



**YARI-VARYANS MODELİ İLE
PORTEFÖY OPTİMİZASYONU:
BİST 100 ENDEKSİ ÜZERİNDE
BİR UYGULAMA**

Serdar Ramazan KAHRAMAN

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üye. Kartal SOMUNCU

Temmuz, 2019

Afyonkarahisar

**T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**YARI VARYANS MODELİ İLE PORTFÖY
OPTİMİZASYONU: BİST-100 ENDEKSİ
ÜZERİNDE BİR UYGULAMA**

Hazırlayan

Serdar Ramazan KAHRAMAN

Danışman

Dr. Öğr. Üye. Kartal SOMUNCU

AFYONKARAHİSAR 2019

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Yarı Varyans Modeli İle Portföy Optimizasyonu: BİST-100 Endeksi Üzerinde Bir Uygulama” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

26/07/2019

Serdar Ramazan KAHRAMAN



TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ ONAYI

JÜRİ ÜYELERİ

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Kartal SOMUNCU

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Mahmut MASCA

: Dr. Öğr. Üyesi Fatma AKYÜZ

İmza



İşletme Anabilim Dalı Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ramazan KAHRAMAN' ın “**Yarı-Varyans Modeli İle Portföy Optimizasyonu: BİST 100 Endeksi Üzerinde Bir Uygulama**” başlıklı tezi, 26.07.2019 günü saat 14:00’ de Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav Yönetmeliği’ nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda isim ve imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

ÖZET
YARI VARYANS MODELİ İLE PORTFÖY
OPTİMİZASYONU: BİST-100 ENDEKSİ ÜZERİNDE BİR
UYGULAMA

Serdar Ramazan KAHRAMAN

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Temmuz 2019

Danışman: Dr. Öğr. Üye. Kartal SOMUNCU

Portföy optimizasyonu ile risk minimize edilirken getirinin maksimize edilebilmesi, uzun yıllardır yatırımcıların ve araştırmacıların üzerinde çalıştığı önemli konulardan biri olmuştur. Yapılan çalışmalar ile yatırımcı için risk olgusunun, beklenen getiriden daha öncelikli olduğu görüşü önem kazanmıştır.

Yatırımcının öncelikli amacının riski minimize etmek olduğu varsayımından sonra, araştırmacılar ve yatırımcılar riske dayalı yöntemlere odaklanmıştır. Yarı varyans modeli de bu yöntemlerden biridir. Yarı varyans modelinde ortalamanın altında kalan getiriler dikkate alınmaktadır. Bu yönüyle risk ölçümünde yaygın olarak kullanılan varyansa göre, yatırımcının risk algısına daha uygun şekilde yatırım hakkında bilgi elde edilebilmektedir. Çalışmanın temel amacı, bu iki yöntemi BIST-100 Endeksi'nden elde edilen veriler ile karşılaştırmaktır. Çalışmanın sonucunda; yarı varyansa göre oluşturulacak düşük risk toleranslarındaki portföylerin yatırımcıyı ortaya çıkan beklenmedik negatif getiri riskinden ve sistematik riskten daha iyi koruduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yarı Varyans, Portföy Optimizasyonu, Yatırım, Risk

ABSTRACT

PORTFOLIO OPTIMIZATION WITH SEMI VARIANCE

MODEL: BIST-100 INDEX APPLICATION

Serdar Ramazan KAHRAMAN

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
THE INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION**

JULY 2019

Advisor: Asts. Prof. Kartal SOMUNCU

With portfolio optimization, maximizing return while maximizing risk has been one of the important issues that investors and researchers have been working on for many years. With the studies, it has gained importance for the investor that the risk phenomenon is more important than the expected return.

After assuming that the primary objective of the investor is to minimize the risk, researchers and investors are focused on risk-based methods. Yarı -variance model is one of these methods. In the yarı -variance model, the below-average returns are taken into account. In this respect, according to the commonly used variance in risk measurement, information can be obtained about investing in a more appropriate manner to the risk perception of the investor. The main objective of the study is to compare these two methods with the data obtained from BIST-100 Index. As a result of the study; It is understood that portfolios with low risk tolerances to be created according to semi-variance protect the investor better than negative return risk and systematic risk.

Key Words: Semi Variance, Portfolio Optimization, Investment, Risk

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresinde, kıymetli zamanlarını ayırarak, akademik anlamda daha iyi bir çalışma ortaya koyabilmem için her konuda öneri ve eleştirileriyle beni yönlendiren, destekleyen, çalışmamın tamamlanmasını hızlandırarak önemli katkılarda bulunan, çalışmamın başından sonuna kadar değerli yorum ve önerilerde bulunarak, bana yol gösteren değerli hocam ve danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üye. Kartal SOMUNCU'ya ve her zaman destek olan aileme çok teşekkür ederim.

Serdar Ramazan KAHRAMAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

YEMİN METNİ	ii
TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

YATIRIM VE PORTFÖY KAVRAMLARI

1. YATIRIM KAVRAMI	3
1.1. YATIRIM	3
1.1.1. Yatırım Politikasının Oluşturulması	3
1.1.2. Yatırım Araçlarının Analizi ve Değerlendirilmesi	4
1.1.3. Çeşitlendirilmiş Yatırım Portföyünün Oluşumu	5
1.1.4. Portföy Düzenlemesi	6
1.1.5. Portföy Performansının Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi	6
1.2. YATIRIM ÇEVRESİ	7
1.2.1. Yatırım Araçları	7

2. PORTFÖY KAVRAMI	14
2.1. PORTFÖY ÇEŞİTLERİ	15
2.1.1. Tamamı Tahvillerden Oluşturulan Portföyler	15
2.1.2. Tamamı Hisse Senetlerinden Oluşturulan Portföyler	16
2.1.3. Hisse Senetleri ve Tahvillerden Oluşturulan Portföyler	16
2.1.4. Diğer Yatırım Araçlarından Oluşturulan Portföyler	17
2.1.5. Yatırımcıların Tercihlerine Göre Oluşturulacak Portföy Çeşitleri	17
2.2. PORTFÖY YÖNETİM SÜRECİ	18
2.2.1. Varlık Analizi	18
2.2.2. Portföy Analizi	20
2.2.3. Portföy Seçimi	20
2.2.4. Portföy Revizyonu	20
2.2.5. Portföy Değerlendirilmesi	21

İKİNCİ BÖLÜM

PORTFÖY PERFORMANS VE RİSK ÖLÇÜTLERİ

1. PORTFÖY PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ	22
1.1. TREYNOR	23
1.2. SHARPE	26
1.3. JENSEN	28
1.4. BETA	31
2. RİSK VE BEKLENEN GETİRİ	33
2.1. RİSK KAVRAMI VE ÇEŞİTLERİ	33
2.1.1. Sistematik Risk	33

2.1.2. Sistematik Olmayan Risk	36
2.2. RİSKİN MATEMATİKSEL OLARAK İFADE EDİLMESİ	37
2.2.1. Varyans	37
2.2.2. VaR	41
2.2.3. Beklenen Kayıp	45
2.2.4. Alt Kısmi Moment	46
2.3. BEKLENEN GETİRİ	47
2.3.1. Risk ve Getiri Arasındaki İlişki	48
2.3.2. Kovaryans	49
2.3.3. Korelasyon Katsayısı	52
2.3.4. Determinasyon Katsayısı	54

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PORTFÖY TEORİLERİ, ORTALAMA VARYANS VE YARI VARYANS MODELİ

1. PORTFÖY TEORİLERİ	55
1.1. GELENEKSEL PORTFÖY TEORİSİ	55
1.1.1. Geleneksel Portföy Yönetiminin Aşamaları	56
1.1.2. Yatırımcıya Ait Bilgilerin Toplanması	57
1.1.3. Portföy Amaçlarının Saptanması	59
1.1.3.1. Cari Fiyatlarla Gelir Elde Etme İhtiyacı	59
1.1.3.2. Sabit Fiyatlarla Gelir Elde Etme İhtiyacı	60
1.1.3.3. Cari Fiyatlarla Anaparanın Korunması İhtiyacı	60
1.1.3.4. Sabit Fiyatlarla Anaparanın Korunması İhtiyacı	61
1.1.3.5. Vergiden Muafiyet İhtiyacı	61
1.1.3.6. Yatırımcının Risk Karşısındaki Tutumu	64

1.2. MODERN PORTFÖY TEORİSİ	64
2. MARKOWİTZ ORTALAMA VARYANS MODELİ	69
3. MARKOWİTZ YARI VARYANS MODELİ	74

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BİST-100 ENDEKSİ'NDE YARI VARYANS MODELİ UYGULAMASI

1.ARAŞTIRMA KAPSAMI ve YÖNTEMİ	78
2. LİTERATÜR TARAMASI	82
3. VERİLERİN ANALİZİ	83
SONUÇ ve DEĞERLENDİRME	91
KAYNAKÇA	94
EK-1 :Hisse Senetlerinin İşlem Görmediği Günler	99

TABLÖLER LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Yatırımcı Tercihlerine Göre Oluşturulacak Portföy Çeşitleri	18
Tablo 2. Getiri ve Beta Oranları	24
Tablo 3. Getiri Oranı ve Standart Sapma	27
Tablo 4. A Hisse Senedinin Aylık Getirisi	39
Tablo 5. A ve B Hisse Senedinin Aylık Getirisi	40
Tablo 6. Var ve ES Yöntemlerinin Güçlü ve Zayıf Yönleri	46
Tablo 7. Ekonomik Durum Olasılıkları	47
Tablo 8. Beklenen Getiri	48
Tablo 9. Elde Edilmesi Gereken Getiri Tutarı	60
Tablo 10. ABD 2015 Gelir Vergisi Tarifesi	61
Tablo 11. Türkiye 2015 Gelir Vergisi Tarifesi	62
Tablo 12. Varlık Kombinasyonu	73
Tablo 13. Fiyat Verileri ve Getiri	76
Tablo 14. Yarı Varyansın Hesaplanması	76
Tablo 15. BIST-100 Endeksinde 24.Temmuz.2000 ile 29 Aralık 2017 Arasındaki Dönemde Sürekli Olarak Yer Alan Menkul Kıymetler	78
Tablo 16. Varyans Kovaryans Matrisi	84
Tablo 17. Yarı Varyans Kovaryans Matrisi	86
Tablo 18. 01/01/2018 - 21/01/2019 Verileri Varyans - Kovaryans Matrisi	88
Tablo 19. Sonuçların Karşılaştırılması	90

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Finansal Varlık Piyasa Doğrusu	24
Şekil 2. Treynor Finansal Varlık Piyasa Doğrusu	25
Şekil 3. Jensen Birinci Senaryo	30
Şekil 4. Jensen İkinci Senaryo	30
Şekil 5. Jensen Üçüncü Senaryo	31
Şekil 6. Beta	32
Şekil 7. Pozitif Kovaryans	51
Şekil 8. Negatif Kovaryans	51
Şekil 9. Sıfır Kovaryans	52
Şekil 10. Korelasyon Olasılığı	53
Şekil 11. Geleneksel Portföy Yönetiminin Aşamaları	57
Şekil 12. Risk Algısına Göre Yatırımcılar	64
Şekil 13. Markowitz Etkin Sınır	67
Şekil 14. Etkin Sınır	68
Şekil 15. Varlık Sınıfları Etkin Sınırı	74

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BİST	: Borsa İstanbul
BİST-100	: Borsa İstanbul 100 Endeksi
FVPD	: Finansal Varlık Piyasa Doğrusu
MPT	: Modern Portföy Teorisi
YV	: Yarı Varyans



GİRİŞ

Portföy optimizasyonu, bazı ölçümlere göre portföyü diğerlerinden daha verimli hale getirecek şekilde, yatırım yapılacak çeşitli finansal varlıkların seçimi ile ilgilidir. Yatırımcıların en önemli amaçlarından biri yatırımlarının değerini en üst düzeye çıkarmak için en iyi yatırım fırsatlarını seçmektir. Yatırım seçeneklerine karar vermek, yüksek getiri fırsatları için makul bir risk arayan yatırımcı için zor ve karmaşıktır. Hisse senetleri, tahviller, altın vb. gibi göz önünde bulundurulabilecek çeşitli yatırım seçenekleri vardır; ancak tek bir yatırım aracını tercih etmek, en iyi seçenek değildir. Bu durum, rasyonel bir yatırımcının, çeşitlendirme olarak bilinen, zarar riskini yaymak için uygun bir kombinasyon aradığı anlamına gelmektedir. Çeşitlendirilmiş bir portföy, beklenen getiride daha az değişiklik gösteren daha makul bir risk davranışına sahiptir.

Bir yatırım için risk ve getiri olmak üzere iki taraf vardır. Risk, öngörülen yatırımın gelecekteki getirisi gibi verilerin belirsizliğinden kaynaklanmaktadır. Ekonomideki genel bir kural olarak, daha fazla getiri isteyen yatırımcının daha fazla riske katlanması veya daha az riske katlanmak isteyen yatırımcının, daha az getiri beklentisine sahip olması, olağandır. Yatırımcı, riskten kaçınan, dengeli ve yüksek riskli kategorilerinden birinde sınıflandırılabilir. Rasyonel bir kişi olarak yatırımcı, aldığı riske karşın, kabul edilebilecek düzeyde asgari yatırım getirisine ihtiyaç duymaktadır. Dolayısı ile her kategoriden yatırımcının beklediği getiri, aldığı riske bağlıdır. Bunun anlamı, yatırımcı için öncelikli karar aşaması, kabul etmeye razı olacağı risk düzeyidir.

Bu çalışmada, riskin yatırım kararında öncelikli etken olduğu varsayımıyla, portföy optimizasyonunda, BIST-100 Endeksi'nde bulunan hisse senetlerinin geçmiş yıllar verileri kullanılarak, Yarı Varyans Modeli'nin kullanımı araştırılmıştır. Portföy yatırım şirketlerine, portföy yöneticilerine ve araştırmacılara yeni bir alternatif sunarak karar aşamasında ki katkısı sorgulanmıştır.

Çalışmanın önemi, 4377 günlük düzeltilmiş ağırlıklı ortalama fiyat verileri ve Yarı Varyans Modeli kullanılarak Borsa İstanbul üzerine yapılan ampirik bir çalışma

olmasıdır. Bu noktada gerçek veriler ile riske karşı korunan optimal portföyler oluşturulmaya çalışılmıştır. Portföy yöneticilerinin ve araştırmacıların, portföy yönetim sürecinde bu modeli kullanabilirliği araştırılmıştır.

Çalışma, dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, yatırım ve portföy kavramı açıklanarak, yatırım araçlarına, portföy çeşitlerine ve portföy yönetim sürecine değinilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde, portföy performansının ölçülmesinde kullanılan yöntemler tanıtılmış, riskin matematiksel olarak ifade edilmesine olanak sağlayan yöntemler açıklanmış ve risk ile getiri arasındaki ilişkiyi anlamlandıran yöntemlere değinilmiştir. Üçüncü bölümde, geleneksel portföy teorisi ve modern portföy teorisi açıklandıktan sonra ortalama varyans ile yarı varyans modelleri tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde ise literatür taraması ile araştırma yöntemi, araştırmanın kapsamı ve kısıtları, verilerin analizi ve elde edilen sonuçlar yer almaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

YATIRIM VE PORTFÖY KAVRAMLARI

1.YATIRIM KAVRAMI

1.1. YATIRIM

Kişinin elde ettiği gelir, o sırada talep ettiği mal ve hizmetleri satın almak için kullanılabilir veya gelecekte talep edebileceği malları ve hizmetleri satın almak için biriktirilebilir. Başka bir deyişle gelir, mevcut tüketim için harcanan para olabilir. Kişi ya da kuruluş, gelecekteki kullanımı için şimdiki tüketiminden kaçındığında, tasarruf sağlanır. Gelirinin bir bölümünü tasarruf eden kişi, gelecekteki harcamalarını finanse etmesi gerekene kadar, tasarrufları için geçici bir koruma alanı bulmaya çalışır. Bu ihtiyacın sonucunda yatırım ortaya çıkar.

Yatırım, tasarruf sahibi kişiler tarafından gerçekleştirilen bir faaliyettir. Yatırımlar tasarruflardan yapılır. Başka bir deyişle, insanlar tasarruflarına yatırım yapar. Ancak tasarruf sahipleri yatırımcı değildirler. Yatırım, farklı bir faaliyettir.

Yatırım yönetimi süreci, para veya fonların yönetimi sürecidir. Yatırım yönetimi süreci, bir yatırımcının karar verme sürecinde nasıl davranması gerektiğini açıklar. Yatırım yönetimi süreci, Yatırım Politikasının Oluşturulması, Yatırım Araçlarının Analizi ve Değerlendirilmesi, Çeşitlendirilmiş Yatırım Portföyünün Oluşumu, Portföy Düzenlemesi ve Portföy Performansının Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi olmak üzere beş aşamalı bir prosedürle açıklanabilir.

1.1.1. Yatırım Politikasının Oluşturulması

Yatırım politikasının belirlenmesi, yatırım yönetim sürecinin ilk ve en önemli adımıdır. Yatırım politikası, yatırım hedeflerinin belirlenmesini içerir. Oluşturulan bir yol haritasıdır; içinde, yatırımcıların almak istedikleri risk türlerini ve yatırım hedeflerini belirlemektedir. Yatırım politikası, yatırımcının getiri gereksinimi ve risk toleransı ile ilgili spesifik hedeflere sahip olmalıdır. Yatırım başarısını garanti etmese de, bir politika oluşturulması yatırım süreci için disiplin sağlayacak ve hızlı uygunsuz kararlar alma olasılığını azaltacaktır. Politika oluşturmanın iki önemli

nedeni vardır: Birincisi, yatırımcının finansal piyasalar ve yatırım riskleri hakkında bilgi edindikten sonra gerçekçi yatırım hedeflerine karar vermesine yardımcı olur. İkincisi, portföy yöneticisinin performansını değerlendirmek için bir standart yaratır(Reilly ve Brown,2012:38).

Yatırım politikasını etkileyebilecek diğer önemli sınırlamalar da belirtmelidir. Sınırlamalar, yatırımcı için herhangi bir likidite ihtiyacını, öngörülen yatırım ufku ve yatırımcının diğer benzersiz ihtiyaç ve tercihlerini içerebilir. Yatırım ufku, yatırımlar için zaman dilimidir. Öngörülen zaman ufku kısa, uzun veya sınırsız olabilir.

Bireysel yatırımcılar için yatırım hedeflerinin belirlenmesi, mevcut ve gelecekteki mali hedeflerin değerlendirilmesine dayanır. Yatırımın istenen getiri oranı, bugün yatırımın yapılabileceği miktara ve yatırımın sonunda ne kadar getiri arzulandığına bağlıdır. Yatırımlarında daha yüksek kazanç elde etmek isteyen yatırımcı, alması gereken risk düzeyini değerlendirmeli ve onun için uygun olup olmadığına karar vermelidir. Yatırım politikası, yatırımcının vergi durumunu içerebilir. Yatırım yönetiminin bu aşaması, yatırım portföyüne dahil edilmek üzere potansiyel finansal varlık kategorilerinin tanımlanmasıyla sonuçlanır. Potansiyel kategorilerin tanımlanması, yatırım hedefleri, yatırım yapılabilir fon miktarı, yatırımın menşei ve yatırımcının vergi durumuna dayanır. Çeşitli finansal varlıkların genele göre az ya da çok riskli olabileceğini ve genel olarak kazanç elde etme kabiliyetlerinin bir türe göre değiştiği unutulmamalıdır. Örnek olarak, riske karşı düşük toleranslı yatırımcı için hisse senedi, uygun bir yatırım türü olmayacaktır (Levisauskaite, 2010:23).

1.1.2. Yatırım Araçlarının Analizi ve Değerlendirilmesi

Yatırım politikası oluşturulduğunda, yatırımcının hedefleri tanımlanır ve belirlenen yatırım portföyüne dahil olma olasılığı bulunan finansal varlık kategorileri ve mevcut yatırım türleri analiz edilebilir. Bu adım, çeşitli yatırım araç tiplerini ve bu gruplar içindeki bireysel araçları incelemektedir. Örneğin, hisse senedi, yatırımcı ile ilgili yatırım aracı olarak tanımlanırsa, analiz, yatırım olarak hisse senetlerine yoğunlaştırılacaktır. Bu analiz ve değerlendirmenin bir amacı, hali hazırda yanlış fiyatlandırılmış görünen yatırım araçlarını belirlemektir. Bu analizin nasıl yapılacağı

konusunda çok farklı yaklaşımlar vardır. En sık kullanılan iki analiz şekli: teknik analiz ve temel analizdir (Levisauskaite, 2010:24).

Temel analiz, ekonomiyi, sanayi gruplarını ve şirketleri etkileyen temel etkenlerin incelenmesi olarak tanımlanabilir. Çoğu analizde olduğu gibi, amaç gelecekteki fiyat hareketleri hakkında bir tahmin geliştirmek ve bundan faydalanmaktır. Temel analiz hisse senetlerinin gelecekteki fiyatlarını tahmin etmek için ekonomik, endüstri ve şirket analizini birleştirerek bir hisse senedinin gerçek değer olarak adlandırılan gerçeğe uygun değerini elde etmektedir. Eğer gerçeğe uygun değer, mevcut hisse senedi fiyatına eşit değilse, temel analist hisse senedi fiyatının piyasa fiyatının altında ya da üstünde olduğunu tespit etmektedir.

Teknik analize göre, stok fiyatı piyasadaki talebe ve arzı bağlıdır. Belirli bir hisse senedine ait tüm finansal veriler ve piyasa bilgileri zaten piyasa fiyatlarına yansıtılmaktadır. Teknik analist, geçmiş veriyi incelemek ve gelecekteki fiyatı tahmin etmek için araçlar ve teknikler kullanmaktadır. Teknik analiz, temelde yalnızca piyasaların incelenmesidir. Teknik analist, piyasanın dönüm noktalarında beklenebilecek değişiklikleri doğru şekilde yakalamaya ve bunlardan faydalanmaya çalışmaktadır(Suresh,2013:44).

