	1300	2500	7200	6500	2200	1900
ODENMIS SERMAYE	34	70	140	224	308	308	616	2464	5000	7500
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	616	746	300

FIRMA ISMI : KAV

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	50.0	80.0	100.0	200.0	150.0	500.0	300.0	110.0	170.0	
PAZAR FIYATI (TL)	2750	4750	4400	3500	5200	5500	26000	18000	6500	10500
ODENMIS SERMAYE	30	30	30	30	30	30	120	240	240	400
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	120	0	160

FIRMA ISMI : KOC HOLDING

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	25.0	28.0	35.0	40.0	50.0	150.0	150.0	43.0	38.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1900	1800	2050	1600	1300	1500	5700	7800	3000	3450
ODENMIS SERMAYE	200	200	250	275	300	375	1000	4500	7500	15000
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	3000	1550	3750

Tablo 5(Devamı): Sermaye Piyasasında İşlem Gören Menkul Kıymet Bilgileri

FIRMA ISMI : KOC YATIRIM

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	20.0	23.0	30.0	20.0	35.0	50.0	50.0	56.0	39.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1100	1250	1000	950	600	900	1300	1750	1000	1350
ODENMIS SERMAYE	400	400	400	400	400	500	750	1000	3000	4000
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	500

FIRMA ISMI : KORDSA

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	30.0	35.0	50.0	60.0	75.0	179.0	260.0	50.0	67.0	
PAZAR FIYATI (TL)	2950	3100	2000	1650	1850	2800	2800	11000	4200	5395
ODENMIS SERMAYE	150	150	263	263	263	375	375	375	3750	3750
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIRMA ISMI : KORUMA TARIM

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	35.0	40.0	40.0	70.0	75.0	110.0	80.0	33.0	1.0	
PAZAR FIYATI (TL)	3000	3300	2700	1630	1750	2300	4700	2200	1700	1200
ODENMIS SERMAYE	70	70	70	158	158	525	1575	2250	2250	2250
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	525	0	0	0

FIRMA ISMI : LASSA

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	0.0	0.0	10.1	0.0	0.0	10.0	20.0	20.0	25.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1450	1500	900	900	700	700	1000	1600	1300	1605
ODENMIS SERMAYE	1200	1200	1200	1200	1200	3000	4500	4500	4500	4500
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIRMA ISMI : MENSUCAT SANTRAL

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	25.0	35.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1500	2400	1700	1500	900	950	900	900	900	800
ODENMIS SERMAYE	81	81	81	81	81	81	81	1692	1692	1692
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MENSUCAT SANTRAL SON UC YIL ICERSINDEKI KAR %'SI 10 DAN AZ MODELDEN ÇIKARTILDI ***
FIRMA ISMI : NASAS

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	25.0	30.0	40.0	65.0	50.0	6.8	25.0	25.0	14.0	
PAZAR FIYATI (TL)	2200	2600	2400	1300	1600	1800	1400	1700	1200	1165
ODENMIS SERMAYE	195	195	195	195	195	1000	1500	4000	6000	6000
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	1500	1000	0

Tablo 5 (Devamı): Sermaye Piyasasında İşlem Gören Menkul Kıymet Bilgileri

FIRMA ISMI : OLMUKSA

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	30.0	30.0	31.0	50.0	50.0	10.0	0.0	90.0	41.0	
PAZAR FIYATI (TL)	2700	2300	2700	1600	1300	1900	2000	3150	3500	3300
ODENMIS SERMAYE	150	150	150	150	300	300	300	600	2700	5000
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	2100	1500

FIRMA ISMI : OTOSAN

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	130.0	96.3	40.0	75.0	104.0	84.0	4.0	0.0	0.0	
PAZAR FIYATI (TL)	13000	16000	5500	2100	1700	1500	4700	2000	1300	945
ODENMIS SERMAYE	90	90	180	270	483	1000	3920	15000	15000	15000
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	2500	0	4738	0

OTOSAN SON UC YIL ICERSINDEKI KAR %'SI 10 DAN AZ MODELDEN CIKARTILDI ***

FIRMA ISMI : PIMAS

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	20.0	30.0	40.0	50.0	50.0	22.0	8.0	138.0	0.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1950	1800	2400	1200	1300	1550	1750	1800	1150	1045
ODENMIS SERMAYE	100	100	100	100	100	300	1000	1000	1000	2500
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	480

FIRMA ISMI : POLYLEN

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	35.0	43.8	50.0	5.0	60.0	300.0	200.0	40.0	50.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1700	3200	2700	2300	1900	3000	12000	15000	6500	2500
ODENMIS SERMAYE	85	85	85	150	150	150	450	450	450	900
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	225

FIRMA ISMI : RABAK

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	35.0	35.0	62.5	55.0	75.0	60.0	50.0	30.0	40.0	
PAZAR FIYATI (TL)	3000	3900	1650	2150	1700	2900	4300	2400	1600	1850
ODENMIS SERMAYE	420	420	420	420	420	700	2100	2800	6000	6000
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	700	0	1600

FIRMA ISMI : SARKUYSAN

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	50.0	50.0	100.0	155.0	160.0	195.0	100.0	20.0	45.0	
PAZAR FIYATI (TL)	4000	4500	3000	4000	5500	7500	8500	3400	1400	2350
ODENMIS SERMAYE	150	150	150	150	300	600	2100	2625	2625	2625
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0

Tablo 5(Devamı): Sermaye Piyasasında İşlem Gören Menkul Kıymet Bilgileri

FIRMA ISMI : TURK SIEMENS

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	0.0	25.0	55.0	85.0	95.0	200.0	160.0	106.0	121.0	
PAZAR FIYATI (TL)	2200	2900	2400	1900	1600	3000	13000	12500	6500	12005
ODENMIS SERMAYE	70	70	70	70	140	350	700	1400	1400	3500
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	700	0	700

FIRMA ISMI : SIFAS

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	30.0	40.0	60.0	60.0	60.0	400.0	250.0	85.0	130.0	
PAZAR FIYATI (TL)	2400	4500	3150	3450	5000	8000	15000	15500	8500	1200
ODENMIS SERMAYE	104	104	104	104	104	104	520	520	520	1560
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	520

FIRMA ISMI : SUNTA

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	40.0	40.0	78.0	40.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
PAZAR FIYATI (TL)	3800	6250	2800	2700	2000	1700	800	900	900	800
ODENMIS SERMAYE	80	80	80	80	240	240	240	240	240	240
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SUNTA SON UC YIL ICERSINDEKI KAR %'SI 10 DAN AZ MODELDEN CIKARTILDI ***
FIRMA ISMI : TRANSTURK

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	20.0	24.0	40.0	35.0	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1150	1300	1300	2000	2000	1050	800	800	700	800
ODENMIS SERMAYE	150	150	150	300	300	600	2400	2400	2400	6000
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3600

TRANSTURK SON UC YIL ICERSINDEKI KAR %'SI 10 DAN AZ MODELDEN CIKARTILDI ***
FIRMA ISMI : TURK DEMIR DOKUM

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	15.0	70.0	64.0	60.0	0.0	0.0	0.0	14.0	38.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1150	1300	1300	2000	2000	1050	800	800	850	975
ODENMIS SERMAYE	102	102	102	150	150	400	1000	3000	4000	6720
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	2000	1000	1720

FIRMA ISMI : UNIROVAL

* YILLAR	* 1977	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
KAR PAYI (%)	15.0	40.0	18.0	25.0	120.0	50.0	40.0	0.0	0.0	
PAZAR FIYATI (TL)	1700	1750	2500	1400	1400	2750	3200	4500	1100	2100
ODENMIS SERMAYE	150	150	150	150	150	150	600	2250	3600	5400
TOPLAM SAIR GELIR	0	0	0	0	0	0	0	600	0	600

Tablo 5 (Devamı): Sermaye Piyasasında İşlem Gören Menkul Kıymet Bilgileri

II. TÜRK SERMAYE PİYASASINDA MARKOWITZ MODELİ

Dahaönceki bölümlerde açıklanan Markowitz Modelinin, Tablo 5'te verilen hisse senetleriyle ilgili verilere ne şekilde uygulanacağı açıklanacaktır. Önce modelin parametrelerini belirliyelim:

A. Markowitz Modelinin Parametreleri

Markowitz modelinde en önemli parametre menkul kıymetin getirisi olmaktadır. Menkul kıymet getirisi:

$$GO.. = \frac{HSF_N - HSF_{N-1} \text{ Sair Gelir} + \text{Kar Payı}}{HSF_{N-1}}$$

formülü (151) yardımıyla belirlenmektedir. Formülde N zaman (yıl) ve HSF'de hisse senetinin pazar fiyatını göstermektedir.

Hisse senetlerinden kar payı dışında elde edilen gelirler sair gelirleri oluşturmaktadır. Bu gelirler firmalar sermaye arttırımında hisse senetleri sahiplerine arttırılan sermayenin, hisse sahiplerinin sermayeleri oranında yeni çıkarılan hisse senetlerini nominal değerden satın alma hakkı olan rüçhan hakkı kullanımı olmaktadır.

(151) Selim SEVAL, "Hisse Senetlerinin Gerçek Getiri Oranlarının Hiseplenmesi, "Para ve Sermaye Piyasası", (S.9, s.95: Ocak 1987), s. 37.

Bu şekildeki sair gelirler,

$$S.G. = \frac{HSF_N - 1000}{\frac{S_N - B_N}{S_{N-1}} + 1}$$

formülü ile belirlenmektedir. Burada, N = Zaman (Yıl), HSF= Hisse senedi pazar fiyatı, S_N = Ödenmiş sermaye ve B_N = Bedelsiz olarak dağıtılan hisse senetleri tutarı olmaktadır.

Menkul kıymet getirisini etkileyen diğer önemli bir etkende, hisse senedi oranında bedelsiz olarak hisse senedi dağıtımından sonraki yıllarda artan sermaye nedeniyle hisse senedi pazar fiatı ve kar paylarında azalma olmasıdır. Böylece menkul kıymet getirilerini arttırma ile modeldeki getiri oranları gerçek değerlerini gösterecektir.

B. Markowitz Modelinin Kurulması

Türkiye'de sermaye piyasasında işlem gören 35 firma modele veri olarak alınmıştır. Bu firmalardan 4 tanesi (Mensucat, Santral, Otosan, Sunta, Transtürk) son üç yıl içerisinde kar payı dağıtmadıklarından modele alınmamıştır. Hisse senetlerinin pazar fiyatları incelendiğinde de modele alınmayan bu firmaların hisse senetlerinin pazar fiyatlarının nominal değer (1000 ₺) altına düştüğü gözlenmektedir. Aynı zamanda menkul kıymetler borsasında Mensucat Santral, Sunta ve Transtürk firmalarına ait hisse senetleri borsada işlem görmediği için 1986 yılı sonlarında borsadan çıkarılmıştır. Yatırım yapan bireylerce nominal değer altına düşen veya kar payı dağıtmayan firmalara ait hisse senetleri talep edilmemektedir.

Modele alınan 31 firmaya ait hisse senetlerini 1977-1986 yıllarına ait getirileri Tablo 6'da verilmiştir.