1.1.3. Çeşitlendirilmiş Yatırım Portföyünün Oluşumu

Yatırımcıların ve özellikle portföy yöneticilerinin amacı, bir yatırım portföyünün riskine karşın bu yatırımdan beklenen getiri ile portföyü optimum hale getirmektir. Belirli sayıda varlık veya finansal menkul kıymetten oluşturulan portföylerde, risk ve getiri özellikleri portföyün yapısı ile birlikte değişmektedir. Belirli bir risk seviyesinde maksimum getiri sağlaması beklenen veya alternatif olarak belirtilen, belirli bir getiri düzeyinde riski minimum olan portföy, optimal portföy olarak adlandırılmaktadır. Finans literatüründe önceleri genel olarak herhangi bir hisse senedine dahil olan sistematik riskin hafifletilemeyeceği ve dolayısıyla portföyün tamamen çeşitlendirilemediği kabul edilmektedir. Bununla birlikte, Markowitz, çeşitlendirme ile riskin azaltılmasının mümkün olduğunu önermektedir.

Finansal menkul kıymetlere yatırım yapmak isteyen herhangi bir yatırımcı, çok çeşitli finansal varlıklar arasından menkul kıymet seçmek zorundadır. Bir

portföyde yer alacak menkul kıymetlerin seçimi, menkul kıymetlerin risk ve getiri niteliklerine dayanmalıdır. Bu noktada, bir menkul kıymet portföyünün risk ve getiri niteliğinin, portföyün oluşturulmasında kullanılan varlıkların risk ve getiri niteliğinden farklı olduğu belirtilmektedir. Bir menkul kıymetin diğeriyle olan ilişkisi de, hangi menkul kıymetlerin portföye dahil edilmesi gerektiğini planlanırken çok önemli bir faktördür. Portföye alınan tüm menkul kıymetler birbirlerinin fiyat hareketleriyle pozitif olarak ilişkilendirilirse ve dolayısıyla aynı yöne doğru hareket ederse, piyasa düşüş ile karşı karşıya kaldığında, tüm menkul kıymetler aynı anda düşük performans göstermektedir. Sonuç olarak, böyle bir portföyün riski yüksek kalmaktadır. Portföy oluşumunun amacı, dahil olan riski çeşitlendirmek ve en aza indirmektir. Bu nedenle, birbirleriyle minimum korelasyona sahip menkul kıymetler, riski en aza indirmektedir ve maksimum portföy getirisi elde etmek için bu menkul kıymetler portföyde birlikte yer almalıdır(Gurrib ve Alshahrani,2012:445).

1.1.4. Portföy Düzenlemesi

Bu aşamadan önce yatırımcı tarafından risk, beklenen getiri, likidite veya işlem maliyetleri gibi çeşitli faktörlerin dikkate alınmasıyla ve varlık ağırlıklarının belirlenmesi yoluyla bir optimal portföy seçilmiş bulunmaktadır. Piyasa ortamı değiştikçe, portföyün getiri ve risk özellikleri de değişebilmektedir ve portföy optimal olmaktan çıkabilmektedir. Portföyün getiri ve risk özelliklerinin tüm yatırım ufku boyunca tutarlı kalmasını sağlamak için portföyün yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Yeniden düzenleme, portföy yapısının periyodik olarak gözden geçirilmesi ile getiri ve riskin kontrol altında tutulmasını sağlamaktadır. Optimal portföyde meydana gelen sapmalarda revizyonlar uygulanmaktadır. Bununla birlikte, herhangi bir revizyon, hem portföy getirisinde hem de riskinde bir değişiklik anlamına gelmektedir. Yatırımcı düzenleme ile gerçekleşecek bu değişimleri takip ederek optimal portföyü koruyabilmektedir(Boda ve Kanderova,2018:1417).

1.1.5. Portföy Performansının Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi

Yatırım yönetim sürecindeki son adım, portföyün nasıl yürüdüğünü, periyodik olarak belirlemeyi, sadece kazanılan getiriyi değil, aynı zamanda portföyün riskini de içermektedir. Portföy performansının değerlendirilmesi için uygun getiri ve

risk önlemleri ve kıyaslamalara ihtiyaç vardır. Kıyaslama, karşılaştırma amacıyla elde edilen veriler, önceden belirlenmiş varlık setinin performansıdır. Karşılaştırma kriteri, uygun varlıkların endeksi olabilir - hisse senedi endeksi, tahvil endeksi. Karşılaştırma ölçütleri, portföylerinin performansını değerlendiren kurumsal yatırımcılar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Yatırım yönetim sürecinin, yatırım ortamındaki değişikliklerden ve yatırımcıların tutumlarındaki değişikliklerden de etkilenecek sürmekte olduğuna dikkat çekmek önemlidir (Facordi ve Fabozzi 2004:9). Pazarın küreselleşmesi, yatırımcılara yeni imkanlar sunmaktadır; ancak, aynı zamanda yatırım yönetimi giderek artan belirsizliklerle karmaşıklaşmaktadır.

1.2. YATIRIM ÇEVRESİ

Yatırım ortamı, yatırımcı için piyasada bulunan mevcut yatırım araçları ve bu yatırım araçları ile işlem yapılan yerler olarak tanımlanabilir. Bu nedenle, bu alt bölümde ana yatırım araç türleri ve finansal piyasa türleri sunulacak ve açıklanacaktır.

1.2.1. Yatırım Araçları

Günümüzde birçok finansal yatırım aracı bulunmaktadır. Farklı getiri ve risk seviyesine sahip bu araçlar çeşitlenerek çoğalmaktadır. Finansal varlıkların, getirileri ve risk özelliklerini, sağladığı hakları bilmek etkin bir yatırım yapmak için önemlidir. Finansal varlıklara yapılan yatırımlar, aşağıdaki önemli hususlarla fiziksel varlık yatırımlarından farklıdır (Levisauskaite, 2010:11):

- Finansal varlıklar bölünebilir. Oysa çoğu fiziksel varlıklar bölünemez. Bir finansal varlık, yatırımcının, o varlığın küçük bir kısmını alması veya satması halinde bölünebilir hale gelir. Finansal varlıklar söz konusu ise yatırımcı, şirketin küçük bir kısmını yatırım amaçlı olarak satın alabilir veya satabilir.
- Likidite, genellikle fiziksel varlıkların likiditesi düşüktür. Likidite, varlığın fiyatını önemli ölçüde etkilemeden hızlı bir şekilde nakit haline dönüştürülmesinin fizibilitesini yansıtır. Finansal varlıkların çoğunun, finansal piyasalarda satılması veya satın alınması kolaydır.

- Finansal varlıkların planlı elde tutulma süresi, fiziksel varlığın elde tutulma süresinden çok daha kısa olabilir. Yatırımların bekletme süresi, varlığı satın alma ile varlığı satmak arasında geçen süre olarak tanımlanır. Fiziksel varlıkları satın alan yatırımcılar genellikle uzun süre elde tutmayı planlarlar. Ancak, menkul kıymetler gibi finansal varlıklara yatırım yapan yatırımcıların ise elde tutma süreleri, aylarla bile ifade edilebilmektedir. Finansal varlıklara yatırım yapmak için elde tutma dönemi, çok geniş aralıklarla değişmekte olup, yatırımcının hedefleri ve yatırım stratejisine bağlıdır.
- Finansal varlıklarla ilgili bilgiler, fiziksel varlıklarla ilgili bilgilerden daha çoktur. Elde edilmesi daha kolaydır ve daha az maliyetlidir. Bilgi kullanılabilirliği, yatırımcıların, yatırım kararlarını ve yatırım sonuçlarını etkileyebilecek gerekli bilgileri almalarının önemini göstermektedir. Hisse senetleri ve tahviller gibi finansal varlıklarda, yatırımcıların, önemli olan bilgilerin çoğuna ulaşması kolaydır. Çünkü bu varlıklar halka açıktır ve değerini etkileyebilecek her türlü bilgiyi yatırımcı kararlarına dahil edebilecektir.

Çok çeşitli finansal yatırım araçları vardır. Küreselleşmenin ve entegrasyonun devam eden süreçleri, daha önce yatırımcılar için zayıf olan finansal sistemler ve küresel yatırım ortamında yatırım için teknolojinin sınırlı olması nedeniyle kullanılamayan yeni yatırım araçlarına yatırım yapmaları için daha geniş olanaklar sağlamaktadır.

Finansal yenilikler, yatırımcılara yeni yatırım seçeneklerini sunmakta, ancak, aynı zamanda yatırım sürecini ve yatırım kararlarını daha da karmaşık hale getirmektedir. Çünkü yatırımcılar geniş bir yelpazedeki yatırım seçeneklerine sahip olsalar bile, bu özellik yatırım araçlarının birbirinden farklılığını ayırt etmeyi ve beklentilerine en iyi uyan araçların seçimini zorlaştırmaktadır.

Yatırım araçlarının en önemli özellikleri, yatırımın getirisi ve bir yatırımda elde edilecek gerçek getiri ile ilgili belirsizlik olarak tanımlanan risktir. Yatırım

araçlarının her türü, bu özelliklerinden dolayı belli düzeyde karlılık ve risk ile karakterize edilebilir. Farklı yatırım araçları, risk ve getiri özelliklerini kullanarak karşılaştırılabilir ve en riskli ile daha az riskli yatırım aracı tanımlanabilir. Bununla birlikte, risk ve yatırım getirisi yakından ilişkilidir ve yalnızca her iki önemli özelliği de kullanarak yatırım araçlarındaki farklılıkları gözlemlemek mümkündür.

Finansal yatırım araçlarının başlıca türleri şunlardır:

- Kısa vadeli yatırım araçları
- Sabit getirili menkul kıymetler
- Hisse senedi
- Spekülatif yatırım araçları
- Diğer yatırım araçları

Kısa vadeli yatırım araçları, 1 yıl ya da daha düşük bir vadeye sahip olanlardır. Kısa vadeli yatırım araçları, çoğunlukla para piyasasında işlem gördüklerinden, para piyasası araçları olarak da tanımlanmaktadır. Kısa vadeli yatırım araçlarının, getirisinin yanı sıra riski de genellikle diğer yatırım türlerine göre daha düşüktür. Kısa vadeli yatırımların başlıca avantajları, hızlı büyüme potansiyeli ve bu terimin sadece birkaç hafta ile birkaç ay arasında sürebileceği gerçeğidir. Birçok formda kısa vadeli varlıkların daha fazla dalgalanma eğiliminde olmasına rağmen, bu varlıklar yatırım üzerinde daha fazla kontrole izin verir ve genellikle çok uzun süre elde tutulmazlar. Buna karşılık kısa vadeli yatırımlar, biraz daha riskli olma eğilimindedir ve uzun vadeli muadillerinden çok daha yüksek bir dalgalanma oranı göstermektedir. Kısa vadeli bir yatırımla, kazanç elde etmek mümkün olsa da kaybetme şansı da vardır. Kısa vadeli yatırım araçlarının bazıları şunlardır:

- Mevduat sertifikaları
- Hazine bonoları
- Repo

Mevduat sertifikası, banka tarafından verilen, belirli bir miktar paranın, düzenleyen mevduat kurumuna yatırıldığını gösteren, borçlanma aracıdır. Mevduat sertifikası, vade tarihini ve belirtilen faiz oranını taşır ve herhangi bir piyasaya ihraç edilebilir. Çoğu sertifika, takas edilemez ve vadesinden önce satıldığında kayıp yaşatabilir. (Martellini vd. 2003:26).

Hazine bonoları vadeleri 1 yıla kadar olan kısa vadeli borçlanma senetleridir. Kural olarak, bonolar hükümetler ve merkez bankaları tarafından verilir. Bir hükümet için hazine bonusu, kısa vadeli devlet bütçe açıklarını kapatmanın bir yoludur. Merkez Bankası için bankacılık sektörünün likiditesini kontrol altına almanın bir yoludur. Bonolar, hükümetin maliye politikasının ve merkez bankasının para politikasının önemli bir aracını temsil etmektedir. Bu nedenle, bonoların boyutu, ekonominin durumuna bağlıdır. Örneğin, bir durgunluk döneminde, bir hükümet, merkez bankasının para politikasına uygun olarak, çeşitli kalkınma programlarını finanse etmek üzere tasarlanan hazine bonoları ile ekonomik büyümeyi teşvik etmeye çalışacaktır. Hazine bonusu hesaplaması yapılırken, yıllık gün sayısı değişebilmektedir. Örneğin; ABD’de 360, İngiltere’de ve Türkiye’de 365 gün olarak baz alınmaktadır (Martellini vd. 2003:27). Formülasyonu ise şu şekildedir;

$$PV = \frac{FV}{(1+i*\frac{VKG}{365})}$$

Burada;

PV: Hazine bonosunun bugün ki değerini,

FV: Hazine bonosunun nominal değerini,

i: Yıllık basit faiz oranını,

VKG: Hazine bonosunun vadeye kalan gün sayısını,

ifade etmektedir.

Örnek:

17.12.2017 tarihinde çıkarılan 100 TL nominal değerli hazine bonosunun, yıllık basit faizi % 12.250 ve vade sonu tarihi ise 07.03.2018 ise bugün ki değeri;

Burada VKG (17.12.2017 ile 07.03.2018 arasındaki vade) 80 gün olarak alınmaktadır.

$$PV = \frac{100}{(1 + \%12.250 * \frac{80}{365})}$$

$$PV = 97.385 \text{ TL}$$

Repo sözleşmesi, satıcının teminatlı olarak, gelecekte belirlenen bir tarihte, belirli bir fiyattan, alıcıdan geri satın almak için yaptığı, bir satıştır. Satın alma fiyatı ile satış fiyatı arasındaki fark, yatırımcının karıdır. Borç veren kişiye teminat ile birlikte daha güçlü bir kontrol imkanı sağlamakta ve bu da repoyu riskten kaçınan nakit yatırımcılar için tercih edilen kredi aracı haline getirmektedir. Öte yandan, repo üzerindeki daha düşük risk, borçlular için daha ucuz bir finansman kaynağı ve daha fazla kaldıraç etkisi sağlamaktadır. Sözleşmenin süresi bir günden fazla ise, buna vadeli repo denir. Ters repo, repo işleminin tersidir. Bu işlemde bir şirket, belli bir fiyat ve zamana kadar varlıkları satma konusunda anlaşma yaparak, menkul kıymetleri satın almaktadır. Repoların kullanılması para piyasasındaki likiditeyi artırmaya yardımcı olmaktadır (Martellini vd. 2003:30).

Sabit getirili menkul kıymetler, alacaklılık hakkı sağlayan ve belli bir meblağı temsil eden kıymetli evraklardır. Dönemsel getiri sağlarlar, misli nitelikte ve seri halinde piyasaya çıkartılırlar. Sabit getirili menkul kıymetler, vade sonuna kadar elde tutulduğu zaman, elde edilecek miktar önceden belirli olduğu için, yatırımcı açısından güvenli bir yatırımdır. Bu tür finansal yatırımlar iki farklı menkul kıymet grubu tarafından sunulmaktadır:

- Uzun vadeli borçlanma senetleri,
- İmtiyazlı hisse senetleri.

Uzun vadeli borçlanma senetleri, ihraç edenin sözleşme yükümlülüğünü temsil eden uzun vadeli borçlanma araçları olarak tanımlanabilir. Uzun vadeli menkul kıymetlerin vadeleri 1 yıldan uzundur. Bu menkul kıymetlerin alıcısı (yatırımcı), bu senetlerle faiz ödemesini ve anapara ödemesini belirli bir vade tarihinde ödemekle yükümlü olan ihraççısına sermaye sağlamaktadır. Uzun vadeli

borçlanma senetleri sermaye piyasalarında işlem görmektedir. Yatırımcının bakış açısından, bu menkul kıymetler "güvenli" bir varlık olarak değerlendirilebilir. Fakat sabit getirili menkul kıymetlere yapılan yatırımın güvenliği, ihraççının varsayılan riskiyle ilişkilidir. Uzun vadeli borçlanma senetlerinin başlıca temsilcisi tahvildir. Sermaye piyasalarından borçlanma talebi arttıkça, günümüzde uzun vadeli borçlanma senetleri küresel piyasalarda hakim durumdadır.

İmtiyazlı hisse senedi, vadesiz ve temettü geliri sağlayan senetlerdir. Ancak imtiyazlı hisse senedi, sabit getirili menkul kıymetlerin türüne atfedilir; çünkü, imtiyazlı hisse senedi için temettü miktarı, önceden tespit edilmiş ve önceden belirlenmiştir. Bu senet, yatırımcıya, tahvilin gelirine çok benzer bir gelir akışı sağlamaktadır. İmtiyazlı hisse senedi ve tahvil arasındaki temel fark vadedir. İmtiyazlı hissedarlar ödemelerini, tahvil sahiplerinden sonra fakat gelir ödemelerinde öncelikler açısından ve şirketin tasfiyesi durumunda ortak hisse senedi sahiplerinden önce alabilmektedir. Hem hisse senedi hem de sabit getirili menkul kıymetlere atfedilen özelliklere sahip olması nedeniyle, imtiyazlı hisse senetleri hibrid senetlerdir.

Hisse senetleri, uzun vadeli ufku olan yatırımcılar arasında en yaygın tercih edilen yatırım araçlarından biridir. Hisse senedi, şirketlere ortaklık hakkını ifade eder. Hisse senedi sahipleri, beyan edilen temettüyü alma, varsa şirketin iflas etmesi durumunda kalan varlıklardan paylarını alma hakkına ve genel kurulda oy kullanma hakkına sahiptirler. Hisse senedi ihracı yapan şirketler, piyasadan sermaye elde etmeyi amaçlayan şirketlerdir. İhraç edilen hisse senetleri ve bunları piyasada satmak, şirketin diğer alternatif kaynaklar kullanıldığında ek sermayeyi daha kolay artırmasına olanak tanır. Dolayısıyla pek çok şirket, finansal piyasalarda işlem gören hisse senedi, ihraç etmektedir ve yatırımcılar, yatırım için bu tür menkul kıymetleri seçmek için geniş imkanlara sahiptir.

Spekülatif yatırım araçları, yüksek riskli ve yüksek yatırım getirisi olan yatırımlar olarak tanımlanabilir. Bu yatırım araçlarını kullanarak spekülörler düşük fiyatla alış yapmaya ve yüksek fiyatla satış yapmaya çalışmaktadır. Bu pazarın birincil kaygısı, beklenen piyasa dalgalanmalarını tahmin etmek ve kazanmaktır. Bu tür yatırımlardan elde edilen tek kazanç, satış ve alım fiyatları arasındaki olumlu

farktır. Tabii ki yatırımcılar, kısa vadeli yatırım stratejilerini kullanarak spekülasyonlar için hisse senedi gibi diğer yatırım araçlarını kullanabilirler. Ancak bu noktada belirsizlikle ilişkili doğalarından dolayı diğer yatırım araçlarından daha riskli spesifik yatırım türleri vardır. Bunlar;

- Options,
- Futures,
- Borsada işlem gören emtialar.

Options, türev finansal araçlardır. Bu tür sözleşmeler alıcısına dayanak varlığı belirlenen vade sonunda belirlenen fiyattan satma ya da alma hakkı sağlar. Ancak alıcı bu yükümlülüğü kullanmak zorunda da değildir. Yatırımcı, options anlaşmasını kullandığı takdirde zararda olacağını düşünürse, alım ya da satım hakkını kullanmayarak sadece sözleşme için ödediği prim kadar zarar edecektir. Bu da büyük bir belirsizlik ortaya çıkarmaktadır. Çünkü sadece options pazarında arz ve talep üzerine değil, diğer piyasadaki değişikliklere de bağlı olarak fiyatı değişebilmektedir (Mihajlovic ve Zdravkovic, 2016:50).

Futures önceden anlaşılmış, vade sonunda önceden belirlenmiş fiyattan ve sözleşmeye bağlı olarak malların, para birimlerinin veya finansal araçların, teslimatı için yapılan bir sözleşmedir. Vadeli işlem sözleşmesinin önemli bir özelliği, ticarete açık bir sözleşme yapmak için standardize edilmesidir. Varlığı veya malları edinmek yerine sadece fiyat riskini diğer piyasa katılımcılarına aktarmak amaçlanmıştır. Söz konusu fiyat riski, varlık değerindeki dalgalanmalardaki risktir. Options sözleşmesi, bu nedenle, risk yönetimi aracıdır. Sözleşme boyutu, süresi ve türü ile dayanak varlığın niteliği veya derecesi açısından standartlaştırılmıştır. Sözleşmenin sona ereceği sabit bir vade süresine sahiptir. Değişik vadeli işlem sözleşmeleri, 1 ay, 2 ay, 3 ay gibi farklı vade sürelerine sahiptir (Mihajlovic ve Zdravkovic, 2016:55).. Bir vadeli işlem sözleşmesinin değeri, dayanak varlığın değeri ile, yani onun temel alındığı varlık ile ilerler. Dayanak varlık bir finansal varlık (hisse senetleri, tahviller veya döviz gibi) veya bir emtia olabilir.

Borsada işlem gören emtialar, alıcıların ve satıcıların, açıkça tanımlanmış kurallar ve yönetmelikler kümesi altında, fiziksel emtialarla veya fiziksel emtia olmadan işlemleri gerçekleştirdikleri merkezi bir konumdur. Teorik olarak, emtia değişim işlemleri, işlem maliyetlerini düşürerek, fiyat seviyesini iyileştirerek ve fiyat risklerini azaltarak, pazarın gelişimine katkıda bulunabilir. Merkezi bir değişim vasıtasıyla koordine edilerek, pazarın belirlenmesiyle, ürün kalitesinin fiziksel olarak denetlenmesiyle ve alıcılar veya satıcıların bulunmasıyla ilişkili maliyetleri düşürür. Piyasalar, fiyat seviyesinin iyileştirilmesi, piyasa likiditesinin artırılması ve fiyat riski yönetimine yardımcı olmak üzere üç önemli hizmet sunmaktadır. Fiyat yelpazesi gelişir; çünkü, bir malın gerçek değeri, borsaların bir araya getirdiği alıcıların ve satıcıların teklifi ile ortaya çıkar (Rashid, 2015:2).

Diğer yatırım araçları:

- Çeşitli yatırım fonları türleri,
- Hayat sigortası,
- Emeklilik fonları,
- Hedge fonları.

2. PORTFÖY KAVRAMI

Portföy ile ilgili farklı kaynaklarda çeşitli tanımlarla karşılaşmak mümkündür. Kelime anlamı ‘cüzdan’ olan portföy, menkul kıymetler açısından, menkul kıymetlerden oluşan bir topluluğu ifade eder.

Mevcut koşullar altında, bireysel ve kurumsal yatırımcılar, kârlarını artırmak için hisse senetlerine yatırım yapmaktadır. Bir hisse senedi yatırımının getiri düzeyi, yatırımcı tarafından alınan risk seviyesine bağlıdır. Yatırımcılar, yatırım döneminde karşılayabilecekleri minimum risk seviyesine ve azami getiri seviyesine yatırım yapmayı amaçlamaktadır. Borsa yatırımlarının daha yüksek getiri seviyelerine sahip olduğu fikri ve maliyetin diğer yatırımlarla kıyaslandığında nispeten düşük olması, bireysel ve kurumsal yatırımcıları, hisse senetlerine yönlendirmiştir (Halici, 2008:2). Hisse senedine yatırım kavramı da portföy kavramını doğurmuştur. Yatırımcıların

yatırım hedeflerine ulaşmak veya getirileri en üst düzeye çıkarmak için kendilerine uygun olan ve değer kazanması beklenen hisse senetlerine yatırım yapmaları gerekir. Bununla birlikte, beklenen getirileri toplamak için katlanılan bir risk vardır. Bu riski azaltmak için stok sayısının artırılması gerekiyor. Bu daha sonra birden çok hisse senedi yatırımı ihtiyacını ortaya çıkarır ve bu nedenle bir portföy oluşturulur. (Halıcı, 2008:2). Portföy, bir yatırımcının benzer veya farklı özelliklere sahip birden fazla enstrümana yatırım yaparak oluşturduğu kümülatif değeri, ifade eder. Bireylerin veya kurumların portföy yapısı ve portföy yönetimi, risk alma eğilimleri, likidite tercihleri finansal araçların getiri oranlarına bağlıdır. Başka bir deyişle, portföyler, çeşitli finansal araçların, çoğunlukla hisse senedi, tahvil ve türevlerinin bir kişi veya grup tarafından toplandığı koleksiyonlardır (Ceylan ve Korkmaz, 1998:7). Portföy seçimi kavramı, Harry M. Markowitz'in 1952 yılında ele aldığı, 'Portfolio Selection' başlıklı makalesinde, ileri sürülmüştür. Bugüne kadar yaygın olarak kullanılan Markowitz Ortalama-Varyans teoremi, eleştirilmekte ve alternatif yöntemler türetilmektedir.

2.1. PORTFÖY ÇEŞİTLERİ

Hisse senedi, tahvil ve diğer yatırım araçlarının portföyde, yalnızca sermaye kazançları, temettüler ve faiz geliri yaratmasının ötesinde, farklı rollerinin de olduğunun anlaşılması gerekir. Bu varlık sınıflarının kendi artı ve eksileri, avantajları ve dezavantajları vardır. Yatırımcılar, portföyleri farklı menkul kıymet ve yatırım araçlarından oluşturabilir.

2.1.1. Tamamı Tahvillerden Oluşturulan Portföyler

Bu tür portföyler tasarruf sahibinin, riskten kaçındığı, ana paranın güvenliğini önde tuttuğu ve yatırımcının piyasayı izlemekte güçlük çektiği durumlarda daha çok tercih edilir. Bu portföy çeşidi, işletmelerin çıkardığı tahviller, devlet tahvilleri ve hazine bonolarından oluşmaktadır. Ekonominin resesyonda olduğu dönemlerde tahvillerden portföy oluşturmakta yarar vardır. Portföyün tamamını tahvillerden oluşturmanın, işletmelerin brüt karından öncelikli olarak tahvil sahiplerinin faizlerinin ödenmesi ve işletmenin iflası ya da tasfiyesi durumunda öncelikli olarak borçlar ödeneceği için hisse senedi sahiplerinden önce ödemelerini almaları gibi avantajları bulunmaktadır. Ancak katlanılan düşük riskin karşılığında düşük bir getiri

ve tahvillerin çoğu zaman sabit getirili olması dolayısıyla enflasyon halinde tahvilden elde edilecek gelirden enflasyon oranında azalma olması gibi dezavantajları vardır.

2.1.2. Tamamı Hisse Senetlerinden Oluşturulan Portföyler

Sadece hisse senetlerinden oluşan bu tür portföylerde seçenekler, çok fazla gözükebilir. Bu tür bir portföy oluşturacak yatırımcı tipinin, portföy oluşturma kararına etkisi büyüktür. Bu tür portföylerde, her türlü risk düzeyine uygun yatırım yapabilmek mümkün olduğu gibi, yatırımcı tarafından piyasanın iyi bir şekilde takibi ve analizi de önemlidir. Portföye dahil edilecek hisse senetleri iki grupta incelenebilir:

Kısa Vadede Prim Yapabilecek Hisse Senetleri: Bunlar, enerji hammadde temininde güçlükler, grev veya çalışma sermayesi yetersizliği gibi nedenlerle faaliyetlerini kısan, dolayısıyla hisse senetleri, piyasada durgunlaşan veya gerileyen şirketlerin hisseleri olabilir. Bu sorunların ortadan kalkacağı düşünüldüğü zaman, işletmelerin veriminin artışına bağlı olarak hisselerinin de değerlendirileceği düşünülerek alım yapılabilir.

Uzun Vadede Prim Yapabilecek Hisse Senetleri: Bu tür hisse senetleri, uzun vadede istikrarlı bir hale gelerek prim yapabilme olasılığı olan işletmelerin, senetleridir. Yatırım dönemlerinde işletmelerin, bu tür hisselerini ucuza almak mümkündür. Ancak, kuruluş halindeki işletmelerin, çok dikkatli seçilmesi gerekmektedir. Her iki durumda da yatırımcının kararı, portföyün oluşturulmasında en önemli etkidir.

2.1.3. Hisse Senetleri ve Tahvillerden Oluşturulan Portföyler

En çok kullanılan portföy türü olan bu portföyde, yatırımcının kararı kadar ekonomideki dalgalanmalar da etkili olabilmektedir. Ekonominin durağanlaştığı zamanlarda, portföyde tahvillerin payı arttırılabilirken, ekonomik gelişme dönemlerinde de hisse senetlerinin portföy içindeki payı arttırılabilir. Bu sayede yatırımcı, ana parayı korumakta ve riskini azaltmakta avantajlı hale gelebilir.

2.1.4. Diğer Yatırım Araçlarından Oluşturulan Portföyler

Hisse senedi ve tahvil dışında kalan yatırım araçları ile oluşturulan, portföylerdir. Yatırım araçları arasında karşılaştırmalar yapılarak, yatırımcının risk karşısındaki tutumuna göre oluşturulur. Bu portföyde yer alabilecek yatırım araçları şunlardır:

- Varlığa Dayalı Menkul Kıymet,
- Finansman Bonoları,
- Hazine Bonosu,
- Gelir Ortaklığı Senetleri,
- Banka Bonoları ve Banka Garantili Bonolar,
- Metrekare Konut Sertifikaları,
- Mevduat ve Mevduat Sertifikaları,
- Repo
- Opsiyon sözleşmeleri,
- Vadeli sözleşmeler,

2.1.5. Yatırımcıların Tercihlerine Göre Oluşturulacak Portföy Çeşitleri

Yatırımcıların portföyden beklentileri farklı olabilir. Bu durum da portföydeki yatırım araçlarını, farklılaştırabilir. Bazı işletmeler, hibrid adı verilen birkaç menkul kıymetin özelliklerini bir menkul kıymette toplayan yatırım araçları, ihraç edebilmektedir. Bu tür menkul kıymetler, hem tahvillerin, hem adi, hem de imtiyazlı pay senetlerinin özelliklerini taşımaktadırlar. Böylece, ihraç edilen imtiyazlı pay senetleri, yatırımcıların isteği doğrultusunda adi pay senetlerine veya değiştirilebilir tahvillere dönüştürülme imkanı sağlamaktadır. Özellikle çok farklı portföyleri yönetmek durumunda olan yöneticiler ve yatırım tercihlerini belirlemek isteyen yatırımcılar için kolaylık sağlamaktadır (Ceylan, Korkmaz, 1998:27).

Tablo 1: Yatırımcıların Tercihlerine Göre Oluşturulacak Portföy Çeşitleri

Tip	Portföydeki Menkul Kıymet Oranları	Yatırımcının Tercihleri
A	% 100 Tahvil	Verim - Emniyet
B	% 50 Tahvil - % 50 Hisse Senedi	Verim - Değer Artışı
C	%75 Hisse Senedi, %25 Tahvil	Değer Artışı - Verim - Az Risk
D	%100 Değer Artışı Sağlayan Hisse Senedi	Sınırlı Risk - Değer Artışı
E	%100 Hızlı Değer Artışı Sağlayan Hisse Senedi	Fazla Risk - Fazla Değer Artışı

Kaynak: Ceylan ve Korkmaz, 1998:28.

2.2. PORTFÖY YÖNETİM SÜRECİ

Portföy yönetimi, bir süreçtir ve genel olarak beş aşamadan oluşur. Her aşama, tüm sürecin ayrılmaz bir parçasıdır. Portföy yönetiminin başarısı, bu aşamaların her birinin gerçekleştirilmesinde ki verimliliğe bağlıdır.

2.2.1. Varlık Analizi

Bir yatırımcı için tercih edilebilecek bir çok menkul kıymet çeşidi vardır. Menkul kıymetler, genellikle hisse senetleri, tahviller ve tahviller gibi menkul kıymetlerin mülkiyetine dayalı olarak sınıflandırılır. Son zamanlarda, piyasada yenilikçi özelliklere sahip, yeni menkul kıymetler mevcuttur. Bu geniş menkul kıymet grubu arasında bir yatırımcı, yatırım portföyüne dahil edilmeye değer düşündüğü yatırımları, seçmek zorundadır. Bu, yatırım yapmak için mevcut tüm menkul kıymetlerin ayrıntılı bir analizini gerektirir. Varlık analizi, portföy oluşturma sürecinin ilk aşamasını oluşturur ve bireysel menkul kıymetlerin risk-getiri özelliklerini ve aralarındaki korelasyonun incelenmesini içerir. Menkul kıymet

yatırımlarında ki en basit strateji, düşük fiyatlı menkul kıymetleri satın almak ve yüksek fiyatlı menkul kıymetleri satmaktır. Ancak asıl sorun, düşük maliyetli ve yüksek fiyatlı menkul kıymetlerin belirlenmesidir ve bu varlık analizinin temel sorunudur.

Bir varlık analizinde iki alternatif yaklaşım vardır. Temel Analiz ve Teknik Analiz. Farklı bilgi kaynaklarına dayanmakta ve farklı teknikleri takip etmektedirler. İki yaklaşımdan daha eski olan temel analiz, şirketi etkileyen temel faktörler üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunlar;

- Hisse başına kazanç,
- Temettü ödeme oranı,
- Şirket tarafından karşılaşılan rekabet,
- Pazar payı, yönetim kalitesi vb.,
- Şirketin faaliyet gösterdiği endüstriyi etkileyen temel faktörler.

Temel analiz, menkul kıymetin gerçek değeri ile piyasa fiyatını kıyaslamaktadır. Mevcut piyasa fiyatı, gerçek değerden yüksek ise payın pahalı olduğu düşünülür. Bu menkul kıymetlerin yanlış fiyatlandırılması, yatırımcının hisse alması veya karlı bir şekilde satması için bir fırsat vermektedir. Başarılı bir yatırımcı, düşük fiyatlı olan menkul kıymetleri alacak ve yüksek fiyatlı menkul kıymetleri satacaktır. Dolayısıyla temel analiz, hisse senetleri yatırımcısının portföyüne dahil etmeyi uygun göreceği, temelde güçlü şirketlerin belirlenmesine yardımcı olduğu söylenebilir.

Varlık analizine ikinci yaklaşım 'Teknik Analiz'dir. Bu yaklaşım uyarınca, hisse senedi fiyat hareketleri, sistematik ve tutarlı modeller sergilemektedir. Bu nedenle, hisse senedi fiyatlarındaki geçmiş hareketlerin doğru bir biçimde incelenmesi, varlık fiyatlarındaki eğilimleri ve kalıpları belirlemeye yardımcı olur ve yakın tarihin kalıplarına bakarak gelecekteki fiyat hareketleri öngörülmeğe çalışılır.

2.2.2. Portföy Analizi

Yatırıma yönelik menkul kıymetler belirlendikten sonra bir sonraki adım, bunları uygun bir portföy oluşturmak üzere birleştirmektir. Bu tür portföylerin her biri, yalnızca kendisini oluşturan menkul kıymetlerin özelliklerinin bir toplamı değil, kendi spesifik risk ve getiri özelliklerine sahiptir. Her bir portföyün getirisi ve riski, varlıkların risk-getiri profilleri ve aralarındaki korelasyon temelinde matematiksel olarak hesaplanabilir.

2.2.3. Portföy Seçimi

Bir yatırımcının amacı, uygulanabilir portföylerin tamamı arasından etkin portföyleri tanımlamak ve daha sonra risk beklentisine uygun optimal portföye karar vermektir. Harry Markowitz'in portföy teorisi (Modern Portföy Teorisi), bir yatırımcı için optimal portföy bulma metodolojisini özetlemektedir. Etkin bir portföy, aynı risk oranında, en yüksek getiriye sahip olan ya da aynı getiri oranında, en düşük riske sahip olan portföydür.

2.2.4. Portföy Revizyonu

Optimum bir portföy oluşturulduktan sonra yatırımcının, portföyün optimumluğunu kaybetmemesini sağlamak için portföyünü sürekli olarak izlemesi gerekmektedir. Ekonomi ve finansal piyasalar dinamik olduğu için, değişimler hemen hemen her gün gerçekleşir ve bir zamanlar cazip olan menkul kıymetler, zamanın geçmesi ile değer kaybedebilir. Yüksek getiriye ve düşük riske sahip olan yeni menkul kıymetler ortaya çıkabilir. Piyasadaki bu gelişmeler ışığında, yatırımcının portföyünü revize etmesi gerekmektedir. Bu revizyon, bazı yeni menkul kıymetlerin eklenmesine (satın alım) ve mevcut menkul kıymetlerin bir kısmının portföyden silinmesine (satış) yol açmaktadır. Menkul kıymetlerin niteliği ve portföydeki oranları, revizyonun bir sonucu olarak değişir.

Portföy revizyonu, ayrıca, yatırım için ek fonların bulunması, yatırımcı tarafından kabul edilebilir risk oranındaki değişim, diğer alternatifler için nakit ihtiyacı gibi yatırımcıya bağlı bazı değişiklikler nedeniyle de gerekli olabilir.

Portföy revizyonu, basitçe yapılması kolay bir işlem değildir ve revize edilen portföyün optimumluğunu sağlamak için, bilimsel ve objektif olarak dikkatli bir şekilde uygulanması gerekir. Bu nedenle portföy yönetiminin tümünde portföy revizyonu, portföy analizi ve seçimi kadar önemlidir.

2.2.5. Portföy Değerlendirilmesi

Bu süreç, portföyün, getiri ve risk açısından belirli bir süre boyunca değerlendirilmesiyle ve gerçek getiri ile portföyün yatırım süresi boyunca maruz kaldığı riskin nicel olarak ölçülmesini içerir. Bir portföy oluşturmada ve periyodik olarak gözden geçirmede ki hedef, optimal risk ve getiri özelliklerini korumaktır. Yatırımcıların ve portföy yöneticilerinin kullanması için çeşitli performans değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir.

Bu adım, yatırım sürecindeki zayıflıkları tespit etmek ve bu yetersiz alanların iyileştirilmesi için bir olanak sunmaktadır. Bununla birlikte, portföy yönetim sürecinin devam eden bir süreç olduğuna dikkat edilmelidir. Varlık analizi ile başlamakta, portföy değerlendirmesi ile sona ermektedir. Yatırımcının başarıya ulaşması için bu süreçte ki her adımda dikkatli olması gerekmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

PORTFÖY PERFORMANS VE RİSK ÖLÇÜTLERİ

1. PORTFÖY PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Portföy performans değerlendirmesi öncelikle, belirli bir yatırım portföyünün bazı karşılaştırma kriterlerine göre nasıl performans gösterdiğini belirlemek için kullanılır. Değerlendirme, portföyün ne kadar iyi performans gösterdiğini veya gösterilmediğini veya gösterge ile eşit düzeyde performans gösterdiğini yatırımcıya sunar.

Portföy performansının değerlendirilmesi çeşitli nedenlerle önemlidir. Birincisi, portföyüne fonları dahil edilen yatırımcı portföyün göreceli performansını bilmelidir. Performans incelemesi, yatırımcının yatırımlarının yeniden düzenleme ihtiyacını değerlendirmesine yardımcı olacak bir bilgi üretmeli ve sağlamalıdır. İkincisi, yatırımcının beklenen getirisini ve riskini karşılayıp karşılamadığını bilmesi gerekmektedir. Performans değerlendirme yöntemleri genel olarak iki kategoriye ayrılır: geleneksel ve riske göre düzeltilmiş yöntemler (Samarakoon ve Hasan,2005:618).

En basit geleneksel yöntem, bir yatırım portföyünün performansını daha geniş bir piyasa endeksiyle kıyaslama içermektedir. Türkiye'de en çok kullanılan pazar endeksi, BİST-100 Endeksidir. Portföydeki getiri, eş zamanlı dönemlerde ölçülen gösterge endeksinin getiri oranını aşarsa, portföyün karşılaştırma endeksini geçtiği söylenebilir. Bu tür bir karşılaştırma, yatırım dünyasında çok yaygın olmakla birlikte, belirli bir sorun oluşturmaktadır. Yatırım portföyünün risk düzeyi, karşılaştırma endeksi portföyününki ile aynı olmayabilir. Daha yüksek risk, uzun vadede, eşit olarak daha yüksek getiri sağlamalıdır. Bu, yatırım portföyünün kıyaslama portföyünden daha iyi performans gösterdiği takdirde, yatırım portföyünün kıyaslama portföyünden daha riskli olması nedeniyle olabilir. (Samarakoon ve Hasan,2005:618). Bu nedenle, bir yatırım portföyündeki getirinin bir karşılaştırma portföyü ile basit bir karşılaştırması geçerli sonuçlar doğurmayabilir.

Riske göre düzeltilmiş yöntemler geleneksel yöntemden farklı olarak önceliğini oluşturulan portföyün riskine vermektedir. Bu yöntemlerden Terynor, Sharpe, Jensen ve Beta aşağıda açıklanmıştır.

1.1. TREYNOR

1965 yılında Treynor, portföy performansının ölçüsünü hesaplayan ilk araştırmacıydı. Portföy beta oranına bölünerek, risksiz getiri oranından çıkarılarak portföy oranı bulunmaktadır. Treynor, riski sistematik ve sistematik olmayan bir risk olarak ikiye ayırır. Sistematik olmayan risk, çeşitlendirilerek elimine edilebilirken, sistematik risk, çeşitlenemeyen ve tüm yatırımcıların katlanması gereken piyasa riskidir. Bu ölçüt, "beta" ile hesaplanabilir ve beklenen getiri portföylerin betasına bağlıdır. Treynor modeli, birim risk (sistemik) başına getiri açısından yönetilen bir portföyün performansını ölçmek için kullanılır.(Kidd,2011:1) Sembolik olarak, Treynor Endeksi (T_p) şu şekilde sunulmuştur:

$$T_p = r_p - r_f / \beta_p$$

r_p = Portföy getiri oranını,

r_f = Risksiz getiri oranını,

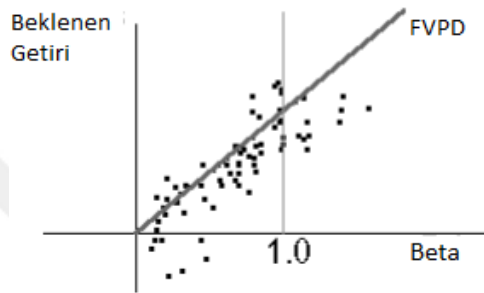
β_p = Portföy Betasını ifade etmektedir.

Portföy getiri oranı, risksiz getiri oranından büyük ve beta sıfırdan büyük olduğunda daha büyük bir Treynor değeri elde edilmektedir. Bu oranda tüm yatırımcılar için daha iyi bir portföy anlamına gelir. Bunların yanı sıra Treynor ölçütünün iki farklı koşulda negatif değer verme ihtimali vardır. Bunlardan ilki, portföy getiri oranının risksiz getiri oranından küçük olduğu durumdur. Diğer ise betanın sıfırdan küçük olduğu durumdur.(Shadid,2007:26)

Diğer önemli bir nokta ise; portföy getirini oranı ve risksiz getiri oranı arasındaki farkın betanın negatif olduğu durumda Treynor değeri pozitif olacak ancak portföy performansını iyi ya da kötü olarak nitelendirebilmek için portföy getiri oranının finansal varlık pazar doğrusu altında mı yoksa üstünde mi olduğu kontrol edilmelidir. (Shadid,2007:26) Treynor endeksi, finansal varlık pazar

doğrusunu bir kıyaslama olarak kullanmaktadır. Bu indeks, Sharpe indeksle benzer geometrik bir yoruma sahiptir. Risksiz fiyatla başlayan ve portföy beta'sı ile beklenen getiriyi işaretleyen noktalar arasındaki çizginin eğimini ölçer. Tüm riskten kaçınan yatırımcılar bu oranı maksimize etmek ister. Yüksek ve pozitif Treynor endeksi bir portföyün üstün bir riske göre ayarlanmış performansını gösterirken, endeksin düşük ve negatif olması ise olumsuzluğu gösterir.