MENKUL KIYMET GETIRILERI (%)

* FIRMA ISMI/YILLAR	* 1978	* 1979	* 1980	* 1981	* 1982	* 1983	* 1984	* 1985	* 1986 *
AKCIMENTO	30.56	28.57	-33.33	12.50	92.38	35.00	90.91	6.37	201.33
ANADOLU CAM	144.44	-36.36	21.43	17.14	246.15	85.71	-16.36	-22.18	43.39
BAGFAS	-9.86	-50.00	20.88	32.00	103.20	113.21	27.94	44.47	-7.83
BASTAS	-7.14	-3.08	59.09	20.00	283.33	80.85	30.94	-1.11	30.26
B.ANADOLU CIMENTO	25.00	30.23	-36.96	200.00	122.22	242.86	67.00	165.38	301.27
BURSA CIMENTO	129.10	25.37	-35.04	95.00	29.41	46.05	120.21	-47.02	261.25
CELIK HALAT	21.00	-51.75	42.55	-31.03	53.33	335.10	19.43	-40.74	236.00
CIMSA	41.40	8.57	0.00	104.55	564.00	199.63	43.00	-89.58	205.79
CUKUROVA ELEKTIRK	35.00	13.64	-2.51	38.13	38.13	293.75	-19.81	104.74	61.93
ECZACIBASI YATIRIM	28.57	8.70	30.00	80.00	11.54	89.46	3.33	86.69	-16.00
EGE GUBRE	40.00	-35.71	22.22	55.56	150.00	194.44	-2.22	-24.91	90.33
GOOD YEAR	-22.00	-15.15	65.00	80.00	75.76	136.84	217.14	335.62	220.83
HEKTAS	20.51	-14.29	22.83	14.29	55.36	273.33	62.16	92.78	-17.65
IZOCAM	168.24	-28.00	12.19	-58.82	148.57	205.17	-19.57	-18.18	102.42
KARTONSAN	85.71	-34.87	-25.97	-14.78	138.54	236.00	5.70	-23.65	-13.07
KAV	90.91	9.47	2.27	105.71	34.62	463.64	-18.43	-20.88	6.92
KOC HOLDING	7.89	29.44	-4.67	6.39	53.92	380.09	63.24	59.42	-35.36
KOC YATIRIM	31.82	-1.60	25.00	-15.79	108.33	99.98	73.11	-10.81	209.00
KORDSA	15.25	-24.19	7.69	48.48	91.89	64.10	385.71	-57.27	44.43
KORUMA TARIM	21.67	-6.06	-24.81	50.55	74.29	152.28	10.71	-46.35	-28.82
LASSA	3.45	-40.00	11.22	-22.22	0.00	57.14	80.00	-6.25	42.69
NASAS	29.55	3.85	-29.17	73.08	43.75	-18.40	39.29	55.90	-12.49
OLMUKSA	-3.70	30.43	-29.26	12.50	84.69	10.53	57.50	39.68	336.12
PIMAS	2.56	50.00	-33.33	50.00	57.69	-27.22	7.47	40.56	-9.13
POLYLEN	108.82	-1.95	3.70	-14.84	89.47	400.00	41.87	-54.00	-53.85
RABAK	41.67	-48.72	68.18	4.65	114.71	69.06	-32.52	1.42	11.72
SARKUYSAN	25.00	-22.22	66.67	76.25	65.73	39.48	31.86	-80.38	100.00
TURK SIEMENS	31.82	-8.62	2.08	28.95	147.14	400.19	8.59	12.61	10.96
SIFAS	100.00	-21.11	28.57	62.32	72.00	137.50	20.18	-39.68	-70.59
TURK DEMIR DOKUM	26.09	53.85	103.08	30.33	-47.50	-23.81	0.00	236.25	12.68
UNIROYAL	11.76	65.71	-36.80	17.86	182.14	34.55	53.24	-51.06	-4.55

Tablo 6: Modele Alınan Menkul Kıymetlerin 1978-1986 Yıllarına Ait Getirileri (%)

Modele alınan menkul kıymetlerin beklenen getirileri ve standart sapmaları (riski) ise Tablo 7'de gösterilmiştir.

MENKUL KIYMETLERİN BEKLENEN GETİRİ VE STANDART SAPMALARI

FİRMA İSMİ	BEKLENEN GETİRİ (%)	STANDART SAPMA
AKCİMENTO	51.59	0.6469
ANADOLU CAM	53.71	0.8664
BAGFAS	30.44	0.4944
BASTAS	54.79	0.8539
B.ANADOLU CİMENTO	124.11	1.0583
BURSA CİMENTO	69.37	0.8954
CELİK HALAT	64.88	1.2512
CİMSA	119.71	1.8072
ÇUKUROVA ELEKTİRİK	62.55	0.8857
ECZACIBASI YATIRIM	35.81	0.3737
EGE GÜBRE	54.41	0.7371
GOOD YEAR	121.56	1.1124
HEKTAS	56.59	0.8372
İZOCAM	56.89	0.9365
KARTONSAN	39.29	0.8895
KAV	74.92	1.4376
KOC HOLDİNG	62.26	1.1655
KOC YATIRIM	57.67	0.6899
KORDSA	64.01	1.2153
KORUMA TARIM	22.61	0.5858
LASSA	14.00	0.3651
NASAS	20.59	0.3389
OLMUĞSA	59.83	1.0267
PİMAS	21.45	0.2950
POLYLEN	57.69	1.3237
RABAK	25.57	0.4946
SARKUYSAN	33.60	0.5225
TURK SIEMENS	70.41	1.2448
SİFAS	32.13	0.6404
TURK DEMİR DOKUM	43.44	0.7954
UNİROYAL	30.32	0.6471

Tablo 7: Modele Alınan Menkul Kıymetlerin Beklenen Getirileri Standart Sapmaları

Modeldeki menkul kıymetlerin getirisi % 124.13 ile en fazla Batı Anadolu Çimento firmasına ve en az beklenen getiri % 14.004 ile LASSA firmasına ve risk ise en fazla 1.4376 ile KAV en az 0.3383 ile NASAŞ firmasına ait olmaktadır.

1. Markowitz Modelinin Kısıtları

İncelememize 31 firmaya ait hisse alınmış olup, Markowitz modeline kısıtlar ve amaç fonksiyonu aşağıda gösterilmiştir.

Portföyün beklenen getirisi

$$E_p(x) = \sum_{i=1}^{31} P_i E(X_i)$$

şeklinde bir formül ile gösterilebilir. Formülde P_i i'nci menkul kıymetin portföydeki oranı ve $E(X_i)$ i'nci menkul kıymetin beklenen değeri olmaktadır.

İnceleme süresi 9 yıllık olduğundan i'nci menkul kıymetin beklenen getirisi ise,

$$E(X_i) = \frac{\sum_{s=1}^9 GO_{is}}{9}$$

olacaktır. Burada GO_{is} i'nci menkul kıymetin s'inci yıl getirisi olmaktadır.

2. Markowitz Modelinin Amaç Fonksiyonu

Portföy yönetimindeki amaç riski en azlamak olmaktadır. Portföy riski olarak ölçüt birimi standart sapma alındığında modeldeki portföyün riski

$$\sigma_p(x) = \left(\sum_{i=1}^{31} \sum_{j=1}^{31} P_i P_j \sigma_{ij} \right)$$

olacaktır. Formülde σ_{ij} menkul kıymetler arasındaki kovaryansı olup,

$$\sigma_{ij} = \sum_{s=1}^9 \frac{1}{9} \left[GO_{is} - E(X_i) \right] \left[GO_{js} - E(X_j) \right]$$

şeklinde bu formül ile gösterilir. $i=j$ olduğunda ise o menkul kıymetin standart sapması olmaktadır. Modele alınan menkul getirileri arasındaki kovaryanslar Tablo 8'de gösterilmiştir.

MENKUL KIYMETLERİN KOVARYANSLARI

NO- FIRMA ISMI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 AKCIMENTO	0.42	0.12	-0.02	0.12	0.39	0.47	0.37	0.57	-0.02	-0.15	0.15
2 ANADOLU CAM	0.12	0.75	0.22	0.57	0.05	0.07	0.30	1.29	0.11	-0.04	0.45
3 BAGFAS	-0.02	0.22	0.24	0.29	0.19	-0.13	0.28	0.51	0.26	0.09	0.27
4 BASTAS	0.12	0.57	0.29	0.73	0.06	-0.13	0.22	1.40	0.06	-0.05	0.40
5 B.ANADOLU CIMENTO	0.39	0.05	0.19	0.06	1.12	0.45	0.80	0.62	0.55	0.10	0.42
6 BURSA CIMENTO	0.47	0.07	-0.13	-0.13	0.45	0.80	0.44	0.33	-0.08	-0.17	0.14
7 CELIK HALAT	0.37	0.30	0.28	0.22	0.80	0.44	1.57	0.86	0.81	0.02	0.73
8 CIMSA	0.57	1.29	0.51	1.40	0.62	0.33	0.86	3.27	0.23	-0.17	1.03
9 CUKUROVA ELEKTIRK	-0.02	0.11	0.26	0.06	0.55	-0.08	0.81	0.23	0.78	0.21	0.42
10 ECZACIBASI YATIRIM	-0.15	-0.04	0.09	-0.05	0.10	-0.17	0.02	-0.17	0.21	0.14	0.04
11 EGE GUBRE	0.15	0.45	0.27	0.40	0.42	0.14	0.73	1.03	0.42	0.04	0.54
12 GOOD YEAR	0.22	-0.33	0.16	-0.10	0.62	0.03	0.25	-0.32	0.23	0.09	-0.05
13 HEKTAS	-0.10	0.11	0.32	0.14	0.29	-0.22	0.63	0.20	0.65	0.20	0.36
14 IZOCAM	0.18	0.63	0.21	0.35	0.25	0.21	0.84	0.95	0.47	-0.01	0.54
15 KARTONSAN	0.03	0.53	0.33	0.40	0.24	-0.02	0.72	0.94	0.57	0.09	0.56
16 KAV	-0.13	0.31	0.40	0.13	0.60	-0.02	1.26	0.54	1.13	0.30	0.77
17 KOC HOLDING	-0.11	0.13	0.39	0.18	0.39	-0.24	0.92	0.34	0.92	0.24	0.51
18 KOC YATIRIM	0.39	0.23	0.07	0.22	0.40	0.42	0.66	0.73	0.13	-0.13	0.30
19 KORDSA	0.28	-0.02	0.11	0.16	-0.07	0.36	0.11	0.36	-0.25	-0.15	0.04
20 KORUMA TARIM	-0.02	0.26	0.20	0.23	0.18	-0.01	0.39	0.59	0.34	0.08	0.35
21 LASSA	0.11	0.01	0.06	0.02	0.10	0.13	0.29	0.07	0.09	-0.02	0.10
22 NASAS	-0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	-0.02	-0.26	0.02	-0.08	0.04	-0.06
23 OLMUKSA	0.62	0.04	-0.08	0.06	0.69	0.68	0.54	0.61	-0.03	-0.21	0.15
24 PIMAS	-0.01	0.04	0.04	0.07	0.08	-0.07	-0.11	0.17	0.05	0.04	0.02
25 POLYLEN	-0.10	0.47	0.41	0.31	0.23	-0.10	1.09	0.74	0.91	0.18	0.70
26 RABAK	-0.02	0.36	0.17	0.32	0.02	-0.09	0.25	0.60	0.14	0.03	0.27
27 SARKUYSAN	0.15	0.18	0.04	0.16	0.13	0.27	0.30	0.52	-0.05	-0.07	0.22
28 TURK SIEMENS	-0.01	0.47	0.48	0.45	0.54	-0.13	1.15	1.03	0.97	0.21	0.77
29 SIFAS	-0.15	0.32	0.18	0.18	-0.08	-0.09	0.21	0.38	0.24	0.10	0.28
30 TURK DEMIR DOKUM	-0.25	-0.39	-0.10	-0.34	-0.14	-0.37	-0.46	-1.02	-0.06	0.11	-0.39
31 UNIROVAL	0.12	0.36	0.11	0.43	-0.02	0.02	0.00	0.95	-0.05	-0.08	0.20