Şekil 1: Finansal Varlık Piyasa Doğrusu



Kaynak: (Shadid,2007:27)

ABC, DEF ve GHI için getiri ve beta oranları ile aşağıdaki verilere sahip olduğumuzu varsayalım; risksiz oranı % 12, piyasa riskini 1.0 ve piyasa getirisini % 18 olarak kabul edilirse;

Tablo 2: *Getiri ve Beta Oranları*

	Getiri Oranı	Beta
Piyasa	%18	1.00
ABC	%16	0.90
DEF	%20	1.05
GHI	%22	1.20

$$T_{\text{piyasa}} = (0.18 - 0.12) / 1.0$$

$$T_{\text{piyasa}} = 0.06$$

ABC;

$$T_{ABC} = (0.16 - 0.12) / 0.90$$

$$T_{ABC} = 0.044$$

DEF;

$$T_{DEF} = (0.20 - 0.12) / 1.05$$

$$T_{DEF} = 0.076$$

GHI;

$$T_{GHI} = (0.22 - 0.12) / 1.20$$

$$T_{GHI} = 0.083$$

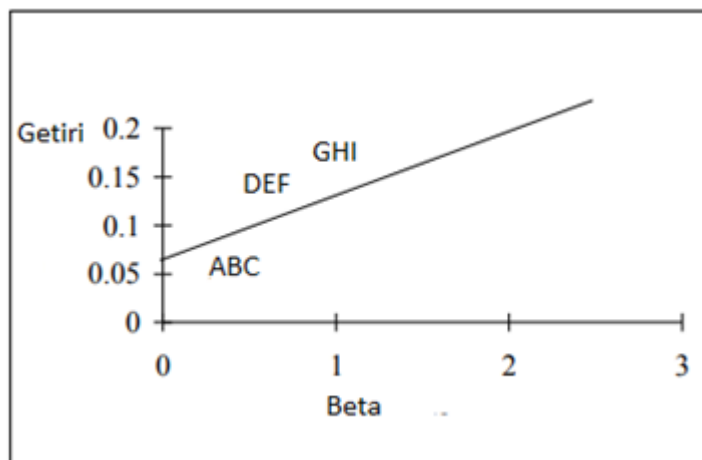
$$T_{piyasa} = 0.06$$

$$T_{ABC} = 0.044$$

$$T_{DEF} = 0.076$$

$$T_{GHI} = 0.083$$

Şekil 2: Treynor Finansal Varlık Piyasa Doğrusu



FVPD ise şu şekilde hesaplanabilir;

$$0.12 + (0.06 * \text{Beta değeri})$$

$$ABC = 0.12 + (0.06 * 0.90)$$

$$= 0.174$$

$$DEF = 0.12 + (0.06 * 1.05)$$

$$= 0.183$$

$$GHI = 0.12 + (0.06 * 1.20)$$

$$= 0.192$$

Bu sonuçlar en iyi performansa GHI'nin sahip olduğunu, ABC'nin FVPD'nun altında kaldığını, DEF'nin ise doğrunun üstünde kalmakla beraber GHI kadar iyi bir performansa sahip olmadığı göstermektedir.

1.2. SHARPE

Sharpe, 1966'da Treynor ölçütüne çok benzer bir portföy performansı ölçümü geliştirmiştir. Tek fark beta yerine standart sapmanın kullanılmasıdır. Sharpe endeksi, belirli bir sürede portföyün performansını ölçebilecek bir ölçüttür. Sharpe endeksinde, portföy getirisinin, risksiz getiri oranının ve portföyün standart sapmasının bilinmesi gerekir. Bir başka husus, risksiz getiri oranı için, ortalama getiriyi (belirli bir dönem boyunca) ölçmektedir. (Shadid,2007:29) Portföyün standart sapması, portföyün sistematik riskini ölçer.Sembolik olarak şu şekildedir;

$$S_p = r_p - r_f / \sigma_p$$

Burada;

r_p : Portföy getiri oranını,

r_f : Risksiz getiri oranını,

σ_p : Standart sapmayı ifade etmektedir.

Sharpe endeksi FVPD ile bir kıyaslama olarak kullanılmaktadır. Bu, sermaye varlık fiyatlandırma modelinde mantıklıdır, çünkü yalnızca halka açık bilgiler temelinde herhangi bir yatırımcı sermaye piyasası hattına yerleştirilmiş bir portföy oluşturabilir. Sharpe ölçüsü ne kadar yüksek olursa, her bir toplam risk (standart sapma) birimi getiri ile ödüllendirildiğinden daha iyi bir performans gösterir. (Shadid,2007:30)

Üç portföy için getiri oranları ve standart sapmaları Tablo 3'te verilmektedir; risksiz oranı 0.11, piyasa için sistematik riski 1.0 ve piyasa getirisini % 17 kabul edildiğinde;

Tablo 3: Getiri Oranı ve Standart Sapma

Portföy	Getiri Oranı	Standart Sapma
Piyasa	%17	0.20
AB	%16	0.17
CD	%20	0.21
EF	%19	0.22

Piyasa;

$$S_{piyasa} = \frac{(0.17-0.11)}{0.20}$$

$$S_{piyasa} = 0.300$$

Portföy AB;

$$S_{AB} = \frac{(0.16-0.11)}{0.17}$$

$$S_{AB} = 0.294$$

Portföy CD;

$$S_{CD} = \frac{(0.20-0.11)}{0.21}$$

$$S_{CD} = 0.428$$

Portföy EF;

$$S_{EF} = \frac{(0.19-0.11)}{0.22}$$

$$S_{EF} = 0.363$$

Genel sonuç olarak;

$$S_{piyasa} = 0.300$$

$$S_{AB} = 0.294$$

$$S_{CD} = 0.428$$

$$S_{EF} = 0.363$$

FVPD hesaplanması;

$$\begin{aligned} \text{Portföy AB} &= 0.11 + (0.30 \cdot 0.17) \\ &= 0.161 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Portföy CD} &= 0.11 + (0.30 \cdot 0.21) \\ &= 0.173 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Portföy EF} &= 0.11 + (0.30 \cdot 0.22) \\ &= 0.176 \end{aligned}$$

Bu sonuçlar en iyi performansın EF portföyüne, en düşük performansın ise AB portföyüne ait olduğunu göstermektedir.

1.3. JENSEN

Jensen'in endeksi bir hisse senedi, menkul kıymet veya portföyün, sermaye varlıkları fiyatlandırma modeliyle gerekli getirisini belirlemek için kullanılmaktadır. Jensen endeksi, FVPD'yi bir kıyaslama olarak kullanılmaktadır. 1970'li yıllarda, bu önlem yatırım fonu yöneticilerinin değerlendirilmesinde ilk kez kullanılmıştır. Bu

model, daha riskli menkul kıymetlerden daha yüksek getiri bekleneyeceği şekilde beta riskinin seviyesini ayarlamak için kullanılmaktadır. Yatırımcının, portföyün genel sermaye piyasasına göre anormal bir getiri üretip üretmediğini istatistiksel olarak test etmesine olanak tanır. Jensen Endeksinin kullanımı ile ilgili önemli bir husus pazar endeksinin seçilmesidir, çünkü portföy performansı pazar portföyüyle karşılaştırılacaktır. (Shadid,2007:23) Formülasyonu şu şekildedir:

$$Er_p = r_f + (Er_m - r_f) \beta_p \quad (1)$$

Burada;

Er_p : Portföyün beklenen getiri oranını,

r_f : Risksiz getiri oranını,

Er_m : Piyasa portföyü beklenen getirisini,

β_p : Portföyün beta veya sistematik riskini ifade etmektedir.

Menkul değer getirisinin zaman serisi regresyonunun market portföyü getirisine karşı gerilediği varsayılır ise;

$$(r_p - r_f) = \alpha_p + (r_m - r_f) \beta_p + \varepsilon_p \quad (2)$$

Burada;

r_p : Portföy getirisini,

r_f : Risksiz getiri oranını,

α_p : Jensen Endeksi portföy performansının ölçütünü,

β_p : Portföyün beta veya sistematik riskini,

r_m : Piyasa portföyünün getiri oranını,

ε_p : Portföyün rastgele hatasını ifade etmektedir.

Denklemin her iki tarafının da ortalaması alındığında;

$$(r_p - r_f) = \alpha_p + (r_m - r_f) \beta_p \quad (3)$$

Levy ve Sarnat 1984'e göre ortalama hata terimi ε_p her zaman sıfırdır;

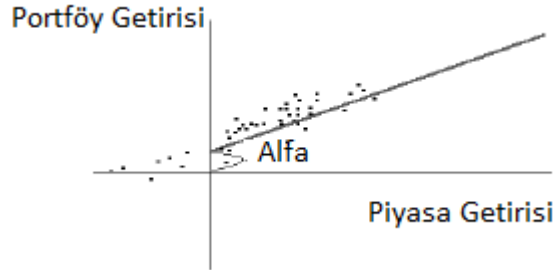
$$\alpha_p = r_p - (r_f + (r_m - r_f) \beta_p) \quad (4)$$

Sermaye varlıkları fiyatlandırma modeli (CAPM) çerçevesinde, α_p sıfır olmalıdır. Bu, sistematik risk temel alınarak hisse senedinin beklenen pazarla tam olarak aynı performansa sahip olduğu anlamına geliyor.

Belirli bir portföy için Jensen Endeksi (α_p), denklem (4) 'te tanımlanan regresyon modelinin dikey kesişimi ile tanımlanır; denklem (4)' ten dikey kesişme (α_p) ne kadar yüksek olursa piyasa getirisinin üstünde portföyün elde ettiği anormal getirinin o oranda arttığı açıktır.

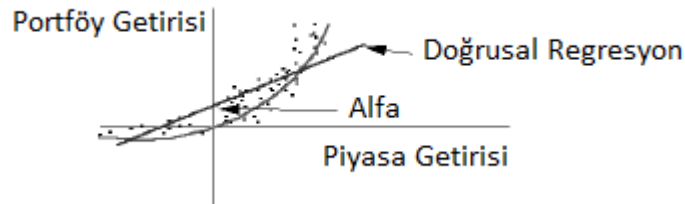
Aşağıdaki şemalarda piyasa performansının üç senaryosu bulunmaktadır. Tüm senaryolarda, portföy getirisi piyasa getirilerine karşı çizilir.

Şekil 3: Jensen Birinci Senaryo



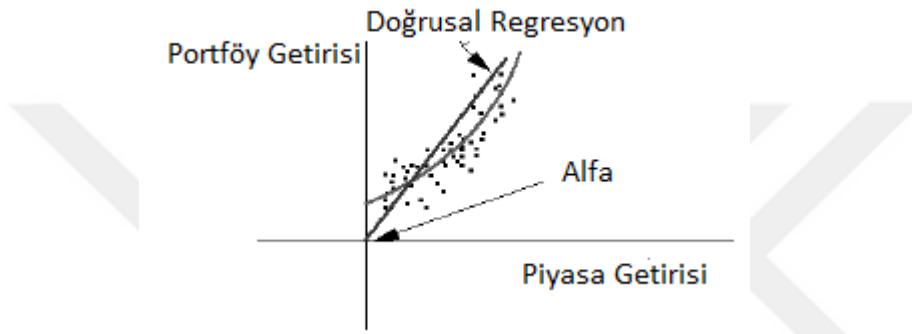
Portföy üzerindeki aşırı getiri, Şekil 3'te gösterildiği gibi piyasadaki fazla getirilere karşı çizilir. Birinci senaryodaki regresyon çizgisi pozitif bir kesişim noktasına sahiptir. Bu yüksek bir performanstır.

Şekil 4: Jensen İkinci Senaryo



İkinci senaryo, piyasa zamanlamasını gösterir. Portföy yöneticisi borsanın ne zaman yükseleceğini bilirse, yüksek beta stoklarına geçecek. Portföy yöneticisi borsanın düşeceğini biliyorsa, düşük beta stoklarına geçecektir. Yüksek beta stokları, pazardan daha da yukarıya çıkacak ve düşük beta stokları da, piyasadan daha az düşüş gösterecektir. Burada Jensen ölçütünün üstün performans sinyali verdiği fark edilebilir.

Şekil 5: Jensen Üçüncü Senaryo

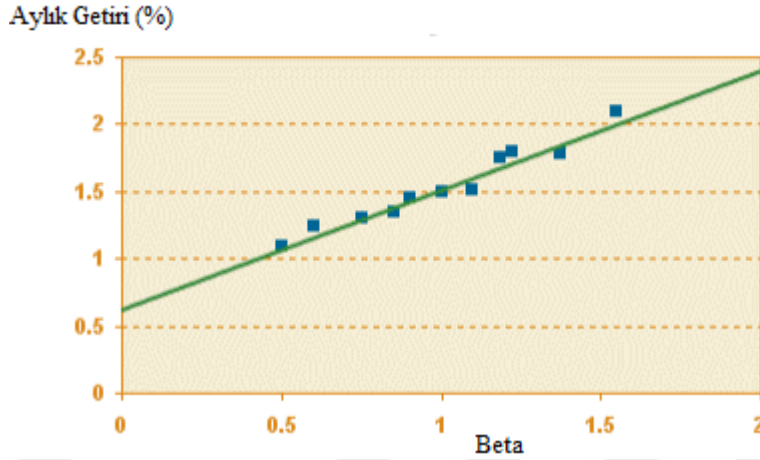


Üçüncü senaryo, piyasa zamanlamasını gösterir, yöneticinin zamanlama yeteneğinin gelişmiş olduğunu ve olumsuz bir getiri olmadığı varsayıldığında; pazarın yükseldiğini düşünülecektir. Bu durumda, portföy yüksek beta stoklarına geçtiğini gösteren pazardan daha fazla yükseliyor. Bu durumda Jensen ölçütünün negatif olduğunu fark etmek önemlidir. Yönetici, güçlü pazar zamanlaması yetenekleri sergilese de, performans değerlendirme kriterleri, sonucun olumsuz olduğunu gösterir. Bu da Jensen ölçüsünde büyük bir problem olarak gösterilir.

1.4. BETA

Beta hisse senedinin riskinin ölçüsüdür. Bir hisse senedinin oynaklığını ölçer. Başka bir deyişle, belirli bir hisse senedinin fiyatının, yukarıya ya da aşağıya doğru ne kadar değiştiğini ve borsanın yukarıya ya da aşağıya ne kadar değiştiğini gösterir. Bir hisse senedi fiyatı piyasa ile aynı doğrultuda hareket ediyorsa, hisse senedi beta değeri 1'dir. Beta 1,5 olan hisse senetleri; piyasadaki % 10'luk artışla % 15 artacak, piyasadaki %10 düşüşle, % 15 düşecektir.

Şekil 6: Beta



Kaynak: Jensen, M. C., Black, F. ve Scholes, M. S.,1972:21

Beta, hisse senedi risk primi ile karşılaştırıldığında, sermaye yatırımcılarının ek risk almak için ihtiyaç duyduğu fiyat miktarını gösterir. Hisse senedi beta değeri 2.0 ise, risksizlik oranı % 3, piyasa getirisi % 7 ise; piyasa fazla getirisi % 4 ($7 - 3$) 'tür. Buna göre, hisse senedinin fazla getirisi % 8 ($2 * 4$, piyasa getirisi beta ile çarpılmaktadır) ve hisse senedinin toplam getiri oranı % 11 ($8 + 3$, hisse senedi getirisi ve risksiz oran) olmaktadır.

Bu, daha riskli bir yatırımın, risksiz fiyat üzerinden prim kazanması gerektiğini göstermektedir. Risksiz oran üzerindeki tutar, hisse senedi piyasası priminin beta ile çarpılmasıyla hesaplanmaktadır. Başka bir deyişle, hisse senedinin cari fiyatının muhtemel getirisi ile tutarlı olup olmadığını ölçmek mümkündür.

Bu model basit bir teoriye dayanmaktadır. Teori, bir yatırımcının, bir hisse senedine yatırım yaparak, daha çok kazanmasını gerektiren tek nedeninin, hisse senedinin daha riskli olması olarak açıklamaktadır. Bireysel hisse senetlerinin belirli hareketlere nasıl tepki verebileceğini beta'dan tahmin etmek zor olsa da, yatırımcılar muhtemelen yüksek beta stoklarından oluşan bir portföyün, piyasadan her iki yönde de daha fazla hareket edeceğini veya düşük beta stoklarından oluşan bir portföyünün piyasadan her iki yönde de daha az hareket edeceğini öngörebilmektedir. Yatırımcılar, bir portföyü belirli risk-getiri gereksinimlerine uyarlayarak, piyasanın

yükselişinde 1'in üzerinde betaları, piyasa düşüşlerinde betaları 1'den az olan menkul kıymetleri tutmayı hedefleyebilir.

2. RİSK VE BEKLENEN GETİRİ

2.1. RİSK KAVRAMI VE ÇEŞİTLERİ

Bu terime verilen bir çok tanım vardır. Knight (1921) tarafından verilen ilk yaklaşım, riski ölçülebilir belirsizlik olarak tanımlar. Jorion (2000) tarafından oluşturulan diğer yaklaşım, riskleri mali boyutlarla ilişkilendirir; Burada, risk, varlık ve yükümlülüklerin değerine ilişkin beklenen sonuçların oynaklığı olarak tanımlanır. Bununla birlikte, Holton (2004) tarafından en tanınmış risk tanımı yapılmıştır ve risk "belirsiz olan bir önermeye maruz kalma" olduğunu belirtir.

Genel olarak, risk, ortalamayı olumsuz etkileyen belirsizlik (beklenen getiri) olarak tanımlanabilir; Başka bir deyişle, fiili yatırımın getirisinin değişimi, başlangıçtaki beklentiye benzemez. Kur riski, piyasa riski, finansal risk vb. birçok risk türü vardır. Bu tür riskler, sistematik risk ve sistematik olmayan risk olmak üzere 2 ana kategoriye ayrılabilir.

2.1.1.Sistematik Risk

Tüm piyasa veya tüm pazar segmentinin kendine özgü riski olarak tanımlanabilir. Sistematik risk, "değişebilir risk", "dalgalanma" ya da "piyasa riski" olarak da bilinir, yalnızca belirli bir hisse senedi veya endüstriyi değil, genel piyasayı etkiler. Bu tür risk öngörülemeyen ve önlenmesi imkansız sayılabilir. Çeşitlendirme yoluyla, hedging yoluyla veya doğru varlık seçimiyle hafifletilemez. Örneğin, portföye tahvillerin yanı sıra hisse senetlerinin de dahil edilmesiyle, sistematik risk azaltabilir; çünkü tahvilleri daha az değerli yapan faiz değişiminde hisse senetleri daha değerli hale getirme eğilimi gösterebilir ve böylece portföy değerindeki genel değişikliği sistematik olarak sınırlandırabilir. Faiz oranı değişiklikleri, enflasyon, durgunluklar ve savaşlar, tüm pazarın etkilenmesi nedeniyle sistematik risk kaynaklarını temsil etmektedir. Sistematik risk, diğer tüm yatırım risklerinin temelini oluşturur. Sistematik risk türleri şunlardır:

- Kur Riski:

Döviz riski olarakta adlandırılan kur riski; yabancı para cinsinden yapılan yatırımlarda iki para arasındaki kurun değişmesi durumunda ortaya çıkmaktadır. Kurlardaki değişiklikler ile yatırım yapılacak varlık seçimi arasında doğrusal bir ilişki vardır. Çünkü kurlardaki değişiklikler yatırımın karlılığını doğrudan etkilemektedir. Döviz kurları sürekli değişebildiği için yatırımcının takip etmesi gereken en önemli risklerdendir. Uluslararası alanda portföy oluşturan yatırımcılar, kurlara dikkat ederek riskten korunabileceği gibi kur farkından dolayı oluşabilecek artı bir getiri elde edebilmektedir.(Korkmaz vd., 2013:26)

Bunun yanı sıra, hisse senetleri fiyatları ile döviz kurları arasında ters yönlü bir ilişki vardır. Döviz kurlarının artması, yerli para biriminin değerinin azalmasına neden olacaktır. Bu da hisse senedinin reel getirisinin de azalması neden olacaktır.

-Satın Alma Gücü Riski:

Sistemik riskin bir başka kategorisi satın alma gücü riskidir. Bu aynı zamanda enflasyon riski olarak da bilinir. Bu, yatırımcıların neden olduğu getiri varyasyonunu ifade eder. Bu risk malların ve hizmetlerin fiyatlarından kaynaklanır ve hem enflasyon hem de deflasyon sürelerini kapsar. Satın alma gücü genellikle yükselen fiyatlarla ilgilidir. Enflasyon, fiyatların yükselmesinden dolayı paranın alım gücünü kısıtlar; yatırımcı, mal veya hizmetleri bazı diğer mal ya da hizmetleri satın almak için ertelemek zorunda kalabilir.(Sofat ve Hiro 2015:135)

Yatırımcılar ya da tüketiciler yükselen fiyatlar nedeniyle mevcut tüketimlerini gelecekte ertelemek için bütçelerini ayarlarken bir sorunla karşı karşıya kalabilir. Satın alma gücü riski, bir örnek yardımıyla açıklanabilir. 100 TL değerindeki A tahvilinin, yıl sonunda 110 TL ödenmesi olduğu ve yıl sonunda enflasyonun %12 olarak açıklandığı kabul edilirse; yatırımcının yıl sonunda elde edeceği 110 TL'nin gerçek değeri 96.8 TL'dir.

$$110 - [110 * (12/100)]$$

$$= 110 - 13.2$$

= 96.8

-Piyasa Riski:

Piyasa riskini veya fiyat riskini, varlık fiyatları, emtia fiyatları, faiz oranları ve döviz kurları gibi finansal piyasa değişkenlerinde belirsiz hareketler ve olumsuz dalgalanmaların riski oluşturmaktadır. Fiyat, piyasa değerinin bir ölçüsüdür. Bir alıcının niyeti, satmak istediği varlık ya da emtia için mümkün olan en düşük bedeli ödemektir ve bu nedenle, satın alım sırasında fiyatlarda olası bir artıştan endişe duyar. Öte yandan, bir satıcının niyeti varlık veya emtianın mümkün olan en yüksek fiyattan satılmasıdır ve satış anındaki fiyatların düşmesi ihtimalinden korkmaktadır. Böylece, arzulanan fiyatı yakalayamama ihtimali fiyat riski olarak bilinir.(Türker,2009:3)

Kısacası, bir yatırımcının finansal piyasaların genel performansını etkileyen faktörlerden dolayı kayıp yaşaması ihtimali piyasa riskini oluşturmaktadır. Büyük bir doğal felaketin piyasa genelinde bir düşüşe neden olacağı risk, piyasa riskinin bir örneği olduğu gibi diğer piyasa riski örnekleri ise resesyon, siyasi karışıklık, faiz oranlarındaki değişiklikler, terörist saldırılar ve kredi politikası vb.

-Politik Risk:

Uluslararası yatırımcılar için siyasi risklerin muhasebeleştirilmesi hala önemli bir konudur. Politik risk, bir hükümet eyleminin uluslararası bir yatırım yapan yatırımcının nakit akışlarını olumsuz etkileyeceği riskini ifade eder. Yatırımcı, politik riskin beklenen getiri üzerindeki etkilerini değerlendirmelidir. Uygulamada, politik riski ölçmek zordur. Dahası, mevcut siyasi risk derecelendirmeleri çoğunlukla uzmanların sübjektif değerlendirmeleri olduğundan, bunları niceliksel bir değerlendirme analizine dahil etmek zordur.(Bekaert vd., 2012:1)

Politik faktörlerin yatırım değerlemeleri etkisi hakkında genişleyen ve giderek artan bir literatür vardır. Bu, vergi politikaları, yönetmelikler ve hükümet politikasıyla ilgili belirsizliklerin incelenmesini içermektedir. Bu durumda, belirli bir ülke için politik risk, ülkenin hükümet hareketleri veya ülkenin yürütme, yasama veya yargı kurumlarının kusurları nedeniyle yabancı bir yatırımcının bu ülkedeki

yatırımının değerini olumsuz yönde etkilemesi riskidir. Bu tanım devlet tarafından başlatılan özel varlıkların yakalanmasını ya da beklenmedik vergiler ya da kârların telif hakları gibi ve kamulaştırma biçimlerini kapsamaktadır. Aynı zamanda, ilgili hükümet politikalarının istikrarsızlığını ve özellikle mülkiyet haklarının uygulanmasına ilişkin yasal sistemin gücünü de içermektedir. Son olarak, genel grevler, terörizm ve sivil savaş gibi iç ve dış çatışmalar, genellikle politik riskin bir parçası olarak sınıflandırılır. Politik risk, depremler ve tsunamiler gibi doğal felaketleri kapsamaz ve makroekonomik veya finansal risk faktörlerini de içermez. (Bekaert vd., 2012:2)

-Faiz Oranı Riski:

Faiz oranlarının düzeyindeki değişikliklerden kaynaklanan bir menkul kıymet getirisinin değişkenliği faiz oranı riski olarak adlandırılır. Bu değişiklikler genellikle menkul kıymetleri ters yönde etkiler; varlık fiyatları faiz oranlarına ters yönde hareket etmektedir. Bu hareketin nedeni menkul kıymetlerin değerlemesi ile bağlantılıdır. Faiz oranı riski, tahvilleri hisse senetlerinden daha önce etkilemektedir ve tüm borçlanma senedi sahiplerinin karşılaştığı önemli bir risktir. Faiz oranları değiştikçe, tahvil fiyatları ters yönde değişir. Benzer şekilde, düşen faiz oranları, menkul kıymetlerdeki fiyat artışlarını hızlandırmaktadır.

2.1.2.Sistemik Olmayan Risk

Her bir yatırımın kendine özgü, şirkete veya endüstriye bağlı risktir. "Spesifik Risk", "Çeşitlenebilir Risk" veya "Artık Risk" olarak da bilinen sistemik olmayan risk, çeşitlendirme yoluyla düşürülebilir. Yatırımcılar, farklı şirketlerdeki ve farklı endüstrilerdeki hisse senetlerinin yanı sıra hazine bonoları ve tahviller gibi diğer menkul kıymetlere sahip olmak suretiyle bir şirket, endüstri veya yatırım türü üzerinde güçlü bir etkisi olan bir olay veya karardan daha az etkilenirler. Sistemik olmayan risk örnekleri arasında yeni rakiplerin ortaya çıkması, düzenleyici bir değişiklik ve yönetim değişikliği sayılabilir.

Örneğin, havayolu endüstrisi çalışanlarının grev yapacağı ve bunun bir sonucu olarak havayolu hisse senedi fiyatlarının zarar göreceği riski, sistemik olmayan bir risk olarak kabul edilir. Bu risk öncelikle havayolu endüstrisini,

havayolu şirketlerini ve havayollarının iş birliği içinde olduğu şirketleri etkiler. Bu, tüm pazar sistemini etkilemez, bu yüzden "sistemik olmayan" bir risktir.

2.2. RİSKİN MATEMATİKSEL OLARAK İFADE EDİLMESİ

Yatırımın riski tanımlamalarla açıklanabilir ancak yatırımcı tarafından net değerlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle yatırımcıya, yatırımın riskini matematiksel olarak açıklayabilecek yöntemler geliştirilmiştir. Bu bölümde, riskin matematiksel olarak ifade edilmesini mümkün kılan bazı yöntemler açıklanmıştır.

2.2.1.Varyans

Varyans, getirilerin aritmetik ortalamaya dağılımlarının bir ölçüsüdür. Varyans yatırımcıya varlığın, ortalama getiriye göre riskini göstermektedir. Varyansı düşük bir finansal varlığın riski düşük, varyansı yüksek bir finansal varlığın riski yüksektir (Sarıoğlu, 2014:27). Tek bir finansal varlığın varyansı aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$\sigma^2 = \sum_{t=1}^T (R_t - \mu)^2 / T$$

Burada;

R_t : t dönemdeki getiriye,

T: Toplam dönem sayısını,

μ : T dönemdeki aritmetik ortalamayla bulunan getiriye ifade etmektedir.

Eğer bir örneklem getiri grubu elde edilebiliyorsa denklem aşağıdaki şekilde değişecektir;

$$s^2 = \sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2 / T - 1$$

Burada;

$\bar{R}$: Örneklem grubu getiri ortalamasını,

s^2 : Örneklem grubunun varyansını ifade etmektedir.

Standart sapması ise şu şekilde bulunmaktadır;

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (R_t - \mu)^2}{T}} \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2}{T-1}}$$

Portföyünde bulunan yatırım araçlarının getirisinin ağırlıklı ortalaması bulunarak, portföyün getirisi hesaplanırken, portföy içinde yer alan yatırım araçlarının portföyün riski üzerinde yaratacağı etkiden dolayı, portföy riski hesaplanırken ağırlıklı ortalama kullanılmamaktadır. Çünkü portföyü oluşturan varlıkların birbiri ile olan ilişkileri, portföy riskinin artmasına ya da azalmasına sebep olabilmektedir(Sarioğlu,2014:28). Bu noktadan hareketle portföyün varyansı şu şekilde hesaplanmaktadır;

$$\sigma_p^2 = \sum_{i,j=1}^N w_i w_j \text{Cov}(R_i R_j)$$

Burada;

w_i : İlk varlığın portföydeki ağırlığını,

w_j : İkinci varlığın portföydeki ağırlığını,

$\text{Cov}(R_i R_j)$: İki varlığın kovaryansını ifade etmektedir.

Bu iki varlığın oluşturduğu portföyün varyansını, kovaryansını ve daha sonra korelasyon katsayısını kullanarak yazılımı;

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \text{Cov}(R_1 R_2)$$

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 p_{1,2} \sigma_1 \sigma_2$$

Portföyün standart sapması ise varyansın karekökünün hesaplanmasıyla bulunmaktadır;

$$\sigma_p = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \text{Cov}(R_1 R_2)}$$

$$\sigma_p = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 p_{1,2} \sigma_1 \sigma_2}$$

Burada;

w_1 : İlk varlığın portföydeki ağırlığını,

w_2 : İkinci varlığın portföydeki ağırlığını,

σ_1 : İlk varlığın standart sapmasını,

σ_2 : İkinci varlığın standart sapmasını,

$\text{Cov}(R_i R_j)$: İki varlığın kovaryansı,

$\rho_{1,2}\sigma_1\sigma_2$: İki varlık arasındaki korelasyonu ifade etmektedir.

Örnek;

Tablo 4: A Hisse Senedinin Aylık Getirisi

Ay	A Hisse Senedinin Aylık Getirisi
Ocak	%2,5
Şubat	%2
Mart	-%1,5
Nisan	-%1,4
Mayıs	%3,4

Yatırımcının sadece, Tablo 4'te aylık getirileri verilen A hisse senedine yatırım yaptığı varsayıldığında yatırımın getirisi;

$$\mu_A = \frac{(2,5+2-1,5-1,4+3,4)}{5} = \%1$$

Riski ise;

$$\sigma^2 = \frac{(0,025-0,01)^2+(0,02-0,01)^2+(-0,015-0,01)^2+(-0,014-0,01)^2+(0,034-0,01)^2}{5}$$

$$\sigma^2 = 0.0004204$$

$$\sigma = \sqrt{0.0004204}$$

$$= \%2$$

Yatırımcının bu hisse senediyle birlikte Tablo 5’te verilen B hisse senedinde aynı dönemde yatırım yaparak portföy oluşturduğunu varsayarsak;

Tablo 5: *A ve B Hisse Senedinin Aylık Getirileri*

Ay	A Hisse Senedinin Aylık Getirisi	B Hisse Senedinin Aylık Getirisi
Ocak	%2,5	%2
Şubat	%2	%3
Mart	-%1,5	-%0,5
Nisan	-%1,4	%3,5
Mayıs	%3,4	%5

B hisse senedinin getirisi;

$$\mu_B = \frac{(2+3-0,5+3,5+5)}{5} = \% 2,6$$

B hisse senedinin riski;

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= (0,02-0,026)^2+(0,03-0,026)^2+(-0,005-0,026)^2+(0,035-0,026)^2 \\ &\quad +(0,05- 0,026)^2 / 5 \\ &= 0.000334 \\ \sigma &= \sqrt{0.000334} \\ &= \%1,8\end{aligned}$$

A ve B hisse senedinin arasındaki korelasyon katsayısı -0.80 olarak kabul edildiğinde ve yatırımcının portföyünün %40’nın A hisse senedinden, %60’nın B hisse senedinden oluştuğu varsayıldığında portföyün getirisi;

$$R_p = w_1R_1 + w_2R_2$$

Burada;

w_1 : İlk varlığın portföydeki ağırlığını,

w_2 : İkinci varlığın portföydeki ağırlığını,

R_1 : İlk varlığın ortalama getirisini,

R_2 : İkinci varlığın ortalama getirisini ifade etmektedir.

$$R_p = (0.40 \times 0,01) + (0.60 \times 0.026)$$

$$R_p = \%1,9$$

Oluşturulan portföyün varyansı;

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1w_2\rho_{1,2} \sigma_1\sigma_2$$

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= (0.40)^2 \times (0,02)^2 + (0.60)^2 \times (0,018)^2 + 2 \times (0.40)(0.60)(-0.80)(0,02)(0,018) \\ &= 0,0000424 \end{aligned}$$

Portföyün standart sapması ise;

$$\sigma = \sqrt{0.0000424}$$

$$= \%0,6$$

B hisse senedine de yatırım yapılmasıyla oluşturulan portföy ile yatırımcı %1 olan getirisini %1,9'a yükseltmiştir. B hisse senedinin de A hisse senedine çok yakın risk yüzdesi olmasına rağmen, iki hisse senedi arasındaki yüksek bir negatif korelasyon olduğu için %2 olan yatırım riski oluşturulan portföy ile %0,6'ya düşürülmüştür.

2.2.2.VaR

En genel formunda, Riske Maruz Değer, belli bir güven aralığı için tanımlanmış bir süre boyunca riskli bir varlığın veya portföyün potansiyel değer kaybını ölçer. Dolayısıyla, bir varlık üzerindeki VaR, bir haftalık,% 95 güven düzeyinde 100 milyon dolar ise, varlığın değerinin herhangi bir haftada 100 milyon dolardan fazla düşme ihtimali yalnızca% 5'dir. Uyumlaştırılmış formda "normal piyasa riski" nden olası değer kaybı olarak daha dar olarak tanımlanabilir. Riske

Maruz Değer, herhangi bir şirketin riske maruz kalmasını ölçmek için kullanılabileceği gibi, belirli bir süre zarfında olumsuz piyasa hareketlerinden işlem gören portföylerinin potansiyel değer kaybını yakalamak için ticari ve yatırım bankaları tarafından sıklıkla kullanılır; bu durumda, firmaların riske girmeden kayıpların karşılanabilmesini sağlamak için mevcut sermaye ve nakit rezervleri ile karşılaştırılabilir.(Türker,2009:5)

Riske Maruz Değer terimi, 1990'ların ortalarından önce yaygın olarak kullanılmamasına rağmen, kökleri daha geriye uzanır. VaR'ın altında yatan matematik büyük ölçüde Harry Markowitz ve diğerleri tarafından portföy teorisi bağlamında geliştirildi. Özellikle, piyasa riski odaklılık ve bu risklerin getirilerinin etkileri, VaR'ın hesaplanmasında merkezi bir noktadır.

Her yaklaşımda çok sayıda varyasyon olsa da, VaR'ı hesaplamak için kullanılan üç temel yaklaşım vardır. Ölçüm, piyasa riskleri için getiri dağılımları ve bu risklerdeki değişkenler ve kovaryanslar kullanılarak varsayımlar yapılarak analitik olarak hesaplanabilir. Ayrıca, tarihsel veriler veya Monte Carlo simülasyonları tahmin edilebilir.

- Varyans-Kovaryans Metodu

Riske Maruz Değer, bir varlık veya portföyün değerinin belirli bir zaman diliminde belirli bir değer altına düşme ihtimalini ölçtüğünden potansiyel değerlerin olasılık dağılımı türetilerek hesaplamak kolaylaştırılabilir. Temel olarak, varyans-kovaryans metodu, basitlikten yararlanan ancak olasılık dağılımlarının elde edilmesiyle ilgili zorluklarla sınırlı bir yaklaşımdır. Potansiyel değerlerin normalde 120 milyon dolar ve yıllık 10 milyon dolar standart sapma ile dağıtıldığı tek bir varlık için VaR'ı değerlendirildiğinde; % 95 güven ile, bu varlığın değerinin 80 milyon doların altına düşmeyeceğini veya bir yıl içinde 120 milyon dolar artmayacağı düşünülebilir. Ancak portföy yatırımıyla ilgili aynı mantık uygulandığında, portföydeki varlıkların sıklıkla birlikte hareket etmesi nedeniyle parametrelerin tahmin süreci karmaşıktır. 100 varlıktan oluşan bir portföyde, 100 ayrı varlık varyansına ek olarak, tahmin edilmesi gereken 49.500 kovaryans

olacaktır. Bu yöntem büyük portföyler için pratik değildir. Bu yaklaşımla VaR şu şekilde hesaplanmaktadır (Demireli ve Taner, 2009:131);

$$\vec{V} = \vec{P} \times \vec{\sigma}$$

$$\text{Pozisyon Vektörü} = \vec{P} = \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \dots \\ \dots \\ P_N \end{bmatrix} \quad \text{ve Volatilite Vektörü} = \vec{\sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \dots \\ \dots \\ \sigma_N \end{bmatrix}$$

$$\text{Basit Risk Faktörü} = \vec{V} = \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ \dots \\ \dots \\ V_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \dots \\ \dots \\ P_N \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \dots \\ \dots \\ \sigma_N \end{bmatrix}$$

Portföy etkisi dikkate alındığında, portföyün VaR tutarını hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılır ($\rho^{\rightarrow}$ = değişkenler arasındaki korelasyon vektörü olmak üzere);

$$VaR = \vec{V} \times \vec{\rho} \times \vec{V}^T$$

$$\left\{ \begin{array}{c} [V_1 \ V_2 \ V_3 \dots V_N] \times \end{array} \right. \begin{array}{c} \text{Var} = \\ \begin{bmatrix} 1 & P_{12} & P_{13} & \dots & \dots & P_{1N} \\ P_{21} & 1 & P_{23} & \dots & \dots & P_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{N1} & P_{N2} & \dots & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \end{array} \times \begin{array}{c} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ \dots \\ \dots \\ V_N \end{bmatrix} \end{array} \left. \vphantom{\begin{bmatrix} 1 & P_{12} & P_{13} & \dots & \dots & P_{1N} \\ P_{21} & 1 & P_{23} & \dots & \dots & P_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{N1} & P_{N2} & \dots & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix}} \right\}^{1/2}$$

- Tarihsel Veriler

Tarihsel veriler, birçok portföy için riskli birimin tahmin edilmesinin en basit yolunu temsil eder. Bu yaklaşımda, bir portföyün VaR'ı, portföyü gerçek tarihsel veriler aracılığıyla inceleyerek ve her bir dönemde meydana gelebilecek değişiklikleri hesaplayarak, portföy üzerinde varsayımsal bir dizi zaman serisi yaratarak tahmin edilmektedir. Geçmişteki tarihsel verileri kullanmak için, varyans-kovaryans yaklaşımı için yapıldığı gibi, her piyasa risk faktörü hakkında zaman serileri verileriyle başlanmaktadır. Bununla birlikte, zaman içindeki portföydeki değişiklikler, Riske Maruz Değer'i hesaplamak için ihtiyaç duyulan tüm bilgileri verdiğinden, veriler varyansları ve kovaryansları tahmin etmek için kullanılmaz. (Demireli ve Taner, 2009:133)

- Monte Carlo Simülasyonu

Monte Carlo simülasyonundaki ilk iki adım, bir portföydeki varlığı veya varlıkları etkileyen piyasa risklerini tanımlandığı ve bireysel varlıkları standart araçlardaki pozisyonlara dönüştürüldüğü varyans-kovaryans yöntemine benzemektedir. Üçüncü adımda farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Varyansları ve kovaryansları piyasa risk faktörleri üzerinden hesaplamak yerine, piyasa risk faktörlerinin her biri için olasılık dağılımlarının belirlendiği simülasyon oluşturulmakta ve bu piyasa risk faktörlerinin nasıl birlikte hareket ettiğini belirlenmektedir. (Türker,2009:9)

Tüm değişkenler için normal dağılımlar varsayıldığında, parametrelerin tahmin edilmesi daha kolay olsa da, Monte Carlo simülasyonlarının gücü, değişkenler için alternatif dağılımlar seçmek zorunda olunmasından dolayıdır. Buna ek olarak, bu dağıtımları değiştirmek için öznel yargı getirebilmektedir. Dağıtımlar belirtildikten sonra simülasyon işlemi başlar. Her bir çalışmada, piyasa riski değişkenleri farklı sonuçlar çıkarır ve portföyün değer sonuçlarını yansıtır. Tekrarlanan bir dizi işlemten sonra, genellikle binlerce numaralandırma yapıldıktan sonra, Value at Risk'i değerlendirmek için kullanılabilecek bir portföy değer dağılımı

elde edilmektedir. Örneğin, 10.000 simülasyon dizisi çıktığını ve portföy için ilgili değerler türetildiği varsayıldığında; bu değerler en yüksekten en düşüğe sıralanabilir ve % 95'lik VaR , en düşük 500. değere ve % 99'luk Var , en düşük 100'uncu değere karşılık gelir.

2.2.3.Beklenen Kayıp

Beklenen Kayıp (Expected Shortfall) Yöntemi, “koşullu VaR”, “kuyruklu VaR” veya “ortalamayı aşan kayıp” şeklinde ifade edilmekte olup, VaR’ın yapısında bulunan zayıflıkları giderebilmek için önerilmektedir. VaR dağılımını aşan durumlarda; portföydeki koşullu kayıp beklentisini ölçmek için Beklenen Kayıp (ES) kullanılmaktadır (Bozkuş 2005:31). Literatürde ES risk ölçüm hesaplamasına benzer matematiksel ifadeler ilk olarak çalışmasında görülmektedir (Fishburn 1977:126). Buna göre, ES tanımını aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür:

$$ES_{\alpha}(X) = E[-X \mid -X \geq VaR_{\alpha}(X)]$$

Formülde; $-X \geq VaR_{\alpha}(X)$ olayı altında, $-X$ için şartlı beklenen değerdir.

Portföy optimizasyonunu sağlamada Beklenen Kayıp (ES) yönteminin VaR yönteminden daha başarılı olduğu savunulmaktadır. Bunun nedeni, ES’nin konveks olup, VaR’ın konveks olmamasıyla ilişkilendirilmektedir. Verilerin durağanlığı ES’nin etkin risk ölçümlemesi yapabilmesi için önem taşımaktadır. Ayrıca, uygun backtesting metodunun seçimi de, ES etkinliğini belirleyen faktörlerden biridir. Uygulamada VaR ile risk ölçümü daha pratik olduğu için, eksiklikleri bilinmesine karşın hala tercih edilmektedir.(Bozkuş,2005:31)

ES ile VaR’ın karşılaştırması Tablo 6’da özetlenmiştir:

Tablo 6: *VaR ve ES Yöntemlerinin Güçlü ve Zayıf Yönleri*

	VaR	ES
Güçlü Yönleri	■ Doğrudan kurumun kendi temerrüt (default) olasılığı ile ilişkilidir. ■ Backtesting uygulamak kolaydır. ■ Risk ölçüm tekniği olarak yaygın kullanılmakta olup, software ve sistem desteğiyle altyapısı mevcuttur.	■ VaR'ı aşan seviyedeki kayıplarla ilgilidir. ■ Yatırımcıları ters pozisyona düşürme olasılığı daha düşüktür. ■ Alt katmanlarına ayrılabilir (subadditive). ■ Portföy optimizasyonunda kolaylıkla kullanılmaktadır.
Zayıf Yönleri	■ Şişman kuyruklu dağılımlarda kayıpları ölçmede yetersizdir. ■ Yatırımcıları manipülatif işlemler yaşandığından ters pozisyona düşürme olasılığı vardır. ■ Alt katmanlarına ayıramamaktadır (not subadditive). ■ Portföy optimizasyonunda kullanılması zordur.	■ Doğrudan kurumun kendi temerrüt (default) olasılığı ile ilişkili değildir. ■ Etkin backtesting uygulamasına elverişli değildir. ■ Durağan veri tahminlemesini sağlamak her zaman kolay değildir. ■ ES ölçümü için yeterli sistem desteği ve altyapı henüz mevcut değildir.