Tablo 8: Modele Alınan Menkul Kıymetlerin Getirilerinin Kovaryansları

MENKUL KIYMETLERİN KOVARYANSLARI

NO- FIRMA ISMI	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1 AKCIMENTO	0.22	-0.10	0.18	0.03	-0.13	-0.11	0.39	0.28	-0.02	0.11	-0.02	0.62
2 ANADOLU CAM	-0.33	0.11	0.63	0.53	0.31	0.13	0.23	-0.02	0.26	0.01	0.02	0.04
3 BAGFAS	0.16	0.32	0.21	0.33	0.40	0.39	0.07	0.11	0.20	0.06	0.02	-0.08
4 BASTAS	-0.10	0.14	0.35	0.40	0.13	0.18	0.22	0.16	0.23	0.02	0.01	0.06
5 B.ANADOLU CIMENTO	0.62	0.29	0.25	0.24	0.60	0.39	0.40	-0.07	0.18	0.10	0.03	0.69
6 BURSA CIMENTO	0.03	-0.22	0.21	-0.02	-0.02	-0.24	0.42	0.36	-0.01	0.13	-0.02	0.68
7 CELIK HALAT	0.25	0.63	0.84	0.72	1.26	0.92	0.66	0.11	0.39	0.29	-0.26	0.54
8 CIMSA	-0.32	0.20	0.95	0.94	0.54	0.34	0.73	0.36	0.59	0.07	0.02	0.61
9 CUKUROVA ELEKTIRK	0.23	0.65	0.47	0.57	1.13	0.92	0.13	-0.25	0.34	0.09	-0.08	-0.03
10 ECZACIBASI YATIRIM	0.09	0.20	-0.01	0.09	0.30	0.24	-0.13	-0.15	0.08	-0.02	0.04	-0.21
11 EGE GUBRE	-0.05	0.36	0.54	0.56	0.77	0.51	0.30	0.04	0.35	0.10	-0.06	0.15
12 GOOD YEAR	1.24	0.25	-0.20	-0.16	-0.21	0.15	0.19	0.27	-0.18	0.19	0.07	0.46
13 HEKTAS	0.25	0.70	0.38	0.58	1.01	0.94	0.05	0.10	0.35	0.14	-0.05	-0.25
14 IZOCAM	-0.20	0.38	0.88	0.71	0.80	0.54	0.38	-0.08	0.32	0.12	-0.12	0.16
15 KARTONSAN	-0.16	0.58	0.71	0.79	1.04	0.82	0.21	0.10	0.46	0.11	-0.05	-0.14
16 KAV	-0.21	1.01	0.80	1.04	2.07	1.50	0.14	-0.11	0.73	0.15	-0.14	-0.34
17 KOC HOLDING	0.15	0.94	0.54	0.82	1.50	1.36	0.09	0.14	0.54	0.17	-0.10	-0.33
18 KOC YATIRIM	0.19	0.05	0.38	0.21	0.14	0.09	0.48	0.24	0.07	0.16	-0.10	0.58
19 KORDSA	0.27	0.10	-0.08	0.10	-0.11	0.14	0.24	1.48	0.13	0.32	0.07	0.09
20 KORUMA TARIM	-0.18	0.35	0.32	0.46	0.73	0.54	0.07	0.13	0.34	0.05	-0.01	-0.16
21 LASSA	0.19	0.14	0.12	0.11	0.15	0.17	0.16	0.32	0.05	0.13	-0.04	0.11
22 NASAS	0.07	-0.05	-0.12	-0.05	-0.14	-0.10	-0.10	0.07	-0.01	-0.04	0.11	-0.06
23 OLMUKSA	0.46	-0.25	0.16	-0.14	-0.34	-0.33	0.58	0.09	-0.16	0.11	-0.06	1.05
24 PIMAS	-0.01	0.04	-0.03	0.05	0.06	0.07	-0.06	-0.05	0.06	-0.05	0.06	-0.05
25 POLYLEN	-0.29	0.95	0.89	1.09	1.76	1.41	0.18	0.21	0.69	0.20	-0.14	-0.42
26 RABAK	-0.10	0.15	0.32	0.29	0.26	0.16	0.10	-0.10	0.14	0.02	-0.03	-0.05
27 SARKUYSAN	-0.16	-0.07	0.14	0.08	0.11	-0.08	0.21	0.17	0.09	0.06	-0.05	0.20
28 TURK SIEMENS	-0.01	0.94	0.81	1.02	1.65	1.35	0.25	0.04	0.65	0.17	-0.11	-0.18
29 SIFAS	-0.34	0.31	0.33	0.45	0.67	0.44	-0.06	0.10	0.32	0.03	0.01	-0.39
30 TURK DEMIR DOKUM	0.39	-0.08	-0.39	-0.40	-0.45	-0.23	-0.30	-0.47	-0.31	-0.10	0.04	-0.17
31 UNIROVAL	-0.26	0.02	0.19	0.26	0.06	0.10	0.11	0.27	0.19	-0.01	0.04	0.02

Tablo 8(Devamı): Modele Alınan Menkul Kıymetlerin Getirilerinin Kovaryansları

MENKUL KIYMETLERİN KOVARYANSLARI

NO- FIRMA ISMI	24	25	26	27	28	29	30	31
1 AKCIMENTO	-0.01	-0.10	-0.02	0.15	-0.01	-0.15	-0.25	0.12
2 ANADOLU CAM	0.04	0.47	0.36	0.18	0.47	0.32	-0.39	0.36
3 BAGFAS	0.04	0.41	0.17	0.04	0.48	0.18	-0.10	0.11
4 BASTAS	0.07	0.31	0.32	0.16	0.45	0.18	-0.34	0.43
5 B.ANADOLU CIMENTO	0.08	0.23	0.02	0.13	0.54	-0.08	-0.14	-0.02
6 BURSA CIMENTO	-0.07	-0.10	-0.09	0.27	-0.13	-0.09	-0.37	0.02
7 CELIK HALAT	-0.11	1.09	0.25	0.30	1.15	0.21	-0.46	0.00
8 CIMSA	0.17	0.74	0.60	0.52	1.03	0.38	-1.02	0.95
9 CUKUROVA ELEKTIRK	0.05	0.91	0.14	-0.05	0.97	0.24	-0.06	-0.05
10 ECZACIBASI YATIRIM	0.04	0.18	0.03	-0.07	0.21	0.10	0.11	-0.08
11 EGE SUBRE	0.02	0.70	0.27	0.22	0.77	0.28	-0.39	0.20
12 GOOD YEAR	-0.01	-0.29	-0.10	-0.16	-0.01	-0.34	0.39	-0.26
13 HEKTAS	0.04	0.95	0.15	-0.07	0.94	0.31	-0.08	0.02
14 IZOCAM	-0.03	0.89	0.32	0.14	0.81	0.33	-0.39	0.19
15 KARTONSAN	0.05	1.09	0.29	0.08	1.02	0.45	-0.40	0.26
16 KAV	0.06	1.76	0.26	0.11	1.65	0.67	-0.45	0.06
17 KOC HOLDING	0.07	1.41	0.16	-0.08	1.35	0.44	-0.23	0.10
18 KOC YATIRIM	-0.06	0.18	0.10	0.21	0.25	-0.06	-0.30	0.11
19 KORDSA	-0.05	0.21	-0.10	0.17	0.04	0.10	-0.47	0.27
20 KORUMA TARIM	0.06	0.69	0.14	0.09	0.65	0.32	-0.31	0.19
21 LASSA	-0.05	0.20	0.02	0.06	0.17	0.03	-0.10	-0.01
22 NASAS	0.06	-0.14	-0.03	-0.05	-0.11	0.01	0.04	0.04
23 OLMUKSA	-0.05	-0.42	-0.05	0.20	-0.18	-0.39	-0.17	0.02
24 PIMAS	0.09	0.03	-0.01	-0.06	0.08	0.02	-0.02	0.10
25 POLYLEN	0.03	1.75	0.30	0.07	1.54	0.69	-0.52	0.23
26 RABAK	-0.01	0.30	0.24	0.11	0.34	0.18	-0.12	0.10
27 SARKUYSAN	-0.06	0.07	0.11	0.27	0.09	0.08	-0.29	0.08
28 TURK SIEMENS	0.08	1.54	0.34	0.09	1.55	0.55	-0.44	0.24
29 SIFAS	0.02	0.69	0.18	0.08	0.55	0.41	-0.26	0.14
30 TURK DEMIR DOKUM	-0.02	-0.52	-0.12	-0.29	-0.44	-0.26	0.63	-0.37
31 UNIROYAL	0.10	0.23	0.10	0.08	0.24	0.14	-0.37	0.42

Tablo 8* (Devamı): Modele Alınan Menkul Kıymetlerin Getirilerinin Kovaryansları

3. Markowitz Modeli Çözümü

Markowitz modeline göre getirilerin normal olarak dağıldığı varsayılmıştır. Modelin çözümünde önce modele alınan her hisse senedinin getirilerinin dağılımlarının normal olduğunu test etmek gerekmektedir.

Veri sayısının en az olması nedeni ile menkul kıymet getirilerinin normal dağılım olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlenecektir. Bu testin uygulanması ile bulunan sonuçlar aşağıda da gösterilmiştir.

%80'LİK NORMAL DAĞILIM TESTİ * Tablo Değeri .339 *

FİRMA İSMİ	Hesaplanan	Sonuc
AKCIMENTO	0.268	NORMAL DAGILMISTIR
ANADOLU CAM	0.214	NORMAL DAGILMISTIR
BAGFAS	0.166	NORMAL DAGILMISTIR
BASTAS	0.277	NORMAL DAGILMISTIR
B.ANADOLU CIMENTO	0.150	NORMAL DAGILMISTIR
BURSA CIMENTO	0.158	NORMAL DAGILMISTIR
CELİK HALAT	0.315	NORMAL DAGILMISTIR
CIMSA	0.220	NORMAL DAGILMISTIR
ÇUKUROVA ELEKTİRK	0.281	NORMAL DAGILMISTIR
ECZACIBASI YATIRIM	0.228	NORMAL DAGILMISTIR
EGE GÜBRE	0.160	NORMAL DAGILMISTIR
GOOD YEAR	0.201	NORMAL DAGILMISTIR
HEKTAS	0.251	NORMAL DAGILMISTIR
IZOCAM	0.239	NORMAL DAGILMISTIR
KARTONGAN	0.314	NORMAL DAGILMISTIR
KAV	0.304	NORMAL DAGILMISTIR
KOC HOLDING	0.386	NORMAL DAGILMAMISTIR
KOC YATIRIM	0.202	NORMAL DAGILMISTIR
KORDSA	0.298	NORMAL DAGILMISTIR
KORUMA TARIM	0.173	NORMAL DAGILMISTIR
LASSA	0.197	NORMAL DAGILMISTIR
NASAS	0.170	NORMAL DAGILMISTIR
OLMLUKSA	0.293	NORMAL DAGILMISTIR
PIMAS	0.127	NORMAL DAGILMISTIR
POLYLEN	0.239	NORMAL DAGILMISTIR
RABAK	0.166	NORMAL DAGILMISTIR
SARKUYSAN	0.160	NORMAL DAGILMISTIR
TURK SIEMENS	0.400	NORMAL DAGILMAMISTIR
SIFAS	0.131	NORMAL DAGILMISTIR
TURK DEMİR DOKUM	0.232	NORMAL DAGILMISTIR
UNIROYAL	0.181	NORMAL DAGILMISTIR

Normal dağılım testi sonuçları incelendiğinde firmaların hisse senetleri getirilerinin Koç Holding ve Türk Siemens dışında % 80 normal dağıldığı görülmektedir. Bu iki firmaya ait getirilerin dağılımların normal olmaması sermaye artırımlarındaki aşırı artışlardan kaynaklanmaktadır. Yapılan araştırmalarda tüm menkul kıymet getirilerinin yıllık yerine aylık hesaplandığında normal dağıldığı bulunmuştur. Bu nedenle modele alınan tüm menkul kıymet getirilerinin % 80 normal dağıldığını varsayılabilir.

Hisse senetlerinin getirilerinin normal dağıldığı varsayımının gerçekleştiğine göre modelin çözümü araştırılabilir.

Önceki bölümde verilen kısıtlara portföydeki menkul kıymetlerin oranlarının toplamı $\sum_{i=1}^{31} p_i = 1$ kısıtı ilave edilerek Lagrange çarpanı yardımıyla,

$$Z_{En\ az} = \sum_{i=1}^{31} \sum_{j=1}^{31} P_i P_j \rho_{ij} + \lambda_1 \left[\sum_{i=1}^{31} P_i E(X_i) - E^x \right] + \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^{31} P_i - 1 \right)$$

şeklinde yazılır. Formüldeki E^x portföyün beklenen getirisi olmaktadır. Formülün çözümü üçüncü bölüm II.2.b'de açıklanmıştır.

Bilindiği gibi bir modelin çözümü parametrelerine bağlıdır. Markowitz modelinde ise en önemli parametre menkul kıymet getirileri olmaktadır. Türk Sermaye Piyasasında işlem gören menkul kıymetlerin getirileri Tablo 6'da verilmiştir. Dokuz yıllık incelemede ulaşılan sonuçları şöyle sıralayabiliriz.

a) İnceleme döneminde menkul kıymet getirileri en az bir defa negatif değer alınmıştır. Bu dönem işletmelerin büyüme veya gerileme dönemini içermektedir. Gerileme dönemlerinde işletmenin hisse senetleri borsa fiyatları nominal değer altına düştüğünden borsada işlemden çıkarılmaktadır. Firmaların büyüme dönemlerinde ise ödenmiş sermayelerini arttırmakta ve getirileri azalmaktadır.

b) Yıllara göre menkul kıymetlerin getirileri incelendiğinde, 1979 yılında 18 menkul kıymet, bankerlik müessesesinin gelişmesinden ve 1985 yılında 17 menkul kıymet firmalarının ödenmiş sermayelerini arttırmalarından negatif getirili olmuştur. Bu negatif getirilerin fazlalığı sistematik riskten kaynaklandığını söyleyebiliriz.

c) Menkul kıymetlerin piyasa fiyatları incelendiğinde ÇİMSA pazar fiyatı 5040 ₺ ile 9. sırada olmasına rağmen beklenen getiride % 119.71 ile ikinci sırada yer almaktadır. Firmalar sermaye arttırmalarından belirli bir süre (yaklaşık 3 yıl) geçmesinden sonra pazar fiyatları dengeye ulaştığını söyleyebiliriz.

d) Menkul kıymetlerin pazar fiyatlarını sadece kar payları belirlememektedir. Uniroyal firmasının son iki yıl içerisinde kar payı dağıtmamasına rağmen pazar fiyatları nominal değerden iki katından fazladır. Bunda en önemli etken bedelsiz hisse senedi şeklinde dağıtılacak hisse senetleri beklentisi olmaktadır.

e) Menkul kıymetlerin beklenen getirisi ve riskleri Tablo 6'ya göre beraber sıralandığında beklenen getirisi en yüksek olan Batı Anadolu Çimento riski de yüksek olan firmalardan olmakta aynı zamanda bu firmaya ait hisse senedi pazar fiyatı en yüksek olan firma olmaktadır. Bunun nedeni ödenmiş sermayesinin değişme göstermediğinden artma beklentisinden olmaktadır.

f) En yüksek riskli ÇİMSA firmasına ait hisse senetleri olmakta bunun nedeni ise ödenmiş sermayesinin bir defa 8 kat arttırılmasından kaynaklanmıştır. Bu aşırı sermaye arttırımı sonucunda pazar fiyatları 10.5 kat azalmış kar payındaki azalış ise pazar fiyatındaki azalış oranından daha az olmuştur. Bunun sonucu ertesi yıl o firmaya ait hisse senetlerinin pazar fiyatları artmaya başlamıştır.

FIRMA ISMI	BEKLENEN GETİRİ	RISK	PORTFOYDEKİ MENKUL KIYMET ORANLARI (%)											
AKCIMENTO	= 51.59	*0.65 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ANADOLU CAM	= 53.71	*0.87 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
BAGFAS	= 30.44	*0.49 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
BASTAS	= 54.79	*0.85 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
B.ANADOLU CIMENTO	=124.11	*1.06 *	*	*	*	*	*	*	*	7.11*	68.08*	81.99*	100.00*	
BURSA CIMENTO	= 69.37	*0.90 *	*	3.80*	15.29*	*	22.57*	19.30*	16.03*	10.85*	*	*	*	
CELİK HALAT	= 64.88	*1.25 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CIMSA	=119.71	*1.81 *	*	*	4.50*	13.47*	16.23*	17.62*	19.02*	19.66*	13.20*	12.39*	*	
CUKUROVA ELEKTIRK	= 62.55	*0.89 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ECZACIBASI YATIRIM	= 35.81	*0.37 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
EGE GUBRE	= 54.41	*0.74 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GOOD YEAR	=121.56	*1.11 *	*	*	*	*	6.52*	19.03*	31.54*	38.77*	*	*	*	
HEKTAS	= 56.59	*0.84 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IZOCAM	= 56.89	*0.94 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KARTONSAN	= 39.29	*0.89 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KAV	= 74.92	*1.44 *	*	4.56*	*	10.92*	10.28*	10.32*	10.37*	8.66*	*	*	*	
KOC HOLDING	= 62.26	*1.17 *	*	*	8.97*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KOC YATIRIM	= 57.67	*0.69 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KORDSA	= 64.01	*1.22 *	*	1.81*	3.90*	14.71*	*	*	*	*	7.65*	4.89*	*	
KORUMA TARIM	= 22.61	*0.59 *	*	54.48*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
LASSA	= 14.00	*0.37 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
NASAS	= 20.59	*0.34 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
OLMUKSA	= 59.83	*1.03 *	*	*	*	4.17*	*	*	*	*	*	*	*	*
PIMAS	= 21.45	*0.29 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
POLYLEN	= 57.69	*1.32 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
RABAK	= 25.57	*0.49 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SARKUYSAN	= 33.60	*0.52 *	*	27.35*	13.57*	8.72*	*	*	*	*	*	*	*	*
TURK SIEMENS	= 70.41	*1.24 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SIFAS	= 32.13	*0.64 *	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
TURK DEMIR DOKUM	= 43.44	*0.80 *	*	29.60*	35.52*	38.63*	48.01*	44.34*	33.72*	23.05*	14.94*	11.07*	0.78*	*
UNIROYAL	= 30.32	*0.65 *	*	15.92*	26.97*	15.15*	*	*	*	*	*	*	*	*
PORTFOYUN GETIRISI (%)			* 30	* 40	* 50	* 60	* 70	* 80	* 90	*100	*110	*120	*124.11*	
PORTFOY RISKI			*0.342	*0.267	*0.283	*0.391	*0.418	*0.449	*0.522	*0.596	*0.787	*0.931	*1.058	*

Tablo 9: Çeşitli Getirideki Portföylerin Riski ve Portföydeki Menkul Kıymet Oranları

Modele alınan menkul kıymetlerin beklenen getirisi % 14.004 ile Lassa, en az olup % 124.113 ile Batı Anadolu Çimento en fazla olduğundan modelin çözümü için bu değerler arasında araştırılabilir.

Modelin Ek 1'de verilen bilgisayar programına göre, çeşitli beklenen getiriye göre, portföy riski ve portföydeki menkul kıymet oranları Tablo 9'da verilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇLAR VE YORUM

Türkiye'de sermaye piyasasında 1977 yılından beri işlem gören menkul kıymetlerden oluşturulacak portföylerin belirli beklenen getiride portföy riskinin en az olması için Markowitz modeli Türkiye Sermaye Piyasasına uygulanmıştır.

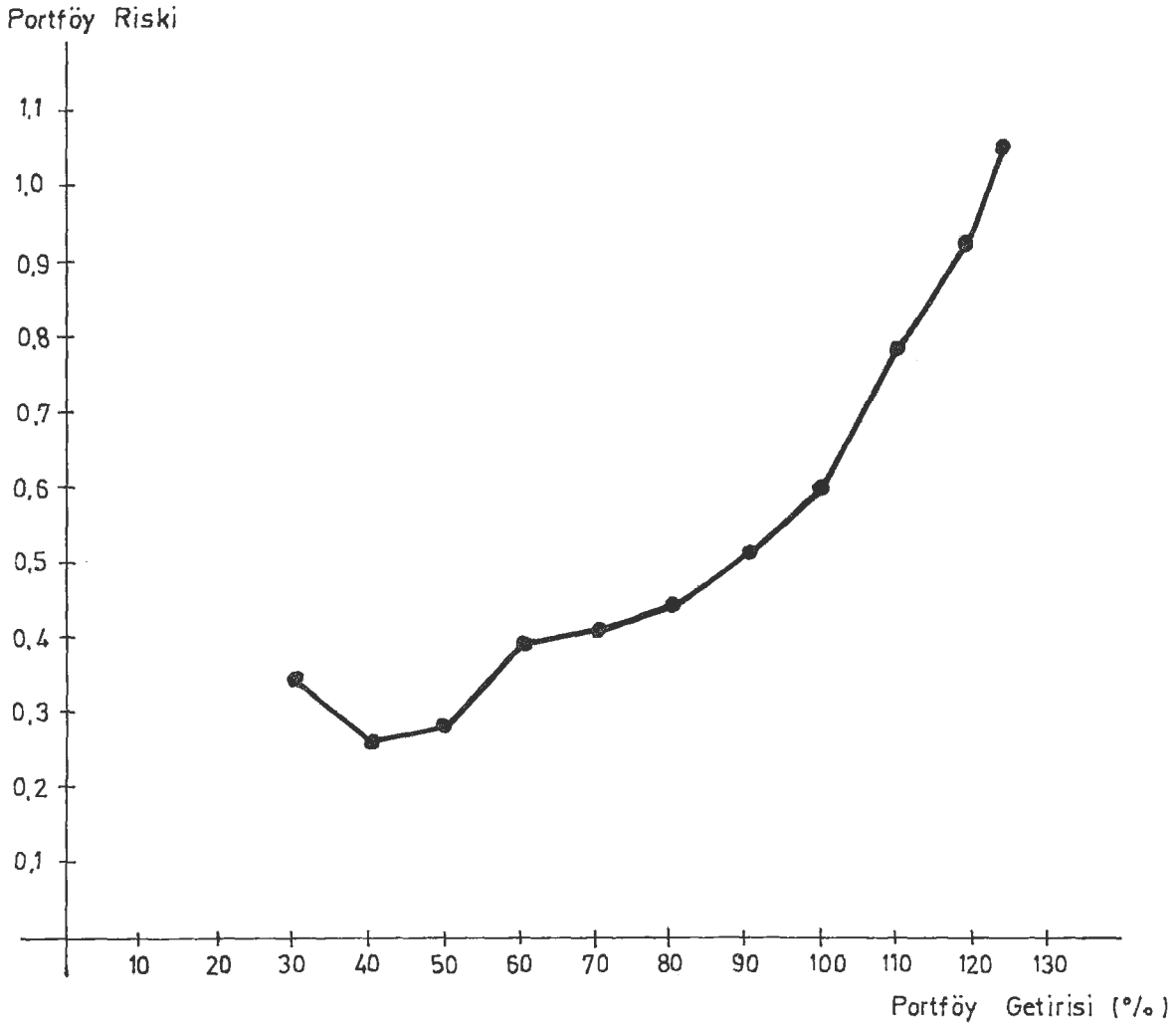
Modelin çözümü için geliştirilen bilgisayar programı Ek.1'de verilmiş olup, bütün kişisel bilgisayarlarda çalışabilecek özelliktedir. Geliştirilen bilgisayar programı sadece Markowitz modelinin çözümünü içermeyip karar vericiye yardımcı bilgi olarak; sermaye piyasası bilgileri, menkul kıymetlerin getirileri ve getirilerin normal dağılım testi, menkul kıymetlerin beklenen getirisi ve riski, menkul kıymet getirilerinin kovaryanslarını vermektedir.

Çeşitli beklenen getirilere göre, Markowitz modelinin Türk Sermaye Piyasasına uygulaması ile oluşturulacak portföylerdeki menkul kıymetlerin oranları Tablo 9'da verilmiştir.