Kaynak: Bozkuş,2005:32.

2.2.4.Alt Kısmi Moment

Alt Kısmi Moment finans alanında kullanılan bir diğer risk ölçütüdür. Buradaki kısmi terimi, getirilerin olasılık dağılımının sadece belirli bir parçasının ölçüldüğünü ifade etmektedir. Bu ölçütte, hesaplamaya belirli bir hedef getirinin altında olan getiriler dahil edilerek olası kayıpların momenti hesaplanmaktadır. Bu kayıp riskini alt kısmi moment terimi altında tanımlanmış, “ α -t” modeli geliştirilmiştir. Alt kısmi moment, genel anlamıyla hedef getirinin (t) altında kalan getirileri ele alan bir risk ölçütüdür ve şu şekilde ölçülmektedir (Mut 2009:26):

$$LPM_{\alpha,t}(R_p) = \int_{-\infty}^t (t-R)^{\alpha} P(R)dR$$

Burada,

t: Hedef getiri,

P(R): Olasılık dağılım fonksiyonunu ifade etmektedir.

Yukarıdaki fonksiyon sürekli değişkenlerle ölçüm yapılmak istenildiğinde kullanılmaktadır. Kesikli değişkenlerle ölçüm yapılmak istenildiğinde ise aşağıdaki fonksiyon kullanılmaktadır:

$$LPM_{\alpha,t}(R_p) = 1/N \sum_{i=1}^N \text{Max}(0, t-R_i)^{\alpha}$$

2.3. BEKLENEN GETİRİ

Yatırımcının, dönem sonunda yatırımından elde etmeyi varsaydığı kazançta beklenen getiri denilmektedir. Beklenen getiriyi hesaplamak için kullanılan yöntemlerden ilki tarihsel veri (ex-post) yöntemidir. Bu yöntemde yatırım yapılacak olan varlığın geçmiş yıllardaki getiri oranlarının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Diğer bir yöntem ise olasılık (ex-ante) yöntemidir. Bu yöntemle yatırımcı kendi öngördüğü olasılıkları kullanarak karar verebilmektedir. Olasılık yöntemi ile hesaplama aşağıdaki formülle yapılmaktadır;

$$E(r) = \sum_{i=1}^n r_i \times p_i$$

Yukarıda yer alan denklemdeki değişkenler;

$E(r)$: Beklenen getiriyi,

r_i : Her bir i durumunun beklenen getirisini,

p_i : Olasılığı ifade etmektedir.

Örneğin; A hisse senedine yatırım yapılması planlandığında ve ekonomik durumdaki olasılıklar aşağıdaki gibi değerlendirildiğinde, A hisse senedine ait beklenen getiri şöyle hesaplanır;

Tablo 7: Ekonomik Durum Olasılıkları

Ekonomik Durum	r_i	p_i
İyi	%50	%20
Orta	%30	%15
Kötü	%20	-%10

$$E(r) = (0,50 \times 0,20) + (0,30 \times 0,15) + (0,20 \times -0,10) = \%12,5$$

Birden fazla yatırım aracı ile oluşturulmuş bir portföyün getirisi ise portföyün içinde yer alan yatırım araçlarının getirilerinin ağırlıklı ortalaması ile hesaplanmaktadır. Formülü aşağıdaki gibidir;

$$R_p = \sum_{i=1}^N w_i R_i \quad \sum_{i=1}^N w_i = 1$$

Bu formülde;

R_p : Portföyün getirisini,

R_i : i yatırım aracının getirisini,

w_i : i yatırım aracının portföydeki ağırlığını

N: Portföydeki yatırım aracı sayısını ifade etmektedir.

Örneğin; Aşağıdaki Tablo 8’de bilgileri verilen portföyün beklenen getirisi şu şekilde hesaplanmaktadır;

Tablo 8: Beklenen Getiri

w_i	R_i	$w_i \times R_i$
0,20	0,10	0,020
0,20	0,12	0,024
0,30	0,11	0,033
0,30	0,13	0,039
		$E(R_p) = 0,116$

$$= (0,20 \times 0,10) + (0,20 \times 0,12) + (0,30 \times 0,11) + (0,30 \times 0,13)$$

$$= 0,116$$

Portföyün getirisi %11,6 olarak hesaplanmıştır.

2.3.1. Risk ve Getiri Arasındaki İlişki

Beklenen getiri oranı ve varyans veya standart sapma, yatırımcıya tek bir varlıkla ilişkili olasılık dağılımının niteliği hakkında bilgi sağlar. Bununla birlikte, tüm bu rakamlar, yalnızca belirli bir varlığın getiri ve risk özelliklerini oluşturmaktadır. Ancak, portföy oluşturulurken iki önemli soru vardır; diğer varlıkların getirisi ve riski bu varlığın getiri ve riski üzerinde nasıl bir etkiye sahip ve bu ilişkinin yatırımcının portföyüne etkisi ne olabilir. Bu soruların cevapları,

yatırımcının çeşitlendirilmiş portföyünü oluştururken çok önemlidir. Yatırımcıyı bu soruları cevaplayacak bilgileri sağlayacak istatistikler kovaryans ve korelasyon katsayısıdır. Kovaryans ve korelasyon ilişkilidir ve iki değişken arasındaki ilişkiyi ölçer.

2.3.2. Kovaryans

Kovaryans, iki riskli varlığın getirisinin birlikte hareket etmesinin bir ölçüsüdür. Olumlu bir kovaryans, varlığın getirilerinin birlikte hareket ettiği anlamına gelirken negatif bir kovaryans, getirinin ters yönlü olduğu anlamına gelir. Kovaryans, beklenen getiri ve standart sapma analiz edilerek veya her değişkenin standart sapması ile iki değişken arasındaki korelasyonun çarpımı ile hesaplanır. İki varlık arasındaki örnek kovaryans A ve B için şu formülle tanımlanmaktadır:

$$\text{Cov}(r_A, r_B) = \sum [(r_{A,t} - \bar{r}_A) \times (r_{B,t} - \bar{r}_B)] / n-1$$

Burada;

$r_{A,t} - r_{B,t}$: t zaman periyodundaki A ve B varlıkları için getiri oranını,

$\bar{r}_A, \bar{r}_B$: A ve B varlıkları için getiri oranının ortalamasını ifade etmektedir.

Formülden anlaşılacağı üzere, bir dizi örnek kovaryans "-" dan "+" sonsuza kadar değişebilir. Kovaryans, eğer portföydeki yalnızca bu varlık çifti analiz edilirse, yatırımcıya iki varlık üzerindeki getiriler arasındaki ilişkiyi pek fazla anlatmaz. Bununla birlikte, iki varlık arasındaki ilişkiyi ölçmek için kovaryansı kullanarak çok önemli bir bilgi olan iki varlık arasındaki ilişkinin yönünün belirlenmesi mümkündür. Pozitif kovaryans, iki getiri oranının aynı yönde hareket ettiğini gösterir: Varlık A getirisi, ortalamanın üstündeyse (pozitif), diğer varlık B aynı (pozitif) eğilimi gösterir ve tersi bir durumda da tersi geçerlidir: A varlığının getirisi negatif olduğunda, diğer varlığın getirileri de negatif olma eğilimindedir. Negatif kovaryans, iki varlığın getiri oranlarının ters yönde hareket ettiğini gösterir. Aynı portföydeki varlıklar arasındaki ilişkiyi portföy oluşumu için kovaryans kullanarak analiz edilirken, olası üç sonuçtan hangisinin var olduğunu belirlemek önemlidir.

-pozitif kovaryans ("+"),

- negatif kovaryans ("-") veya

- sıfır kovaryans ("0").

İki varlık arasındaki pozitif kovaryans belirlenirse, yatırımcı için ortak öneri, bu varlıkların her ikisini de aynı portföye koymamak olacaktır, çünkü getirileri aynı yönde hareket eder ve portföydeki risk çeşitlendirilmez.

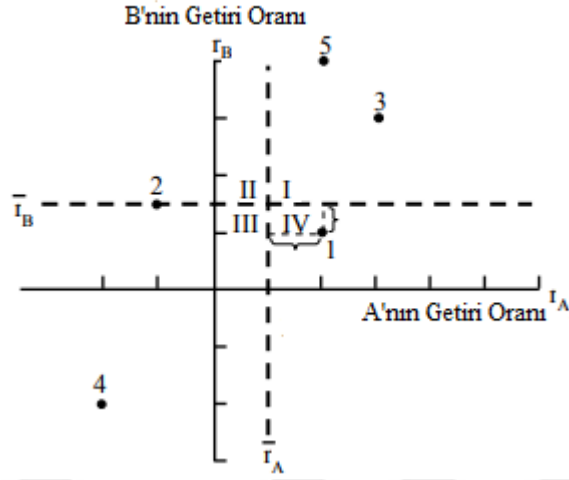
Eğer varlık çiftleri arasında negatif kovaryans tespit edilirse, yatırımcı için ortak öneri, bu varlıkların her ikisini de portföyüne dahil etmektir, çünkü getirileri ters yönde hareket eder ve portföydeki risk çeşitlenebilir veya azaltılabilir.

İki varlık arasındaki sıfır kovaryans belirlenirse, iki varlığın getiri oranları arasında bir ilişki bulunmadığı anlamına gelir. Varlıklar aynı portföy içerisine dahil edilebilir, ancak pratikte ender görülür.

Kovaryansı portföy içine koyacak potansiyel varlıkların analizinde ilk adımlardan biri olarak kullanan yatırımcılar için, analitik bir yöntem yerine grafik yöntem iyi bir alternatif olabilir. Aşağıda pozitif, negatif ve sıfır kovaryansların tanımlanması grafiksel olarak gösterilmektedir. Tüm bu şekillerde, yatay eksen varlık A'nın getiri oranlarını ve dikey eksen varlık B'nin getiri oranlarını göstermektedir. Her iki varlığın getiri ortalaması, verilen geçmiş verilerden hesaplandığında, olası tarihsel fiyatların tüm alanı (I, II, III ve IV), iki maddenin ortalama kazançları temelinde dört bölüme ayrılabilir. I. bölümde hem varlık A hem de varlık B, pozitif getiri oranlarına sahiptir; Bölüm II'de sonuçlar varlık A için negatif, varlık B için pozitif; III. bölümde her iki varlığın sonuçları negatif ve IV. bölümde sonuçlar A varlığı için olumlu, varlık B için negatiftir.

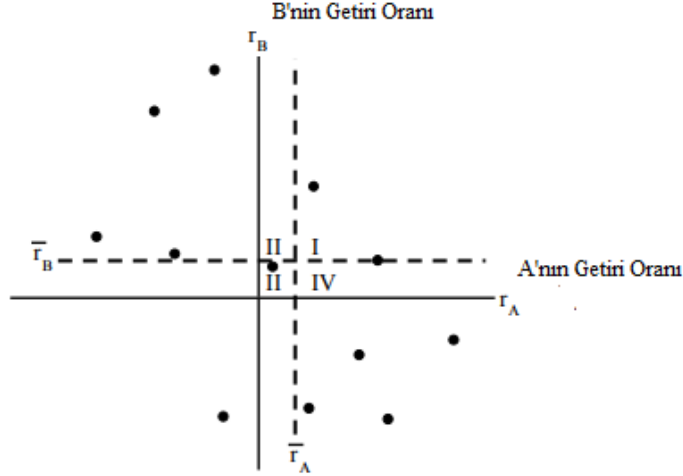
Yatırımcı için bilinen iki varlığın geçmiş getiri oranları, eksenler r_A , r_B tarafından oluşturulan alanda işaretlendiğinde, her birindeki gözlem sayısını hesaplayarak, iki varlık arasındaki ne tür bir ilişkinin var olduğunu saptamak mümkündür:

Şekil 7: Pozitif Kovaryans



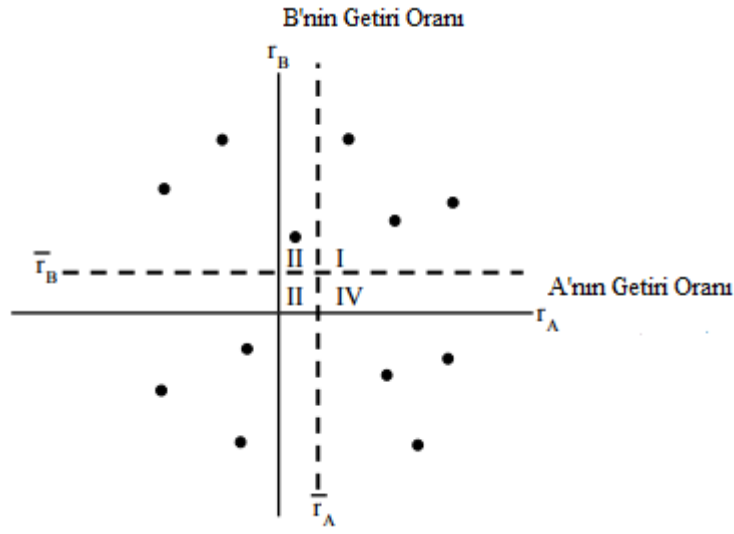
Bölüm I ve III'teki gözlemlerin bölüm II ve IV'deki gözlem sayısına üstün gelmesi durumunda iki varlık arasındaki kovaryans pozitifdir ("+").

Şekil 8: Negatif Kovaryans



Bölüm II ve IV'teki gözlemlerin, bölüm I ve III'teki gözlem sayısına üstün gelmesi durumunda iki varlık arasındaki kovaryans negatiftir ("-").

Şekil 9: Sıfır Kovaryans



Bölüm I ve III'deki gözlem sayısı, II ve IV bölümlerdeki gözlem sayısına eşitse, iki varlık arasında sıfır kovaryans vardır ("0").

2.3.3. Korelasyon Katsayısı

Korelasyon, iki değişken arasındaki ilişkinin derecesidir. İki varlık arasındaki korelasyon katsayısı kovaryanslarıyla yakından ilişkilidir. İki varlık A ve B (k_{AB}) arasındaki korelasyon katsayısı aşağıdaki formül kullanarak hesaplanabilir:

$$k_{A,B} = \text{Cov}(r_A, r_B) / \delta(r_A) \times \delta(r_B)$$

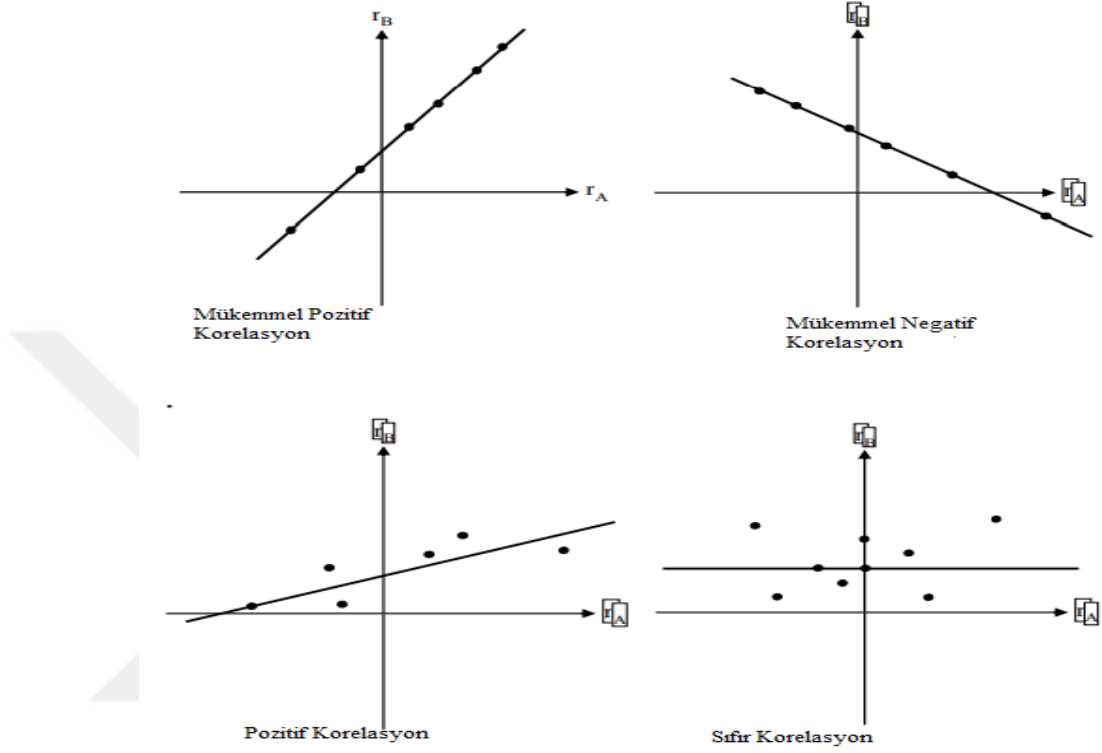
Burada;

$\delta(r_A)$ ve $\delta(r_B)$: A ve B varlıklarının standart sapmasını ifade etmektedir.

Hesaplanan sayı sınırsız olduğunda kovaryans yerine, korelasyon katsayısı yalnızca -1,0 ile +1,0 arasında değişebilir. Korelasyon katsayısının mutlak anlamı +1'e ne kadar yakın olursa, iki varlığın getirileri arasındaki ilişki de o kadar güçlü olur. Korelasyon katsayısı +1 ise, iki değişkenin pozitif korelasyonu vardır; bu, iki varlığın getirilerinin birbirine mükemmel bir pozitif doğrusal ilişkisini gösterir. Korelasyon katsayısı -1 olduğunda negatif korelasyona sahip olduğu anlamına gelir ve bu varlık getirilerinin birbirlerine ters bir doğrusal ilişkiye sahip oldukları

anlamına gelir. Korelasyon katsayısı 0'a eşit olduğunda, iki varlık üzerindeki getiriler arasında doğrusal bir ilişki yoktur.

Şekil 10: Korelasyon Olasılıkları



Yatırımcı korelasyon katsayısını biliyorsa eğer A ve B varlıkları arasındaki kovaryans tahmini yapılabilir, çünkü varlıkların getiri oranlarının standart sapmaları zaten mevcuttur;

$$\text{Cov}(r_A, r_B) = k_{A,B} \times \delta(r_A) \times \delta(r_B)$$

Bu nedenle, daha önce belirtildiği gibi, kovaryans, yatırımcıyı varlık getirileri arasındaki ilişkinin pozitif, negatif veya sıfır olup olmadığı hakkında bilgilendirir. Kovaryans pozitif olduğunda, korelasyon katsayısı da pozitif olacaktır, kovaryans negatif olduğunda korelasyon katsayısı da negatif olacaktır. Ancak, kovaryans yerine korelasyon katsayılarının kullanılması, varlıkların getirileri arasındaki ilişkinin derecesini değerlendirmeyi mümkün kılar.

2.3.4. Determinasyon Katsayısı

Determinasyon (kararlılık) katsayısı, bir varlığın getirilerinin değişkenliğinin diğer varlığın getirilerindeki değişkenlikle ne kadar ilişkili olduğunu gösterir. Örneğin, iki varlığın getirileri arasındaki korelasyon katsayısı $+ 0,80$ olarak, determinasyon katsayısı $0,64$ olarak varsayılırsa; bu rakamın yatırımcı için yorumlanması, bir varlığın getirilerinin değişkenliğinin yaklaşık yüzde 64'ünün diğer varlığın getirileri ile açıklanabiliyor olmasıdır. İki varlığın getirileri kusursuzca birbiriyle ilişkiliyse, determinasyon katsayısı % 100'e eşit olacaktır ve böyle bir durumda, yatırımcı, bir varlığın getirilerindeki değişimleri bilirse, diğer varlığın tam olarak getirisini tahmin edebileceği anlamına gelmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PORTFÖY TEORİLERİ, ORTALMA VARYANS VE YARI VARYANS MODELİ

1. PORTFÖY TEORİLERİ

Finans literatüründe şimdiye kadar iki portföy teorisi oluşmuştur. Bunlardan ilki basit çeşitlendirme esasına dayanan ‘Geleneksel Portföy Teorisi’ , ikincisi ise matematiksel ve istatistiksel temellere dayanan ‘Modern Portföy Teorisi’dir.

Tarihsel süreç açısından bakıldığında 1900’lü yıllarında başlayan geleneksel portföy yaklaşımı 1952 yılında Harry Markowitz’in modern portföy yaklaşımını ortaya atmasına kadar sürmüştür. Modern portföy yaklaşımı ortaya atılana kadar, yatırımcılar portföylerini geleneksel portföy yaklaşımına göre oluşturuyorlardı. Geleneksel portföy yaklaşımının özü, “yalın çeşitlendirmeye” dayanmaktadır. Yalın çeşitlendirmede, portföy riskinin azalması için değişik sektörlerden portföye alınacak menkul kıymetlerin sayısının artması ile mümkün olduğu ileri sürülmektedir. Başka bir ifadeyle, 10 farklı menkul kıymetten oluşan bir portföy, 5 farklı menkul kıymetten oluşan bir portföye göre daha iyi çeşitlendirilmiş olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu noktada menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişki dikkate alınmamaktadır.