Markowitz modelinin çözümünden ulaşılan sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

a) Portföy getirisinin riske göre fonksiyonu Şekil 7'de verilmiş olup beklenen getiri % 40'dan fazla olduğunda teorik farksızlık eğrisine benzer olduğu görülmektedir. Yüksek getiride portföy riskinin artış oranı portföy getirisinden fazla olmaktadır. Portföy getirisinin % 50'den % 60'a % 20'lik artış riskte 0,2825'den 0,3907'ye % 38'lik artış yapmakta daha yüksek getiride ise portföy getirisinin % 100'den % 120'ye % 20'lik artış portföy riskinde 0,5959 dan 0,9308'e % 56'lık artış göstermektedir.

Portföy getirisinin % 30'dan % 40'a arttığında portföy riskinde azalış olması farksızlık eğrisine uygunluk göster-



Şekil 7: Türk Sermaye Piyasasında Portföy Riskinin Portföy Getirisine Göre Değişimi

memektedir. Bunun nedeni portföye alınan tüm menkul kıymetlerin getirilerinin normal dağılım özelliği göstermemesi söylenebilir. Başka bir açıdan % 40'lık riskin sifıra yakın alternatif yatırım alanlarının olması yatırımcının aynı getiride risksiz yatırımı tercih edeceğinden % 40'dan az bir getiriyi tercih etmeyeceğinden portföy seçiminde sonucu etkilemeyecektir.

b) Çeşitlendirilmenin portföy riskini azaltılacağı ve portföydeki menkul kıymet sayısının en fazla 8-10 arasında olacağı yapılan araştırmalarda gözlenmiş idi. Çalışmamızda portföydeki menkul kıymet sayısı en fazla 7 olarak bulunmuş olması yapılan diğer araştırmalara benzerlik göstermektedir.

Markowitz modelinin en önemli özelliği olan portföye aralarında negatif ilişki olan menkul kıymetler alınarak portföy riskini azaltma olmaktadır. Menkul kıymetlerin getirileri arasındaki Kovaryans matrisini içeren Tablo 8 incelendiğinde, Türk Demir Döküm Firması portföydeki 3 menkul kıymet (Eczacıbaşı Yatırım, Good Year, Nasaş) dışında negatif ilişkisi olduğundan % 43,44 luk beklenen getiriye rağmen portföy getirisi % 120'lik portföyde bile yer almaktadır.

c) Portföy getirisi % 110 olduğunda portföy riski 0,7866 olmaktadır. Portföy'e alınan menkul kıymetlerin risklerini ayrı ayrı incelediğimizde; Batı Anadolu Çimento 1,0583, Cıma 1,8072, Kordsa 1,2153 ve Türk Demir Döküm 0,7954 olmaktadır. Portföy riskinin portföyü oluşturan menkul kıymetlerin risklerinden daha az olduğu görülmektedir.

d) Portföye alınan menkul kıymetlerin en fazla getirisi % 124,11 olduğundan portföyün en fazla getirisi % 124,11 olmaktadır.

e) Modelin çözümü için hazırlanan bilgisayar programı ARMSTRAD 464 kişisel bilgisayarında yaklaşık 30 dakika çözüm vermektedir. Daha gelişmiş bir bilgisayar da daha kısa sürede çözüm vermesi mümkün olacaktır. Karar verici için çözümün 30 dakikalık bilgisayar zamanı fazla gözükebilir. Portföy yönetiminde yatırım kararları spekülatif amaçlı olmayıp en az bir yıllık olmaktadır. En az bir yıllık yatırım süresi için bilgisayar zamanının fazla olduğu söylenemez.

EK.1

BİLGİSAYAR PROGRAMI

Ek.1'de verilen bilgisayar programı Markowitz modelinin Türk Sermaye Piyasasına uygulamasını içermektedir. Uygulayıcı modelin çözümü ile birlikte sermaye piyasası ile ilgili aşağıdaki yardımcı bilgileri alabilir. Bu yardımcı bilgiler,

a) Menkul Kıymetlerin yıllara göre; Kâr Payı, Pazar Fiyatı, Ödenmiş Sermaye ve Sair Gelirler (Bedelsiz verilen hisse senedi miktarı) bilgileri

b) Menkul Kıymetlerin Getirileri

c) Menkul Kıymetlerin Beklenen Getirisi ve Riski

d) Menkul Kıymet Getirilerin Normal Dağılım Testi

e) Menkul Kıymetlerin Getirilerinin Kovaryansları

olmaktadır.

```

10 REM *****
20 REM
30 REM A$ = FIRMA ISMI
40 REM T = KAR PAYI ORANI (%)
50 REM F = PIYASA FIYATI
60 REM S = OZENMIS SERMAYE (MILYON TL)
70 REM R = DAGITILAN TOPLAM SAIR GELIRLER (MILYON TL)
80 REM OG= ORTALAMA GETIRI
90 REM COVAR = KOVARYANS MATRISI
100 REM B = PORTFOY ORANLARI
110 REM GT = GETIRI MATRISI
120 REM
130 REM *****
140 DEFINT I-N
150 ENBGT=-999
160 ENKGT=999
170 INPUT "EKTRAN YAZICI D/B ";W
180 INPUT "FIRMA SAYISI ";M
190 INPUT "GOZLEM SAYISI ";N
200 INPUT "BEKLENEK GETIRI % SI ";BEK
210 BEK=BEK/100
220 INPUT "VERI LİSTESİ E/H ";E$
230 DIM A$(M+2),A1$(M+2),F(N+1),T(N+1),S(N+1),R(N+1),OG(M+2),RUC(N+1)
240 DIM GT(M,N),A(M+2,M+2),B(M+2),COVAR(M+2,M+2),COVAR1(M+2,M+2)
250 REM
260 REM VERİLERİN OKUTULMASI
270 REM
280 FOR I=1 TO M
290 READ A$(I)
300 IF A$(I)="*" THEN 850
310 A1$(I)=A$(I)
320 FOR J=1 TO N
330 READ T(J)
340 NEXT J
350 FOR J=1 TO N+1
360 READ F(J)
370 NEXT J
380 FOR J=1 TO N+1
390 READ S(J)
400 NEXT J
410 FOR J=1 TO N+1
420 READ R(J)
430 NEXT J
440 IF E$="E" THEN GOSUB 2130
450 REM SON UC YIL İCERSİNE KAR PAYI %'Sİ 10 DAN AZ OLANLARIN MODELDEN ÇIKARIMASI
460 KON=0
470 FOR K=N-2 TO N
480 IF T(K)>10 THEN GOTO 500
490 KON=KON+1

```

```

500 NEXT K
510 IF KON<> 3 THEN 550
520 PRINT#W,TAB(10)A$(I);" SON UC YIL ICERSINDEKI KAR %'SI 10 DAN AZ MODELDEN CIKARTILDI ***"
530 GOTO 290
540 REM SERMAYE ARTTIRIMI ETKILERI
550 FOR J=2 TO N
560 RUC(J)=0
570 IF T(J-1)<20 THEN 590
580 IF S(J)<>S(J-1) THEN RUC(J)=(F(J)-1000)/(S(J)-R(J)-S(J-1)/S(J-1)+1)
590 NEXT J
600 REM BELDELSIZ HISSE SENEDI DAGITIMI ETKILERI
610 IJ=2
620 FOR J=IJ TO N
630 IF R(J)=0 THEN GOTO 690
640 IJ=J
650 FOR K=J TO N
660 T(K+1)=T(K+1)+T(K+1)*R(K)/S(K-1)
670 F(K+1)=F(K+1)+F(K+1)*R(K)/S(K-1)
680 NEXT K
690 NEXT J
700 IF J<N THEN GOTO 620
710 OG(I)=0
720 FOR J=1 TO N
730 GT(I,J)=(F(J+1)-F(J)+RUC(J)+10*T(J))/F(J)
740 OG(I)=OG(I)+GT(I,J)
750 NEXT J
760 OG(I)=OG(I)/N
770 REM BEKLENEN GETIRISI NEGATIF OLANLARIN MODELDEN CIKARILMASI
780 IF OG(I)>0 THEN GOTO 820
790 M=M-1
800 PRINT#W,A$(I) " BEKLENEN GETIRISI NEGATIF MODELDEN CIKARILDI ***"
810 GOTO 290
820 IF OG(I)>ENBGT THEN ENBGT=OG(I)
830 IF OG(I)<ENKGT THEN ENKGT=OG(I)
840 NEXT I
850 M=I-1
860 MM=M
870 INPUT "GETIRI LISTESI E/H ";E$
880 IF E$="E" THEN GOSUB 2440
890 FOR I=1 TO M+2
900 B(I)=0
910 FOR J=1 TO M+2
920 COVAR(I,J)=0
930 NEXT J
940 NEXT I
950 REM KOVARYANS HESABI
960 FOR K=1 TO M
970 FOR I=1 TO M
980 FOR J=1 TO N
990 COVAR(I,K)=COVAR(I,K)+(GT(I,J)-OG(I))*(GT(K,J)-OG(K))

```

```

1000 NEXT J
1010 NEXT I
1020 NEXT K
1030 INPUT "BEKLENEK GETIRI VE STANDART SAPMA E/H ";E#
1040 IF E#="E" THEN GOSUB 2650
1050 INPUT "NORMAL DAGILIM TESTI E/H ";E#
1060 IF E#="E" THEN GOSUB 2820
1070 INPUT "KOVARYANS LISTESI ";E#
1080 IF E#="E" THEN GOSUB 3120
1090 FOR I=1 TO M
1100 COVAR(M+2,I)=OG(I)
1110 COVAR(I,M+2)=1
1120 COVAR(I,M+1)=OG(I)
1130 COVAR(M+1,I)=1
1140 COVAR1(M+2,I)=OG(I)
1150 COVAR1(I,M+2)=1
1160 COVAR1(I,M+1)=OG(I)
1170 COVAR1(M+1,I)=1
1180 FOR J=1 TO M
1190 COVAR(I,J)=2/N*COVAR(I,J)
1200 COVAR1(I,J)=COVAR(I,J)
1210 NEXT J
1220 NEXT I
1230 COVAR(M+1,M+1)=0
1240 COVAR(M+1,M+2)=0
1250 COVAR(M+2,M+1)=0
1260 COVAR(M+2,M+2)=0
1270 COVAR1(M+1,M+1)=0
1280 COVAR1(M+1,M+2)=0
1290 COVAR1(M+2,M+1)=0
1300 COVAR1(M+2,M+2)=0
1310 B(M+1)=1
1320 B(M+2)=BEK
1330 FOR I=1 TO M+2
1340 FOR J=1 TO M+2
1350 A(I,J)=COVAR(I,J)
1360 NEXT J
1370 NEXT I
1380 IF BEK>ENKGT OR BEK<ENKGT THEN GOTO 2110
1390 GOSUB 3330
1400 REM NEGATIF ORANLARIN COZUMDEN CIKARILMASI
1410 ENK=0
1420 FOR I=1 TO M
1430 IF B(I)>ENK THEN GOTO 1460
1440 S=I
1450 ENK=B(I)
1460 NEXT I
1470 IF ENK=0 THEN GOTO 1780
1480 FOR I=S TO M
1490 A*(I)=A*(I+1)

```

```

1500 NEXT I
1510 FOR I=1 TO S-1
1520 FOR J=1 TO S-1
1530 COVAR(I,J)=COVAR(I,J)
1540 NEXT J
1550 NEXT I
1560 FOR I=S TO M+1
1570 FOR J=1 TO S-1
1580 COVAR(I,J)=COVAR(I+1,J)
1590 NEXT J
1600 NEXT I
1610 FOR I=1 TO S-1
1620 FOR J=S TO M+1
1630 COVAR(I,J)=COVAR(I,J+1)
1640 NEXT J
1650 NEXT I
1660 FOR I=S TO M+1
1670 FOR J=S TO M+1
1680 COVAR(I,J)=COVAR(I+1,J+1)
1690 NEXT J
1700 NEXT I
1710 M=M-1
1720 FOR I=1 TO M
1730 B(I)=0
1740 NEXT I
1750 B(M+1)=1
1760 B(M+2)=BEK
1770 GOTO 1330
1780 REM MODELİN ÇÖZÜMÜ
1790 PRINT#W,"PORTFOLYUN BEKLENEN GETİRİSİ (%) ";BEK*100
1800 PRINT#W,"FİRMA İSMİ          PORTFOY İÇİNDEKİ PAYI %"
1810 PRINT#W,"-----"
1820 PRINT#W
1830 RISK=0
1840 FOR I=1 TO M
1850 IF B(I)=0 THEN GOTO 1930
1860 PRINT#W,A$(I);
1870 PRINT#W,TAB(25) USING "###.### ";B(I)*100
1880 RISK=RISK+B(I)^2*COVAR(I,I)/2
1890 FOR J=I+1 TO M
1900 IF B(J)=0 THEN GOTO 1920
1910 RISK=RISK+B(I)*B(J)*COVAR(I,J)/2
1920 NEXT J
1930 NEXT I
1940 PRINT#W
1950 PRINT#W, "*** PORTFOLYUN RİSKİ ";SQR(RISK)
1960 REM YENİ BİR ÇÖZÜM İÇİN BEKLENEN DEĞER
1970 INPUT "BAĞKA BEKLENEN GETİRİ ";BEK
1980 BEK=BEK/100
1990 IF BEK=0 THEN END

```

```

2000 M=MM
2010 FOR I=1 TO M+2
2020 B(I)=0
2030 A$(I)=A1$(I)
2040 FOR J=1 TO M+2
2050 COVAR(I,J)=COVAR1(I,J)
2060 NEXT J
2070 NEXT I
2080 B(M+1)=1
2090 B(M+2)=BEK
2100 GOTO 1330
2110 PRINT#W,"*** BEKLENEEN GETIRI % ";BEK*100 "TE BIR PORTFOY OLUSTURULMAZ "
2120 GOTO 1970
2130 REM *****
2140 REM
2150 REM SERMAYE PIYASASI BILGILERI YAZMA ALT PROGRAMI
2160 REM
2170 REM *****
2180 PRINT#W,"FIRMA ISMI : ";A$(I)
2190 PRINT#W,STRING$(80,"-")
2200 PRINT#W,"*      YILLAR      * 1977 * 1978 * 1979 * 1980 * 1981 * 1982 * 1983 * 1984 * 1985 * 1986 *"
2210 PRINT#W,STRING$(80,"-")
2220 PRINT#W,"KAR PAYI      (%)    ";
2230 FOR J=1 TO N
2240 PRINT#W, USING " #####.##";T(J);
2250 NEXT J
2260 PRINT#W
2270 PRINT#W,"PAZAR FIYATI (TL) ";
2280 FOR J=1 TO N+1
2290 PRINT#W, USING " #####";F(J);
2300 NEXT J
2310 PRINT#W
2320 PRINT#W,"ODENMIS SERMAYE      ";
2330 FOR J=1 TO N+1
2340 PRINT#W, USING " #####";S(J);
2350 NEXT J
2360 PRINT#W
2370 PRINT#W,"TOPLAM SAIR GELIR ";
2380 FOR J=1 TO N+1
2390 PRINT#W, USING " #####";R(J);
2400 NEXT J
2410 PRINT#W
2420 PRINT#W,STRING$(80,"-")
2430 RETURN
2440 REM *****
2450 REM
2460 REM GETIRI LISTESI ALT PROGRAMI
2470 REM
2480 REM *****
2490 REM

```

```

2500 PRINT#W,TAB(30)"MENKUL KIYMET GETIRILERI (%)"
2510 PRINT#W
2520 PRINT#W
2530 PRINT#W,STRING$(80,"-")
2540 PRINT#W,"* FIRMA ISMI/YILLAR ";
2550 PRINT#W,"* 1978 * 1979 * 1980 * 1981 * 1982 * 1983 * 1984 * 1985 * 1986 *
2560 PRINT#W,"-----"
2570 FOR I=1 TO M
2580 PRINT#W,A$(I);:PRINT#W,TAB(25)" ";
2590 FOR J=1 TO N
2600 PRINT#W,USING" ###.##";GT(I,J)*100;
2610 NEXT J
2620 PRINT#W
2630 NEXT I
2640 RETURN
2650 REM *****
2660 REM
2670 REM BEKLELENEN GETIRI VE STANDART SAPMA LISTESI ALT PROGRAMI
2680 REM
2690 REM *****
2700 PRINT#W,TAB(10)"MENKUL KIYMETLERIN BEKLELENEN GETIRI VE STANDART SAPMALARI"
2710 PRINT#W
2720 PRINT#W
2730 PRINT#W,"FIRMA ISMI   BEKLELENEN GETIRI (%)   STANDART SAPMA"
2740 PRINT#W,"-----   -----   -----"
2750 FOR I=1 TO M
2760 PRINT#W,A$(I);:PRINT#W,TAB(23)" ";
2770 PRINT#W,USING" #####.##   ##.###";OG(I)*100;SQR(COVAR(I,I)/N)
2780 NEXT I
2790 PRINT#W
2800 PRINT#W
2810 RETURN
2820 REM *****
2830 REM
2840 REM KOLMOGROV-SMIRNOV TESTI ALT PROGRAMI
2850 REM
2860 REM *****
2870 PRINT#W," %80'LIK NORMAL DAGILIM TESTI * Tablo Degeri .339 *"
2880 PRINT#W
2890 PRINT#W,"FIRMA ISMI   Hesaplanan   Sonuc"
2900 PRINT#W,"-----   -----   -----"
2910 RN=N
2920 FOR I=1 TO M
2930 D=0
2940 KON=0
2950 FOR J=1 TO RN-1
2960 IF GT(I,J)<=GT(I,J+1) THEN GOTO 2980
2970 S=GT(I,J):GT(I,J)=GT(I,J+1):GT(I,J+1)=S:KON=1
2980 NEXT J
2990 IF KON=1 THEN GOTO 2940

```

```

3000 FOR FJ=1 TO RN
3010 X=(GT(I,FJ)-06(I))/(SQR((COVAR(I,I)/N))
3020 T=1/(1+0.2316419*X)
3030 Q=1/SQR(2*PI)*EXP(-X*X/2)
3040 S=1-Q*(0.31938153*T-0.356563782*T^2+1.78147937*T^3-1.82125598*T^4+1.33027443*T^5)
3050 IF D<ABS(FJ/N-S) THEN D=ABS(FJ/N-S)
3060 NEXT FJ
3070 PRINT#W,A$(I);
3080 PRINT#W,TAB(20) " ";PRINT#W,USING "###.### " ;D;PRINT#W,TAB(35)"";
3090 IF D>0.339 THEN PRINT#W,"NORMAL DAGILMAMISTIR" ELSE PRINT#W,"NORMAL DAGILMISTIR"
3100 NEXT I
3110 RETURN
3120 REM *****
3130 REM
3140 REM KOVARYANS LISTESI ALT PROGRAMI
3150 REM
3160 REM *****
3170 PRINT#W,TAB(20)"MENKUL KIYMETLERIN KOVARYANSLARI"
3180 PRINT#W
3190 PRINT#W
3200 PRINT#W," NO- FIRMA ISMI " ;
3210 FOR I=1 TO M
3220 PRINT#W,USING " ##";I;
3230 NEXT I
3240 PRINT#W
3250 FOR I=1 TO M
3260 PRINT#W,USING " ## ";I;PRINT#W,A$(I);PRINT#W,TAB(24) " ";
3270 FOR J=1 TO M
3280 PRINT#W,USING " ##.##";COVAR(I,J)/N;
3290 NEXT J
3300 PRINT#W
3310 NEXT I
3320 RETURN
3330 REM *****
3340 REM
3350 REM DENKLEM SISTEMI COZUMU ALT PROGRAMI
3360 REM
3370 REM *****
3380 REM A(N,N)*X(N)=B(N) DENKLEM SISTEMININ COZUMUNUN BULUNMASI
3390 REM COZUM B(N) MATRISINDE DEPOLANIR
3400 REM
3410 G9=0
3420 FOR I9=1 TO M+2
3430 T9=0
3440 FOR J9=1 TO M+2
3450 T9=T9+ABS(A(I9,J9))
3460 NEXT J9
3470 IF T9>G9 THEN G9=T9
3480 NEXT I9
3490 G9=G9*1E-35

```

```

3500 REM PIVOT ARAMA
3510 FOR I9=1 TO M+1
3520 T9=0
3530 V9=0
3540 FOR J9=I9 TO M+2
3550 IF ABS(A(J9,I9))<T9 THEN 3580
3560 T9=ABS(A(J9,I9))
3570 V9=J9
3580 NEXT J9
3590 IF T9<G9 THEN GOTO 3900
3600 IF I9=V9 THEN 3700
3610 FOR J9=I9 TO M+2
3620 A9=A(I9,J9)
3630 A(I9,J9)=A(V9,J9)
3640 A(V9,J9)=A9
3650 NEXT J9
3660 A9=B(I9)
3670 B(I9)=B(V9)
3680 B(V9)=A9
3690 REM INDIRGEME
3700 T9=A(I9,I9)
3710 FOR J9=I9+1 TO M+2
3720 A9=A(J9,I9)/T9
3730 FOR K9=I9+1 TO M+2
3740 A(J9,K9)=A(J9,K9)-A9*A(I9,K9)
3750 NEXT K9
3760 B(J9)=B(J9)-A9*B(I9)
3770 NEXT J9
3780 NEXT I9
3790 REM GERI HESAP
3800 T9=A(M+2,M+2)
3810 B(M+2)=B(M+2)/T9
3820 FOR I9=M+1 TO 1 STEP -1
3830 A9=B(I9)
3840 FOR K9=I9+1 TO M+2
3850 A9=A9-A(I9,K9)*B(K9)
3860 NEXT K9
3870 B(I9)=A9/A(I9,I9)
3880 NEXT I9
3890 RETURN
3900 PRINT"DENKLEM SISTEMI TEKIL"
3910 END
3920 REM DATA
3930 DATA AKCIMENTO,25,30,0,50,50,50,20,50,180
3940 DATA 1800,2100,2400,1600,1300,2000,2200,4000,3750,9500
3950 DATA 105,105,105,105,315,315,315,630,630,630
3960 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
3970 DATA ANADOLU CAM,0,0,30,34,100,100,100,50,29
3980 DATA 900,2200,1400,1400,1300,3500,5500,3600,2300,2005
3990 DATA 350,350,350,350,350,350,350,1750,3500,5600