1.1. GELENEKSEL PORTFÖY TEORİSİ

Günümüze kadar geliştirilmiş portföy teorisine ilişkin iki temel yaklaşımdan ilki olan geleneksel portföy teorisi, menkul kıymet sayısı ile portföy performansı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu savunmaktadır. Diğer bir ifade ile yatırımcıların risk faktörünü sadece portföydeki menkul kıymet sayısını artırarak azaltabileceği öne sürülmüştür. Ancak teorik araçları etkin bir şekilde kullanabilme yeteneği, kişiden kişiye değişen bilgiye ve deneyime bağlıdır. Bu sebeple, geleneksel portföy analizinin sezgi, içe doğuş gibi objektif olmayan yaklaşımlar barındırdığı söylenebilir. Geleneksel portföy yaklaşımının, bu yönüyle portföye dahil edilen menkul kıymetlerin seçiminde objektif olmayan yaklaşımları eleştirilmektedir.

Geleneksel portföy teorisi basit çeşitlendirme esasına dayanmaktadır. Bu çeşitlendirmede, portföydeki menkul kıymet sayısını arttırarak riskin azaltılacağı öngörülmektedir. Portföyde yer alan menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişkilere dikkat edilmemektedir.

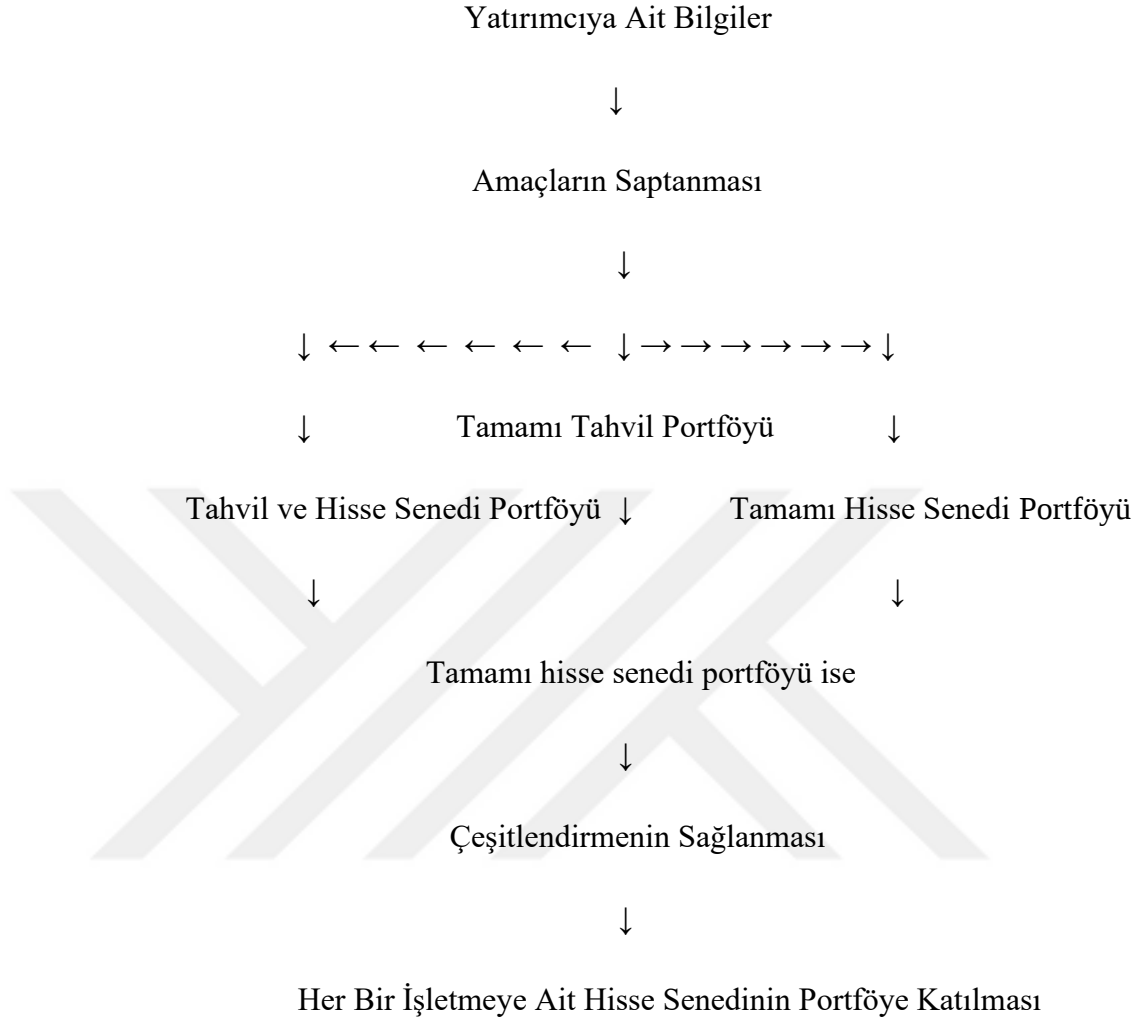
Buna karşılık, çeşitlendirme ile farklı portföy getirilerine göre ortaya çıkabilecek riskler hesaplanmalıdır. Portföy oluşturma'nın temel amacı, riskin dağıtılmasıdır. Portföy oluşturularak riskin azaltılabileceği düşüncesine temel olan fikir: portföyün riski tek bir menkul kıymetin riskinden küçük olacaktır çünkü portföyü oluşturan menkul kıymetlerin getirileri aynı yönde hareket etmeyecektir. Geleneksel portföy teorisi, portföy içindeki menkul kıymet sayısının arttırılması ilkesine bu düşünceden hareketle dayanır. Buradaki temel düşünce; yatırımcının tek bir hisse senedine yaptığı yatırımındaki olumsuz gelişmeler sonucu büyük bir zarara uğrayacakken, tasarrufunu çeşitli hisse senetlerine dağıtarak birinden zarar ederken diğerinden kar ederek toplam riski azaltmasıdır. Ancak, piyasanın genelini etkileyen risklerden bu yöntemle kurtulmak mümkün değildir. Bu aşamada unutulmaması gereken nokta; çeşitlendirmenin, dalgalanmalar karşısında riskin dengelenmesine yardımcı olabileceği ancak yatırımların piyasadaki düşüşlerden etkilenmeyeceği anlamına gelmediğidir.(Korkmaz vd. 2013:71)

1.1.1. Geleneksel Portföy Yönetiminin Aşamaları

Geleneksel portföy teorisinde, portföy yönetimi bazı aşamalardan geçmektedir. Bu aşamalar;

- Yatırımcıya ait bilgilerin toplanması,
- Yatırımcının amacının belirlenmesi,
- Yatırım politikaları ve portföye alınacak menkul kıymetlerin seçimi,
- Portföy çeşitlendirmesidir.

Şekil 11: Geleneksel Portföy Yönetiminin Aşamaları



Kaynak: Korkmaz vd. 2013:72.

1.1.2. Yatırımcıya Ait Bilgilerin Toplanması

Optimal portföy oluşturma amacına ulaşmak için yatırımcıya ait bilgilerin toplanması, portföy planlamasının ilk aşamasıdır. Yatırımcıya ait bilgilerin analizi, geleneksel portföy yaklaşımında, yatırım ölçütlerinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu sebeple, yatırım araçlarının seçimi, yatırımcının durumu analiz edildikten sonra yapılmalıdır. Yatırımcının farklı zamanlarda değişen finansal ihtiyaçları ve gelecekteki belirsizlikler yatırım araçlarının seçiminde temel etkenlerdir.

Yatırım ister bireysel, isterse kurumsal olarak yapılsın, en önemli konu, yatırımın her aşamasında kararları etkileyecek olan yatırım potansiyelidir. Yatırım yapılacak varlık toplamının yanı sıra belirlenen vade boyunca portföyün elde tutulacağıda hesaplanmalıdır. Oluşturulan portföyün, yatırımcının fon gereksimine göre nakde çevrilebilecek periyotlar halinde belirlenmesi gerekir. Aksi bir durumda portföyden istenen getirinin elde edilmesi zorlaşır. Portföy oluşturmak için ayrılan fonlar, zorunlu harcamalardan sonra arta kalan tasarruflar olmalıdır.(Korkmaz vd., 2013:73)

Yatırımcının gelir düzeyi, eğitimi,hukuki durumu, tüketim eğilimi, tasarruf hacmi, geleceğe dönük beklentileri gibi faktörler öncelikle saptanmalıdır. Bu bilgilerle, yatırımcının her an ortaya çıkabilecek ihtiyaçları nedeniyle, portföyde likiditesi yüksek olan menkul kıymetlere ağırlık verilecektir.

Toplanan bilgilerin analizi sonucunda, yatırımcının yeterli tasarrufa sahip olmadığı saptanırsa yatırım danışmanı bu eksiği tamamlama konusunda yatırımcıya yardımcı olmalıdır. Bu nedenle yatırımcının danışman seçme konusunda dikkatli olması gerekir. Yatırım danışmanı seçimi yapılırken aşağıdaki adımları izlemesi faydalı olacaktır.

1. Yatırımcının, ne kadar para yatırabileceğini, yatırımın kısa vadeli mi uzun vadeli mi olacağını, ne kadar finansal risk alınacağını ve ne tür vergi yükümlülükleri olduğu gibi soruları önceden cevaplamış olması gerekir. Daha sonra bu kararlar ışığında yatırım uzmanına amaçlanan hedefler açıkça anlatılmalıdır.

2. Hangi aracı kurumun uygun olduğuna karar vermeden önce hangi finansal hizmetlere ihtiyaç duyulduğu belirlenmelidir. Çünkü ihtiyaçlara göre, farklı aracı kurumlar farklı ücret karşılığı farklı hizmetler sunmaktadır. Eğer yatırımcı portföyünün yönetiminde profesyonel bir desteğe ihtiyacı varsa buna uygun aracı kurumlarla çalışmalıdır. Fakat yatırımcı portföyünü kendi yönetecekse sadece alım satım belgesi olan bir aracı kurumla çalışması yeterli olacaktır.

3. Finansal hizmet sağlayıcıların yatırımcının amacını ve riske karşı duyarlılığını belirleyebilmesi için yatırımcının kurumun yetkili uzmanlarıyla yüz yüze görüşme yapması oldukça önemlidir.

4. Yatırımcı aracı kurum hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Yatırımcı çalışacağı aracı kurum seçimine karar vermeden önce, aracı kurumun, yetki belgesine sahip olduğu, bu hizmet belgesiyle hangi hizmetleri verebildiklerini, yatırım danışmanlığı lisanslarının olduğunu, yatırımından ne sıklıkla rapor alabileceğini, hangi hizmetten ne şekilde yararlanabileceği gibi bilgileri öğrenmesi gerekir.(Korkmaz vd., 2013:74)

1.1.3. Portföy Amaçlarının Saptanması

Yatırımlar portföy yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Yatırım ise belirli amaçları gerçekleştirmek hedefiyle yapılır. Yatırım, maddi veya manevi kazanç sağlamak, kar elde etmek için önceden yapılan harcama olarak tanımlanabilir. Yatırımın getirisi bir kerede alınabileceği gibi çeşitli zamanlarda da alınabilir. Bu durum yatırım yaparkende aynıdır. Yatırım, tasarrufların değerini kaybetme riskinden korunma veya ödünç para ile yatırım yaptıktan sonra, bu borcu faizi ile birlikte geri ödeyip kar elde etme gibi çeşitli amaçlarla yapılır.

Portföyün sağlayacağı getiriye belirleme, portföyün amacının belirlenmesinde öncelikli adımdır. Geleneksel portföy yaklaşımına göre portföy yönetiminin temel amacı, katlanılabilir maksimum risk seviyesinde, maksimum getiriye elde etmektir. Ancak bir takım etkenler risk düzeyini sınırlandırmaktadır. Yatırımcının hareket alanını bu sınırlamalar oluşturmaktadır. Bu alanın ilerisine gitmek, yatırımcıyı daha yüksek risklerle karşı karşıya bırakabileceği gibi gerisinde kalmakta beklenen getiriye düşürecektir. Geleneksel portföy yönetiminde bu sınırlamalar şu şekildedir;

1.1.3.1. Cari Fiyatlarla Gelir Elde Etme İhtiyacı

Yatırımcının geçiminin bir kısmını veya tamamını karşılayacak bir fon sağlanması portföyün amacı olduğu durumlarda, yatırımcı belirli miktarlarda ve sürekli bir gelir elde etmek isteyecektir. Bu düşüncedeki yatırımcılar için gelecekte vaat edilen gelirden ziyade şu an elde edilen gelir daha önemlidir. Bu sebeple belirli ödeme periyodları olan menkul kıymetler veya düzenli kar payı dağıtımı yapan işletmelerin hisse senetleri tercih edilecektir.

1.1.3.2. Sabit Fiyatlarla Gelir Elde Etme İhtiyacı

Enflasyon, satın alma gücünü azaltarak, sabit getiriler üzerinde olumsuz etki yarattığı için yatırımcılar bu olumsuz etkiyi telafi etme amacıyla olacaklardır. Bu amacın gerçekleşebilmesi için ileriye dönük enflasyon tahminlerinin yapılması gerekmektedir. Beklenen enflasyon oranlarına göre arzu edilen getiri düzenlenerek belirlenecektir. Bunun yanı sıra enflasyona endeksli tahvillerin portföye katılmasıyla sabit getiri elde etmek mümkün olacaktır.

Örnek:

Bir yatırımcının gelecek yıllardaki enflasyon tahmini şu şekildedir; birinci yıl %7, ikinci yıl için %12 ve üçüncü yıl için %10. Bugünkü satın alma gücü ile 1000 TL sabit gelir elde etmek isteyen bir yatırımcının, yıllar itibarıyla elde etmesi gereken geliri kaç TL olmalıdır?

Tablo 9: *Elde Edilmesi Gereken Gelir Tutarı*

Yıl	Beklenen Sabit Gelir (TL)	Beklenen Enflasyon Oranı	Elde Edilmesi Gereken Gelir Tutarı
1	1000	%7	$1000 \cdot (1+0,07) = 1070$
2	1000	%12	$1000 \cdot (1+0,07) \cdot (1+0,12) = 1198,4$
3	1000	%10	$1000 \cdot (1+0,07) \cdot (1+0,12) \cdot (1+0,1) = 1318,2$

Beklenen enflasyon oranları dikkate alındığında, yatırımcının her yıl sabit 1000 TL’lik alım gücünü elde edebilmesi için sırasıyla, 1070 TL, 1198,4 TL ve 1318,2 TL getiri elde etmesi gerekmektedir.

1.1.3.3. Cari Fiyatlarla Anaparanın Korunması İhtiyacı

Anlık olarak ortaya çıkabilecek ihtiyaçlar ve oluşabilecek daha iyi yatırım fırsatları için bazı portföylerin kısa sürede nakde çevrilebilmesi gerekmektedir. Bu

tür portföylerde anaparanın güvenliği önemlidir ve kısa sürede nakde çevrilme ihtiyacını karşılayabilmesi portföyün likiditesine bağlıdır. Likidite finansal varlığın kısa sürede, sorunsuz bir şekilde nakde çevrilebilme özelliğini ifade eder. Likiditesi düşük yatırımlar gelecekte oluşabilecek ihtiyaç ve fırsatlar için engel teşkil edebilir.

1.1.3.4. Sabit Fiyatlarla Anaparanın Korunması İhtiyacı

Enflasyon, yatırımdan elde edilen getirinin alım gücünü düşüren bir etkidir. Yatırılan sermayenin korunması ihtiyacı, yatırımcıyı bu etkiden kurtulma arzusuna iter. Bu noktada önemli olan konu yapılan yatırımın alım gücünde korunmasıdır. Alım gücünün yarattığı bu etkiden korunabilmek için tasarruf sahibinin yatırımından elde ettiği getiri enflasyon oranından yüksek olmalıdır.

1.1.3.5. Vergiden Muafiyet İhtiyacı

Bireyler bulundukları vergi dilimlerine göre vergi ödemektedirler. Yüksek gelire sahip bireyler yüksek vergiler ödeyeceği için vergi muafiyeti arzusu içinde olabilirler. Bazı durumlarda, beklenen marjinal faydayı aşan vergiler yatırımcıyı kararından vazgeçirebilir.

Tablo 10: ABD 2015 Gelir Vergisi Tarifesi

Vergiye Tabi Gelir (\$)	Vergi Oranı
0-9,225	%10
9,225 – 37,450	%15
37,450 – 90,750	%25
90,750 – 189,300	%28
189,300 – 411,500	%33
411,500 – 413,200	%35
413,200+	%39.6

Kaynak: Tax Foundation,2014.

Örnek:

ABD’de yatırım yapan bir yatırımcının 2015 yılı için toplam ücret dışı gelirinin 37.000\$ olacağı kabul edilmiştir. Yatırımcının menkul kıymet yatırımlarından elde edeceği ek 2.000\$’lık getiri, toplam gelirini şu şekilde etkileyecektir;

Toplam Elde Edilecek Gelir	37.000 \$
Ödenecek Gelir Vergisi (%15)	5.550 \$
Elde Edilen Net Gelir	31.450 \$

2.000 \$’lık yatırım gelirini elde ettiği durumda ise;

Toplam Elde Edilecek Gelir	39.000 \$
Ödenecek Gelir Vergisi (%25)	9.750 \$
Elde Edilen Net Gelir	29.250 \$

Yukarıdaki örnekte görüldüğü gibi ABD’ de elde edilen 2.000 \$’lık ek yatırım getirisi, yatırımcın net gelirini 31.450 \$’dan 29.250 \$’a düşürmüştür.

Ancak Türkiye gibi gelir vergisini toplam matrah üzerinden hesaplamayan ülkelerde bu durum geçerli değildir.

Tablo 11: Türkiye 2015 Gelir Vergisi Tarifesi

Vergiye Tabi Gelir	Vergi Oranı (%)
12.000 TL'ye kadar	15
29.000 TL'nin 12.000 TL'si için 1.800 TL, fazlası için	20

66.000 TL'nin 29.000 TL'si için 5.200 TL, fazlası için	27
66.000 TL'den fazlasının 66.000 TL'si için 15.190 TL, fazlası için	35

Kaynak: Gelir İdaresi Başkanlığı,2015.

Örnek:

Türkiye’de yatırım yapan bir yatırımcının 2015 yılı için toplam ücret dışı gelirinin 28.000 TL olacağı kabul edilmiştir. Yatırımcının menkul kıymet yatırımlarından elde edeceği ek 2.000 TL getiri, toplam gelirini şu şekilde etkileyecektir:

Toplam Elde Edilen Gelir		28.000 TL
28.000 TL’nin	12.000 TL’si için	1.800 TL
	16.000 TL’si için	3.200 TL
Toplam Ödenecek Gelir Vergisi		5.000 TL
Elde Edilen Net Gelir		23.000 TL

2.000 TL’lik yatırım gelirini elde ettiği durumda ise;

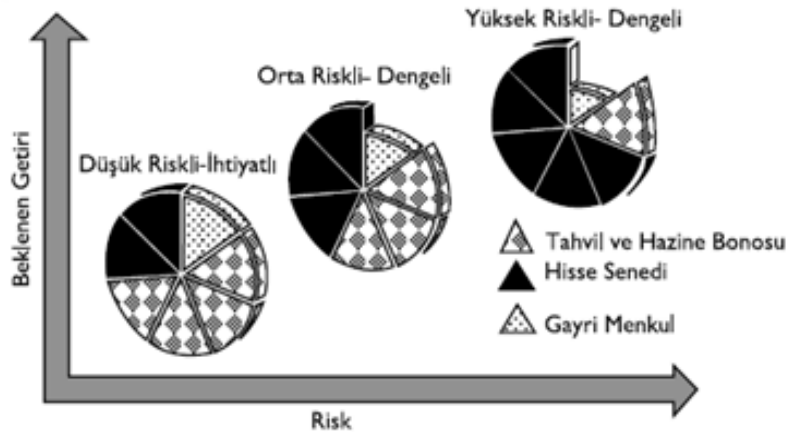
Toplam Elde Edilen Gelir		30.000 TL
30.000 TL’nin	29.000 TL’si için	5.200 TL
	1.000 TL’si için	270 TL
Toplam Ödenecek Gelir Vergisi		5.770 TL
Elde Edilen Net Gelir		24.230 TL

Yukarıdaki örnekte görüldüğü gibi 2.000 TL'lik ek yatırım getirisi, yatırımcıyı bir üst vergi dilimine taşımasına rağmen elde edilen net gelirini, 23.000 TL'den 24.230 TL'ye yükseltmiştir.

1.1.3.6. Yatırımcının Risk Karşısındaki Tutumu

Portföy amaçlarının saptanması konusunda önemli etkenlerden biride yatırımcının risk karşısındaki tutumudur. Yatırımcı sergileyeceği risk tutumu ile portföyün hangi finansal varlıklardan oluşacağını belirler. Ancak geleneksel portföy teorisinde risk nicel olarak ifade edilmez. Bunun yerine nitelik olarak risk; yüksek, orta ve düşük olarak sınıflandırılmıştır. Portföyünün büyük bir kısmını tahvil ve hazine bonosu gibi düşük riskli varlıklardan oluşturan yatırımcılar ihtiyatlı yatırımcılar olarak nitelendirilmektedir(Korkmaz vd., 2013:82). Neredeyse eşit oranda hisse senedi ile tahvil ve hazine bonosundan oluşturan yatırımcılar dengeli, portföyünün büyük bir kısmını hisse senedinden oluşturan yatırımcısı ise agresif yatırımcı olarak nitelendirilmektedir.

Şekil 12: Risk Algısına Göre Yatırımcılar



Kaynak: Korkmaz vd. 2013:83.

1.2. MODERN PORTFÖY TEORİSİ

1950'lerde Amerikalı bir ekonomist olan Harry Markowitz, "Portföy Seçimi" teorisini geliştirmiştir ve bu da yatırımcıların riskleri beklenen getirilerine göre analiz etmesine olanak tanımıştır. New York City Üniversitesi Baruch College'da profesör

olan Markowitz, Ekonomi Bilimlerinde 1990 Nobel Ödülünü William Sharpe ve Merton Miller ile paylaşmıştı.