```

4000 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,875,1050
 4010 DATA BAGFAS,30,25,20,40,64,65,75,60,50
 4020 DATA 3550,2900,1200,1250,1250,1900,3400,3600,2300,3240
 4030 DATA 108,108,400,400,400,1000,1000,4000,4000,4000
 4040 DATA 0,0,0,0,0,0,0,1000,0,0
 4050 DATA BASTAS,0,8,12.5,0,110,50,40,65,115
 4060 DATA 700,650,550,750,900,2350,3750,4500,3800,3800
 4070 DATA 108,108,108,108,108,108,270,270,270,270
 4080 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
 4090 DATA B.ANADOLU CIMENTO,35,50,5,60,100,400,740,1400,2070
 4100 DATA 2000,2150,2300,1400,3600,7000,20000,26000,55000,200000
 4110 DATA 75,75,75,75,75,75,75,75,75,75
 4120 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
 4130 DATA BURSA CIMENTO,43.75,56.25,37.5,50,60,85,35,75,125
 4140 DATA 1675,3400,3700,2000,3400,3800,4700,10000,4500,15000
 4150 DATA 63,63,95,95,95,95,95,189,567,567
 4160 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
 4170 DATA CELIK HALAT,35,40,45,50,50,133,100,60,100
 4180 DATA 5000,5700,2350,2900,1500,1800,6500,2700,2500,7400
 4190 DATA 216,216,216,216,216,432,1080,1080,1080,2700
 4200 DATA 0,0,0,0,0,0,648,0,0,1080
 4210 DATA CIMSA,12,12,30,100,200,387.7,145,17,76
 4220 DATA 1075,1400,1400,1100,1250,6300,15000,20000,1900,5050
 4230 DATA 180,180,180,180,180,180,180,1440,1440,1440
 4240 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
 4250 DATA CUKUROVA ELEKTIRK,50,60,25,61,61,100,105,130,150
 4260 DATA 2000,2200,1900,1600,1600,1600,5300,3200,5250,7000
 4270 DATA 325,325,400,400,400,400,400,1200,3600,3600
 4280 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
 4290 DATA ECZACIBASI YATIRIM,20,25,30,50,50,30,30,25,30
 4300 DATA 1050,1150,1000,1000,1300,950,1500,1250,1250,1250
 4310 DATA 180,180,180,180,180,600,600,1200,1200,1200
 4320 DATA 0,0,0,0,0,0,0,400,0,0
 4330 DATA EGE GUBRE,0,0,20,40,70,80,40,0,71
 4340 DATA 1000,1400,900,900,1000,1800,4500,4000,3000,5000
 4350 DATA 400,400,400,400,400,400,400,800,800,2400
 4360 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,800
 4370 DATA GOOD YEAR,30,40,40,60,100,100,800,150,250
 4380 DATA 2500,1650,1000,1250,1650,1900,3500,3100,12000,36000
 4390 DATA 81,81,81,81,81,81,81,486,486,486
 4400 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
 4410 DATA HEKTAS,25,30,43.75,40,51.33,84,140,241,68
 4420 DATA 1950,2100,1500,1400,1200,1350,4200,5400,8000,2950
 4430 DATA 50,50,100,100,200,200,300,300,1200,2700
 4440 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,300,0
 4450 DATA IZOCAM,140,100,240,0,100,170,60,96,127
 4460 DATA 4250,10000,6200,4250,1750,3350,8500,6200,4100,5400
 4470 DATA 11,11,17,17,51,101,203,405,1250,2500
 4480 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,122,250
 4490 DATA KARTONSAN,40,50,50,40,60,120,110,56,30
 4500 DATA 3500,6100,3400,2000,1300,2500,7200,6500,2200,1900

4510 DATA 34,70,140,224,308,308,616,2464,5000,7500
 4520 DATA 0,0,0,0,0,0,0,616,746,300
 4530 DATA KAV,50,80,100,200,150,500,300,110,170
 4540 DATA 2750,4750,4400,3500,5200,5500,26000,18000,6500,10500
 4550 DATA 30,30,30,30,30,30,120,240,240,400
 4560 DATA 0,0,0,0,0,0,0,120,0,160
 4570 DATA KOC HOLDING,25,28,35,40,50,150,150,43,38
 4580 DATA 1900,1800,2050,1600,1300,1500,5700,7800,3000,3450
 4590 DATA 200,200,250,275,300,375,1000,4500,7500,15000
 4600 DATA 0,0,0,0,0,0,0,3000,1550,3750
 4610 DATA KOC YATIRIM,20,23,30,20,35,50,50,56,39
 4620 DATA 1100,1250,1000,950,600,900,1300,1750,1000,1350
 4630 DATA 400,400,400,400,400,500,750,1000,3000,4000
 4640 DATA 0,0,0,0,0,0,0,1000,500
 4650 DATA KOROSA,30,35,50,60,75,179,260,50,67
 4660 DATA 2950,3100,2000,1650,1850,2800,2800,11000,4200,5395
 4670 DATA 150,150,262.5,262.5,262.5,375,375,375,3750,3750
 4680 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
 4690 DATA KORUMA TARIM,35,40,40,70,75,110,80,33,1
 4700 DATA 3000,3300,2700,1630,1750,2300,4700,2200,1700,1200
 4710 DATA 70,70,70,158,158,525,1575,2250,2250,2250
 4720 DATA 0,0,0,0,0,0,525,0,0,0
 4730 DATA LASSA,0,0,10.1,0,0,10,20,20,25
 4740 DATA 1450,1500,900,900,700,700,1000,1600,1300,1605
 4750 DATA 1200,1200,1200,1200,1200,3000,4500,4500,4500,4500
 4760 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
 4770 DATA MENSUCAT SANTRAL,25,35,50,0,0,0,0,0,0
 4780 DATA 1500,2400,1700,1500,900,950,900,900,900,800
 4790 DATA 81,81,81,81,81,81,81,1692,1692,1692
 4800 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
 4810 DATA NASAS,25,30,40,65,50,6.8,25,25,14
 4820 DATA 2200,2600,2400,1300,1600,1800,1400,1700,1200,1165
 4830 DATA 195,195,195,195,195,1000,1500,4000,6000,6000
 4840 DATA 0,0,0,0,0,0,0,1500,1000,0
 4850 DATA OLMUKSA,30,30,31,50,50,10,0,90,41
 4860 DATA 2700,2300,2700,1600,1300,1900,2000,3150,3500,3300
 4870 DATA 150,150,150,150,300,300,300,600,2700,5000
 4880 DATA 0,0,0,0,0,0,0,2100,1500
 4890 DATA OTOSAN,130,96.25,40,75,104,84,4,0,0
 4900 DATA 13000,16000,5500,2100,1700,1500,4700,2000,1300,945
 4910 DATA 90,90,180,270,482.5,1000,3920,15000,15000,15000
 4920 DATA 0,0,0,0,0,0,2500,0,4738,0
 4930 DATA PIMAS,20,30,40,50,50,22,8,138,0
 4940 DATA 1950,1800,2400,1200,1300,1550,1750,1800,1150,1045
 4950 DATA 100,100,100,100,100,300,1000,1000,1000,2500
 4960 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,480
 4970 DATA POLYLEN,35,43.75,50,5,60,300,200,40,50
 4980 DATA 1700,3200,2700,2300,1900,3000,12000,15000,6500,2500
 4990 DATA 85,85,85,150,150,150,450,450,450,900
 5000 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,225

5000 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,225
 5010 DATA RABAK,35,35,62.5,55,75,60,50,30,40
 5020 DATA 3000,3900,1650,2150,1700,2900,4300,2400,1600,1850
 5030 DATA 420,420,420,420,420,700,2100,2800,6000,6000
 5040 DATA 0,0,0,0,0,0,0,700,0,1600
 5050 DATA SARKUYSAN,50,50,100,155,160,195,100,20,45
 5060 DATA 4000,4500,3000,4000,5500,7500,8500,3400,1400,2350
 5070 DATA 150,150,150,150,300,600,2100,2625,2625,2625
 5080 DATA 0,0,0,0,0,0,1200,0,0,0
 5090 DATA TURK SIEMENS,0,25,55,85,95,200,160,106,121
 5100 DATA 2200,2900,2400,1900,1600,3000,13000,12500,6500,12005
 5110 DATA 70,70,70,70,140,350,700,1400,1400,3500
 5120 DATA 0,0,0,0,0,0,0,700,0,700
 5130 DATA SIFAS,30,40,60,60,60,400,250,85,130
 5140 DATA 2400,4500,3150,3450,5000,8000,15000,15500,8500,1200
 5150 DATA 104,104,104,104,104,104,520,520,520,1560
 5160 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,520
 5170 DATA SUNTA,40,40,78,40,15,0,0,0,0
 5180 DATA 3800,6250,2800,2700,2000,1700,800,900,900,800
 5190 DATA 80,80,80,80,240,240,240,240,240,240
 5200 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
 5210 DATA TRANSTURK,20,24,40,35,37.5,0,0,0,0
 5220 DATA 1150,1300,1300,2000,2000,1050,800,800,700,800
 5230 DATA 150,150,150,300,300,600,2400,2400,2400,6000
 5240 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,3600
 5250 DATA TURK DEMIR DOKUM,15,70,64,60,0,0,0,14,38
 5260 DATA 1150,1300,1300,2000,2000,1050,800,800,850,975
 5270 DATA 102,102,102,150,150,400,1000,3000,4000,6720
 5280 DATA 0,0,0,0,0,0,0,2000,1000,1720
 5290 DATA UNIROYAL,15,40,18,25,120,50,40,0,0
 5300 DATA 1700,1750,2500,1400,1400,2750,3200,4500,1100,2100
 5310 DATA 150,150,150,150,150,150,600,2250,3600,5400
 5320 DATA 0,0,0,0,0,0,0,600,0,600
 5330 DATA *

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- AMBLING, Fredrick : Investment Introduction Analysis and Management, Printice Hall Inc., 2.Baskı, 1984.
- AMBLING, Fredrick, Editor, H.HERMENSON : Programmed Learnin Aid For Principles Investments, Learning System Company Division, Richard D. Irwing Inc., Homewood, Illinois, 1973.
- AKGÜÇ, Ozden : Finansal Yönetim, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayını, 2. Baskı, 1973.
- ALTMAN, Edward I : "Comparative Analysis of Risk Measures France and United States", Journal of Finance, V.24, December 1974.
- ARCHER, Stepher H. : Portfolio Analysis, Printice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1971.
- FRANCIS, Jack Clark
- AŞIKOĞLU, Rıza : Sermaye Piyasası Aracı Olarak Enflasyon Ortamında Tahvilleri Değerlendirme, Anadolu Üniversitesi İktisadi ve Ticari Bilimler Fakültesi, Yayını No: 55/13, 1983.
- AYSAN, Mustafa : Finansal Tablolar Analizi ve Diğer Muhasebe Konuları, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayını, No:2151/56, 1974.
- BAĞIRKAN, Şemsettin : "İşletmelerde Yatırım Kararlarında Beklenen Fayda ve Değer Kriteri", İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, C.7, s. 2, Kasım 1978.
- BAĞIRKAN, Şemsettin : Karar Verme, Der Yayınları, İstanbul 1983.
- BARISH, Norman N. : "Decision-Making Allowing For
KAPLAN, Seymour : Uncertainty of Future Investment Opportunities", Management Science, c. 19, s. 10, June 1967.

- BAYAR, Doğan : İşletmelerde Finansal Yönetim,
BÜKER, Semih : E.İ.T.İ.A. Ders Notları, 1976.
- BERANEK, William : Analysis For Financial Decision,
Irwing Series in Quantative Analysis
For Business, 1963.
- BETTIS, A. : Risk Return Performance of Diversified
MANASAN, Vijan : Firms", Management Science, V. 31, N.7,
July 1985.
- BİRCAN, Bülent : "Karar Vermede Koşullu Kazanç Matri-
sinde Parasal Değerlerin Fayda Birim-
lerine Dönüştürülmesi", İ.Ü. İşletme
Fakültesi Dergisi, C.8, S.1, Kasım
1979.
- BİRCAN, Bülent : "Karar Verme ve Tam Belirsizlik Orta-
mında Uygulanan Karar Kriterleri",
İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, C.13,
S.2, Kasım 1984.
- BIRD, Ren : "Naive Diversification and Portfolio
TIPPELT, Mark : Risk", Management Science, V.32, N.2,
February 1986.
- BLATT, John M. : "Investment Evaluation Under Uncerta-
inty", Financial Management Association,
V.8, N.2, Summer 1979.
- BLUME, Marchall E. : "On the Assesment Risk", Journal of
Finance, N.26, N.1, March 1971.
- BOZKURT, Ünal : "Hisse Seneti Değerlendirilmesinde
Ekonomik Analiz", Muhasebe Enstitüsü
Dergisi, C.2, S.6, Kasım 1976.
- BUCK, James R. : "Analysis of Capital Expendeture
EGBELU, Pins J. : Projects with Uncertain Discrete
TANCHOCO, Jose M. : Cash Flows", OMEGA The Introduction
Journal of Management Science, V.10,
N.3, 1983.

- BUNN, Direk : "Decsion and Rish Analysis", European Journal of Operations Risearch, V.26, N.3, March 1987.
- MOSKOWITZ, Herbest
- BÜKER, Semih : Anonim Şirketlere Yapılacak Yatırımlarda Hisse Senetlerini Değerleme Yöntemleri, E.İ.T.İ.A. Yayını, No: 156/38:1976.
- BÜKER, Semih : Finansal Yönetim , E.İ.T.İ.A. Yayını, No: 225, Eskişehir, 1980.
- COOLER, Philip L. : "Interpence of Risk Measures", Journal of Bussiness, July 1977.
- MODAVI, Naval K.
- RODNEY, L.Roesfieldt.
- CRAGG, John G. : "Expectations and Structure of Share Prices", American Economic Review, V.40, N.7, September 1970.
- MALKIEL, Borton G.
- ÇAĞLAR, Tülin : "Hisse Senedi Şeklinde Dividant Dağıtımı ve Türkiye'deki Uygulaması", Muhasebe Enstitüsü Dergisi, V.2, S.6, Kasım 1976.
- ÇAKICI, Latif : "Türkiye'nin Ekonomik Gelişmesinin Süratlendirilmesi İçin Sermaye Piyasası ve Bankalardan Beklenen Fonksiyonlar", Uluslararası Sermaye Piyasası ve Bankalar, Seminerine Sunulan Tebliğ, Çeşme, 24-25 Ekim 1983.
- ÇINAR, Erhan : Non Linear Programlama ve Portfoylu Seçimine Uygulaması, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayınlanmamış Doktora Tezi, 1983.
- ÇÖMLEKÇİ, Necla : İstatistik, Ankara, 3. Baskı, 1979.
- D'AMBROSIO, Charles : A Guide to Successful Investing, Printice Hall Inc., Englewood Cliffs, New York, 1970.

- D'AMBROSIO, Charles : Principles of Modern Investments, Science Research Associations Inc, 1974.
- DONALD, Thompson J. : "Source of Systematic Risk in Common Stocks", Journal of Bussiness, April 1976.
- DOUGAL, Herbert E. : Investments, Printice Hall Inc, Englewood Cliff Mrd., 9. Baskı, 1973.
- EITEMAN, David K. : Essentials of Investing, Richard SMITH, Keith V. Irwing Inc., The Irwing Series Finance, 1974.
- ELLIS, Charles D. : "Portfolio Operations", Financial Analysts Journal, V.27, N.5, September-October 1971.
- ELTON, Edwin J : "Portfolio Theory When Investment GRUBER, Marking J. Relatives are Lognormally Distributed", Journal of Finance, V.23, December 1974.
- ENTİRE, Paul L.Mc : "Portfolio Theory for Independent Assests", Management Science, V.30, N.8, August 1981.
- FAMA, Eugene : Foundation of Finance, Basic Books, New York, 1976.
- FARRAR, Donald Eugene : Investment Decision Under Uncertainty, Printice Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J.: 1962.
- FARQUHAR, Peter H. : "Utility Assesment Method", Management Science, V.30, N.11, November 1984.
- FERTEKLİGİL, Azmi : Türkiye'de Para ve Sermaye Piyasası Gelişmeleri, İstanbul Ticaret Odası Ekonomik Yayınlar Dizisi, No.16, 1983.

- FRANCIS, Jack Clark : Investment Analysis and Management,
Mc Graw Hill, 2.Baskı, 1976.
- FRANKFURTER, George M. : "Measuring Risk and Expectations BIAS
PHILLIPS, Herbert E. : well Diversified Portfolios",
Editor, E.J.ELTON ve Portfolio Theory 25 Years After,
M.J.GRUBER North-Holland Publishing Company
TIMS Studies in The Management
Science, 1979.
- GÖNENLİ, Atilla : İşletmelerde Finansal Yönetim, İs-
tanbul Üniversitesi İşletme Fakülte-
si Yayını, 1978.
- GÜNAL, Vural : Sermaye Piyasası Kanunu ve İlgili
Mevzuat Karşısında Anonim Ortaklık-
lar, Eskişehir Sanayi Odası Yayını
No.20, Mart 1983.
- HATİPOĞLU, Zeyyat : İşletme Finansmanı, Alagöz Yayınları
No.5, 2.Baskı, İstanbul, 1967.
- HAWKINS, C.J. : Yatırım Projelerinin Değerlendiril-
PEARCE, D.W. mesi Ak Yayınlar Limited Şirketi,
Çev.Bora OCAKÇIOĞLU 1978.
- HERTZ, David B. : "Risk Analysis in Capital Investment",
Harward Bussiness Review, January-
February 1964.
- HESPO, Richard F. : "Stochastic Decision Tree for the
STRASSMANN, Paul A. Analysis of Investment Decisions",
Management Science, V.2, N.10,
August 1965.
- HORNE, James Von : Financial Management and Policy,
Printice Hall Inc., Englewood Cliff
N.J., 1971.
- KARA, İmdat : Yöneylem Araştırması Doğrusal Olmıyan
Modeller, Mühendislik-Mimarlık Fakül-
tesi Yayını No.139/36: 1986.

- KARACİN, A.Gültekin : Sermaye Piyasası Analizleri, Sermaye Piyasası Kurulu Yayını, No.4, Ankara, 1986.
- KARAKOYUNLU, Yılmaz : "Plan Disiplini İçinde Sermaye Piyasasına İlişkin Öngörülen Önlemler Örgüt Tipleri", Türk Ekonomisinin Finansman Gereği ve Sermaye Piyasası Sorunları Seminerine Sunulan Tebliğ, İstanbul, 17 Aralık 1979.
- KEPEKÇİ, Celal : Sermaye Piyasası Gelişmesinde Muhabebenin Rolü, Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayını No.2, 1983.
- LATANE, Herry A. : Security Analysis and Portfolio Management, The Ronald Press Company, 1970.
- TUTLE, Donald L.
- LINTER, John : "Security Prices and Maximal Gains from Diversifications", Journal of Finance, December 1965.
- MARKOWITZ, Herry : "Portfolio Selections", Journal of Finance, V.7, March 1952.
- MARTIN, A.D.Jr. : "Mathematical Programming of Portfolio Selections", Management Science, V.1, N.2, January 1955.
- MARTIN, B. : Investment Decision Small Bussiness, University of Kentucky Press, Lexington, 1963.
- SALOMON J.R.
- MARTIN, K.Starr : System Management of Operations, Printice Hall Inc., Englewood Cliff N.J., 1971.
- MERİÇ, İlhan : "İşletmelerde Yatırım Kararı", Gelişme Dergisi, C.4. S.21, Güz 1978.

- MERİÇ, İlhan : "Riskli Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Net Şimdiki Değer Olasılık Dağılımının Analiz Yöntemleri", İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, Nisan 1975.
- MEYERS, Stewart C. : "Procedure for Capital Budgeting Under Uncertainty", International Management Review, V.3, N.3, Spring 1968.
- MİRZA, Suat : Sermaye Piyasası Türkiye'de Durumu ve Muhtemel Gelişmesi, E.İ.T.İ.A. Yayını No. 26-6, 1965.
- ÖZGÜR, Ertan : "Sermaye Piyasası Nerededir? Nereye Gidiyor", Banka ve Ekonomik Yorumlar Dergisi, C.13, S.6, Haziran 1976.
- RAGSDELL, K.M.
RAVINDRAN, A.
REKLATITIS, G.V. : Engineering Optimazation Methods and Applications, John Willes and Sons Inc., 1983.
- RIGGS, James L. : Economic Decision Models, Mc Graw Hill: 1968.
- RENWICK, Fred B. : Introduction to Investment and Finance Theory and Analysis, Mc Millian Company, 1971.
- ROSE, I.M. : Engineering Investment Decision Under Uncertainty, Elsewier Scientific Publishing Company, 1976.
- ROSENBERG, Burr : "Realistic Portfolio Optimization"
RUDD, Andrew : Portfolio Theory 25 Years After,
Edition. E.J.ELTON North-Holland Publishing Company TIMS
M.J. GRUBER Studies in the Management, 1979.
- SANDMO, Agnar : "Capital Risk Consumption and Portfolio Chise", Econometrica, E.37,
N.7, V.4, October 1969.

- SARIKAMIŞ, Cevat : Sermaye Pazarları, İstanbul: 1980.
- SAUVAIN, Harry Charles : Investment Management, Printice Hall Inc., Englewood Cliff, 4. Baskı, New Jersey, 1973.
- SAVAŞ, Vural : İktisadi Analiz, Bursa İ.T.İ.A. Yayını, İstanbul, 1979.
- SEVAL, Belkis : "Sermaye Pazarı Kuramı", Muhasebe Enstitüsü Dergisi, Y.10, S.35, Mart 1984.
- SEVAL, Selim : "Hisse Senetlerinin Gerçek Getiri Oranlarının Hesaplanması", Para ve Sermaye Piyasası, Y.9, s.95, Ocak 1987.
- SIMONS, Richard R. : "Modern Finans Teorisi", E.İ.T.İ.A Dergisi, C.18, S.2: Haziran 1982.
- Çev.Hikmet Seçim
- SHARPE, William F. : Portfolio Theory and Capital Markets, Mc Graw Hill, 1980.
- SMITT, K.W. : "Alternative Procedure for Revising Investing Portfolios", Journal of Financil and Quantative Analysis, December 1968.
- SPRECHER, C.Ronald : Essentials of Investment, Houghton Mifflin Company Boston: 1978.
- SÖNMEZ, İ.Hakkı : "Riskli Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti ve Finansal Varlıkları Fiyatlama Modelinin Kullanılması", Erciyes Üniversitesi İkt. ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, S.6, Kasım 1984.
- SUBRAHMANYAM, Martin G. : "Sistematic Risk Theory of Firm",
- THOUWADAKIS, Stavros B. : The Qanterly Journal of Economics. V.44, N.3, May 1980.

- ŞENEL, Musa : Mali Matematik, Bilim ve Teknik
Kitabevi, 1983.
- T.C. BAŞBAKANLIK DEVLET: Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı
KALKINMA TEŞKİLATI (1963-1967).
- TATAR, Tevfik : İşletme Ekonomisi, A.D.M.M.A. Ders
Notları, Ankara, 1981.
- TECER, Meral : İşletmelerde Sermaye Maliyeti,
Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi
Enstitüsü Yayını, No: 198, Ankara,
1983.
- THOMAS, B.George Jr. : Calculus and Analytic Geometry,
Addison Wesley Publishing Company
3. Baskı, 1974.
- TIMOTHY, Johnson E. : Investment Principles, Principles
Hall Inc., 2.Baskı, 1983.
- TURUNÇOĞLU, Faruk : "Sanayiciler Ortak Sevmiyor", Güneş
Gazetesi, 2 Kasım 1986.
- UNIDO : Endüstri Projelerini Değerlendirme
El Kitabı, Unido Yayını No:77/1,
Ankara, 1977.
- WHISSLER, William D. : "Sensitivity Analysis of Rate of
Return", The Journal of Finance,
V.31, N.1, March 1976.
- WILLIAM, Edward E. : Investment Analysis, Printice Hall
Inc., Englewood Cliff, N.J., 1974.,
- WILSON, Robert : "Investment Analysis Under Uncer-
tainty", Management Science, V.15,
N.2, August 1969.
- _____ : "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası-
nın İlk Faaliyet Yılı", Para ve
Sermaye Piyasası Dergisi, Y.9, S.55:
Ocak 1987.

: Meydan Larousse (Meydan Gazetecilik
Neşriyat Ltd. Şti., 1972.

II. KANUN VE TEBLİĞLER

6762 Sayılı Türk Ticaret Kanunu (Resmi Gazete 8 Temmuz 1956,
S. 4353).

2499 Sayılı Sermaye Piyasası Kanunu (Resmi Gazete 7 Temmuz
1981, S.17416).

Resmi Gazete (21.1.1983).

Sermaye Piyasası Kurulu Tebliği (Seri VIII, No: 2, 23.2.1983).

Resmi Gazete (17 Mart 1984).