Markowitz'in teorisi günümüzde Modern Portföy Teorisi (MPT) olarak bilinmektedir. MPT, portföy riskinin belirli bir miktarı için portföy beklenen getirisini maksimize etmeye veya belirli varlıkların oranlarını dikkatli bir şekilde seçerek belirli bir beklenen getiri seviyesindeki riski eşit miktarda en aza indirmeye çalışan bir yatırım teorisidir. MPT, finans sektöründe pratikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Modern Portföy Teorisi, geleneksel yatırım modellerini geliştirerek, finansın matematiksel modellemesinde önemli bir gelişmedir. Teori, varlık çeşitlendirmesini, belirli bir şirkete özgü riskin yanı sıra piyasa riskine karşıda korunma sağladığını ifade etmektedir (Omisore, vd., 2012:19).

Markowitz, çalışmalarında bir portföyünün beklenen getiri oranını hesaplayarak getiri oranındaki değişimin portföy riskinin önemli bir ölçütü olduğunu göstermiştir. Bu varsayımlara dayanarak, etkin portföy çeşitlendirmesini hesaplayarak portföy varyansının hesaplanması için bir formül hazırlamıştır. Markowitz'in modeli, yatırımcıların davranışlarıyla ilgili çeşitli varsayımlara dayanmaktadır. Bunlardan en önemlisi, yatırımcıların portföyün beklenen getiri değişkenliğine bağlı olarak risk değerlendirmesi yapmasıdır. Diğer önemli varsayım, yatırımcıların belirli bir risk düzeyi için her zaman en yüksek geliri veya belirli bir gelir düzeyi için en düşük riski tercih edeceği varsayımdır. Bu mümkün olabilir, çünkü hisse senetlerinden ve menkul kıymetlerden elde edilen gelir, özellikle kriz ve refah dönemlerinde, ters yönlerde daha sık hareket etmektedir. Bazı sektörlerden gelen paylar da negatif bir şekilde ilişkili olabilmektedir; bu fiyatlarının ters yönde hareket ettiği anlamına gelmektedir. Bunların tümü, bu menkul kıymetlerin bir portföyün parçası olduğunda yatırımcıya riski azaltma imkanı sunmaktadır (Grujic, 2016:68).

Daha teknik olarak, MPT bir varlığın normal dağılımlı bir işlev (veya daha genel olarak eliptik olarak dağıtılan rasgele değişken) olarak modellenmesini, riski standart sapma dönüşümü olarak tanımlar ve bir portföyü ağırlıklı bir varlık kombinasyonu olarak modeller; böylelikle portföy, varlıkların getirilerinin ağırlıklı kombinasyonudur. Getirileri mükemmel pozitif korelasyona sahip olmayan farklı

varlıkları birleştirerek MPT, portföy getirisinin toplam varyansını azaltmayı amaçlar. MPT ayrıca, yatırımcıların rasyonel olduğunu ve piyasaların verimli olduğunu varsayar. (Omisore,vd.,2012:20). Genel itibari ile MPT'nin varsayımları şu şekildedir:

-Yatırımcı her bir yatırım seçeneğini, varlıkları elde tutma dönemi süresince elde edeceği beklenen getirilerin olasılık dağılımlarıyla ifade eder.

-Yatırımcı tek dönem için beklenen faydaları maksimize eder ve fayda eğrileri tasarruflarının azalan marjinal fayda eğilimdedir.

-Yatırımcı herhangi bir risk seviyesi için yüksek getiri oranını, düşük getiri oranına tercih eder.

-Portföyün riski yatırımcı için, getirilerin beklenen getiriden sapmaları ile ifade edilir.

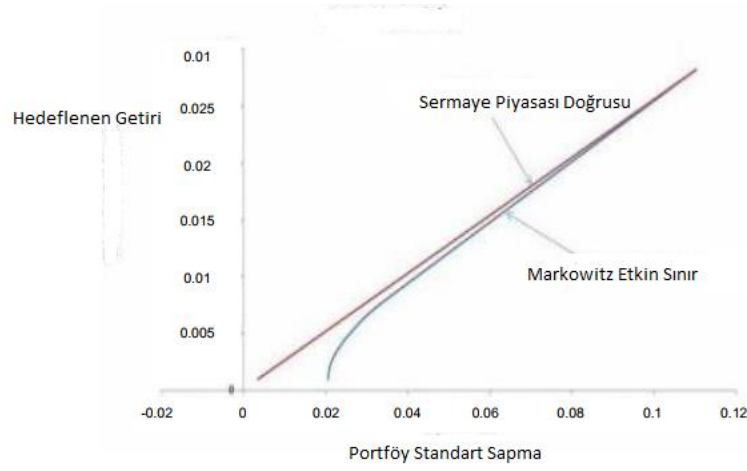
-Kayıtsızlık eğrileri beklenen getiri ve varyansın ya da standart sapmanın bir fonksiyonu şeklindeyir. Çünkü yatırımcı, kararlarını sadece beklenen getiri ve risk çerçevesinde verir.

-Düşük getiriler düşük riske, yüksek getiriler yüksek riske sahiptir.

-Yatırımcı riski minimize, getiriyi maksimize etmeyi amaçlar.

MPT'nin arkasındaki temel kavram, bir yatırım portföyündeki varlıkların her biri kendi esasına göre bireysel olarak seçilmemesi gerektiğidir. Daha ziyade, her bir varlığın, portföydeki diğer her varlıkla birlikte değişimini düşünmek önemlidir.

Şekil 13: Markowitz Etkin Sınır



Yatırım, Şekil 13'te gösterildiği gibi, risk ve beklenen getiri arasında bir değişim oluşturmaktadır. Genellikle, beklenen getirilerden yüksek olan varlıklar daha risklidir. Belirli bir risk miktarı için MPT, olası en yüksek getiri oranına sahip bir portföyün nasıl seçileceğini açıklar. Veya belirli bir beklenen getiri için MPT, mümkün olan en düşük riski içeren bir portföyü nasıl seçeceğinizi açıklar.

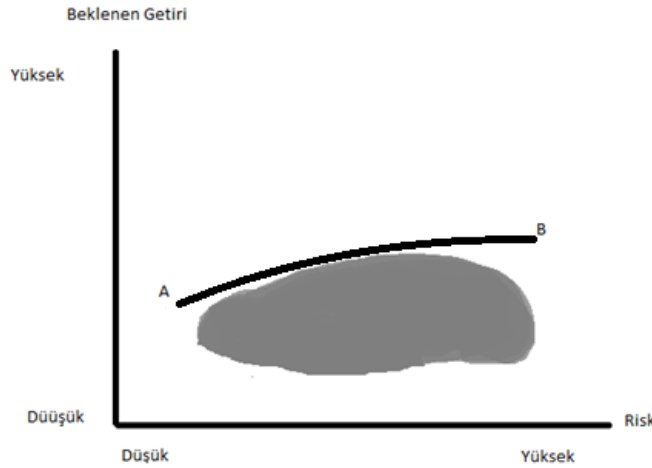
Çeşitlendirme, modern portföy teorisinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Markowitz yaklaşımı, tek dönemli bir yaklaşım olarak görülür: dönem başında yatırımcı, hangi menkul kıymetlere yatırım yapılacağı ve bu menkul kıymetleri dönem sonuna kadar portföyde tutacakları konusunda karar vermelidir. Bir portföy, menkul kıymetlerden oluşan bir koleksiyon olduğundan, bu karar, olası bir portföy grubundan optimal bir portföy seçmek demektir. Markowitz portföy teorisinin özü, optimal portföy seçimi problemidir. (Levisauskaite, 2010). Markowitz'in modern portföy teorisi, portföye dâhil edilen finansal varlıklar arasındaki negatif yönlü kovaryansların da çeşitlendirme gibi portföyün riskini önemli ölçüde azaltabileceğini öne sürmüştür. (Yayalar,2016:11)

Markowitz, geleneksel portföy yönetimine üç önemli katkısı bulunmuştur. Bunlardan ilki, portföy yönetiminde parçaların ve kısımların toplamının bütüne eşit olmadığını ispatlamasıdır. Markowitz burada portföyün sistematik olmayan riskini belirli koşullarla sıfır olacağını ve portföy riskinin portföyü oluşturan varlıkların riskinden daha az olabileceğini göstermiştir (Ceylan ve Korkmaz, 1998:143).

İkincisi, yatırımcıların bazı portföyleri aynı risk düzeyinde olmakla birlikte, daha az getiri sağladıkları için bazı portföyleri ise aynı getiriye sağlamakla birlikte daha riskli oldukları için tercih etmeyeceklerini, dolayısıyla yatırımcının riske ve tercihinin karşı olan duyarlılığına göre seçtiği bir portföyün diğerlerinden daha üstün olduğunu kanıtlamıştır. Bu durumu da üstünlük ilkesi olarak ileri sürmüştür. (Yayalar,2016:12).

Etkin sınır kavramında Markowitz'in üçüncü katkısıdır. Markowitz, menkul kıymetlerle ilgili standart sapmaları, kovaryansları ve beklenen getirileri kullanarak, kuadratik programlama ile optimum portföyleri hesaplamıştır. Etkin sınır olarak adlandırılan çizgi optimum portföylerin bileşimi ile oluşmaktadır . Etkin sınır Şekil 14'te gösterilmektedir:

Şekil 14: Etkin Sınır



Birçok portföyün risk ve getiri düzeyinin belirlenmesiyle etkin sınır elde edilmektedir . Diğer bir deyişle, etkin sınır en iyi olası kombinasyonları içeren eğridir. Etkin sınır, belirli bir getiri seviyesi için minimum risk oranını veren portföy kümesini ya da belirli bir risk seviyesi için getirinin maksimum oranını temsil eder. Bu da yatırımcının fayda fonksiyonuna teğet olan portföyde etkin sınır üzerindeki bir noktaya karşılık gelir . Portföydeki menkul kıymetlerin sayısı arttığında etkin sınır sola doğru hareket etmektedir (Yayalar,2016:12).

Optimal portföy, yatırımcının maksimum fayda eğrisi ile etkin sınırın birbirine teğet geçtiği noktadadır. Bu koşulda etkin sınır üzerinde bulunan

portföylerin hepsi optimumdur. Hem eşit getiri oram için düşük risk oranına hem de eşit risk düzeyi için yüksek getiri oranına sahiptir. Yatırımcı, fayda fonksiyonuna ve risk tutumuna bağlı olarak etkin sınır üzerinde bir noktayı hedeflemelidir. Çünkü bir portföyün etkin sınır üzerinde kalması, oluşturulmuş diğer portföylere göre çok daha üstün olduğunu gösterir.

2. MARKOWITZ ORTALAMA VARYANS MODELİ

Markowitz'in çalışmaları (1952, 1959), varlık dağıtım problemlerini çözmek için standart bir model oluşturmuştur. Buna Ortalama-Varyans Optimizasyonu veya Ortalama-Varyans Analizi denir ve genellikle Modern Portföy Teorisinin temel taşı olarak kabul edilir. Yaklaşımında, iki kriter vardır: varlıkların beklenen getiri ve varyansı. Bu sorunun farklı biçimleri vardır, ancak çoğunlukla kullanılan, beklenen getiri önceden tanımlanmış bir düzeye eşit olduğunda, portföy getiri varyansını en aza indirmektir. Bu modelde, varyans riskin ölçüsü olarak kullanılır. Burada sorun, yatırımcıların yatırım kararlarını dönem başında verecekleri ve dönemin sonuna kadar herhangi bir değişim gerçekleştiremeyecekleri anlamına gelen bir dönemli ayrık zamanlı optimizasyon problemi olarak modellenmiştir. Finans literatüründe ve uygulamasında aşağıdaki iki temel fikirden oluşur(Braga, 2016:1):

- Çeşitlendirme, riski yönetmek için ideal bir yoldur. Markowitz, çeşitlendirmenin faydalarının, varlık sınıfları arasındaki korelasyon / kovaryansa bağlı olduğunu ve yalnızca tek başına, varlıkların kendi risklerine dayandırılmadığını ispatlamaktadır. Elbette bunun anlamı, çeşitlendirmenin sadece bir portföydeki seçilen varlık sınıflarının sayısının artırılmasıyla çözülebileceği değildir;

- Yatırımcıların portföye katılacak varlıklar için kararlar alırken iki boyutlu bir alanda, hareket etmeleri. Markowitz (1952): "yatırımcı için beklenen getiri istenen bir durumken, getirinin varyansı istenmeyen durumdur" . Bu fikirle beklenen getirinin önemi kadar riskinde portföy için önemli olduğu vurgulanmıştır.

İkinci fikir temelinde, ortalama varyans kriterleri; A ve B olmak üzere iki portföy seçeği bulunduğunu düşünelim. μ_A ve μ_B bu portföylerin beklenen getirisini, σ_A ve σ_B ise bu portföylerin beklenen riskini ifade etmektedir. Eğer $\mu_A \geq \mu_B$ ve $\sigma_A \leq \sigma_B$ ise A portföyü tercih edilmelidir.

Markowitz modeline göre portföy oluşturma'nın uygun yolunu göstermeden önce, bir portföyün getirisini ve riskini doğru bir şekilde formüle etmek için gerekli olan ön tanımlar ve istatistikler aşağıda sunulmaktadır.

Portföy ağırlıkları, $N \times 1$ vektöründe (w) verilir; burada, w_i , varlık sınıfı i 'nin yüzdesidir. Öncelikle aşağıdaki koşulun yerine getirilmesi gerekmektedir:

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1.$$

$$w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ w_i \\ \vdots \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Daha sonra yatırım evrenindeki seçili varlık sınıfları için beklenen getiri ve standart sapma $N \times 1$ vektörel sırasıyla μ ve σ ile ifade edilir; burada μ_i , varlık sınıfı i 'nin getirisi ve σ_i riskidir.

$$\mu = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \\ \mu_i \\ \vdots \\ \vdots \\ \mu_n \end{bmatrix} \quad \sigma = \begin{bmatrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \sigma_3 \\ \sigma_i \\ \vdots \\ \vdots \\ \sigma_n \end{bmatrix}$$

Son olarak, $N \times N$ C matrisindeki ilgili korelasyon katsayılarını özetlenmiştir. Σ ile karşılık gelen kovaryans matrisini belirtilmiştir. ρ_{ij} ve σ_{ij} , varlık sınıfı i ile j arasındaki korelasyon ve kovaryans parametreleridir; böylece $\sigma_{ij} = \rho_{ij}\sigma_i\sigma_j$ ve $\sigma_{ii} = \sigma_i^2$ olur.

$$C = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & \dots & P_{1i} & \dots & \dots & P_{1N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{i1} & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & P_{iN} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{N1} & \dots & \dots & \dots & P_{Ni} & \dots & \dots & P_{NN} \end{bmatrix}$$

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \dots & \sigma_{1i} & \dots & \dots & \sigma_{1N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{i1} & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \sigma_{iN} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{N1} & \dots & \dots & \dots & \sigma_{Ni} & \dots & \dots & \sigma_{NN} \end{bmatrix}$$

Bu gösterimler ve istatistikler kullanılarak, bir portföyün beklenen getirisi olan μ_p , aşağıdaki şekilde verilir:

$$\mu_p = \sum_{i=1}^N \mu_i w_i$$

matris biçiminde, aşağıdaki ifadeye eşdeğerdir:

$$\mu_p = w \mu$$

Portföyün varyansı ve matris biçimi şöyle ifade edilebilir:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij} ; \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} ;$$

$$\sum_{i=1}^N (w_i \sigma_i)^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N w_i w_j \sigma_{ij}$$

$$\sigma_p^2 = w \Sigma w$$

Markowitz'in eserlerine göre, yatırımcının varlık seçimi problemi, belirli bir beklenen getiri hedefi için portföy varyansı veya standart sapmanın asgari düzeyde tutulacağı şekilde portföy ağırlıklarını seçmeyi gerektirir. Bu açıklamaya tekabül eden portföylere ortalama-varyans etkili portföyler adı verilir çünkü bunlar en iyi getiri ve risk çiftlerini sunar. Uygulamada bu portföyler genellikle Ortalama-Varyans Optimizasyonu olarak adlandırılan bir optimizasyon algoritması çalıştırılarak aranmalıdır. Matematiksel olarak, üç temel bileşenden oluşur. İlki, portföy varyansının formülasyonu tarafından verilen objektif fonksiyon olup, asgari düzeye indirgenmiş ikinci dereceden bir objektif fonksiyondur. İkinci unsur, objektif fonksiyonun bağımlı olduğu optimum portföy ağırlıklarını temsil eden bilinmeyen değişkenlerin kümesidir. Son bileşen, kısıtlamaların kümesidir. Doğal olarak, bu dönüş kısıtlamasını da içerir. Bunun da ötesinde, portföy ağırlıklarının bir taneye kadar (bütçe kısıtlaması olarak anılır) empoze edilmesi ve kısa satışı (negatif olmayan kısıtlama veya uzun süreli kısıtlama olarak adlandırılır) sınırlandırmak için sırasıyla eşitlik ve eşitsizlik kısıtlamaları yer alır. (Braga, 2016:6)

Markowitz tarafından önerilen Ortalama-Varyans Optimizasyonu aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

$$\text{Min } w^* (\sum_{i=1}^N (w_i \sigma_i)^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N w_i w_j \sigma_{ij})$$

$$\sum_{i=1}^N \mu_i w_i = \mu_p^*$$

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

$$w_i \geq 0$$

Matris formundaki aynı problem şu şekilde ifade edilmiştir:

$$\text{Min } w^* w \Sigma w$$

$$w \mu = \mu_p^*$$

$$w e = 1$$

$$[w] \geq 0$$

Burada e N x 1 matrisinin bir vektörüdür.

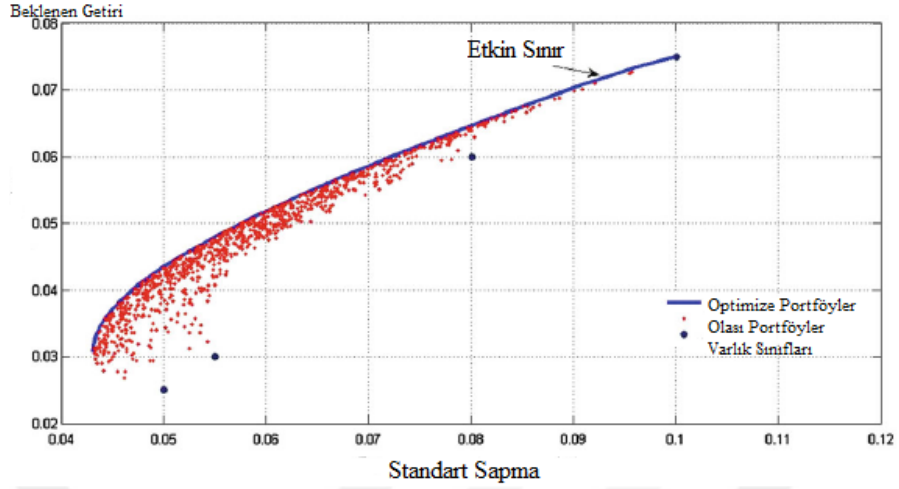
Ortalama-Varyans Optimizasyonunun formülasyonunun ardından, bir örneği incelemek faydalı olacaktır. Bu amaçla, dört varlık sınıfından oluşan bir yatırım evreni sunulmaktadır. Beklenen getirileri, standart sapmaları ve korelasyonları aşağıda ki tabloda özetlenmiştir. Öncelikle 1000 portföy rasgele simüle edilmektedir. Bu şekilde, uygulanabilir portföylerin yaklaşık bir çizimi elde edilmektedir. Sonra, Markowitz'in algoritmasını çalıştırıp optimize edilmiş portföylerin kümesini elde edilmektedir. Daha önce belirtildiği gibi, optimize edilmiş portföylere, belirli bir risk seviyesi için, en yüksek getiriye sağlayacağı veya eş değer olarak varlıkların birleşimini sağlayan varlık kombinasyonu bulunduğunda ortalama varyans ile etkili portföyler elde edilmiş olacaktır.

Tablo 12: Varlık Kombinasyonu

Beklenen Getiri	Standart Sapma		Varlık Sınıfı 1	Varlık Sınıfı 2	Varlık Sınıfı 3	Varlık Sınıfı 4
2.50	5.00	Varlık Sınıfı 1	1	0.40	0.30	0.10
3.00	5.50	Varlık Sınıfı 2	0.40	1	0.50	0.40
6.00	8.00	Varlık Sınıfı 3	0.30	0.50	1	0.80
7.50	10.00	Varlık Sınıfı 4	0.10	0.40	0.80	1

Optimize edilmiş tüm portföylerin kümesi, Ortalama-Varyans Etkini Sınır veya sadece Etkin Sınır olarak adlandırılan içbükeylik fonksiyonu ile Şekil 15'te gösterilmektedir. 1 numaralı varlık sınıfı Etkin Sınırın altında kalmıştır:

Şekil 15: Varlık Sınıfları Etkin Sınırı



Kaynak: Braga,2016:8

3. MARKOWITZ YARI VARYANS MODELİ

Markowitz (1952) portföy optimizasyonunda ortalama varyans modelini tanıtmıştır. Varyans, bu modelde risk ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Ortalama varyans modelinin amacı, verilen getiri seviyesinde portföy varyansını en aza indirmektir. Portföy varyansını hesaplamak için varlık değişimlerinin kovaryans matrisi hesaplanmalıdır. Varyans ortalama getirinin üstünde ve altında ki sapmayı ölçer (Schneeweis vd. 2010:30). Varyans uygun bir risk ölçüsü olmayabilir; çünkü, sadece negatif sapmayı değil; aynı zamanda pozitif sapmayı da kapsamaktadır. Bununla birlikte, pozitif sapma yatırımcılar tarafından arzu edilirken, negatif sapma istenmemektedir. Dolayısıyla, varyans, yatırımcıların riske yönelik gerçek algısı ile tutarlı değildir.

Yarı varyans, varyansa benzer, ancak yalnızca ortalamanın altındaki gözlemleri dikkate almaktadır. Yarı varyans, portföy ya da varlık analizinde faydalı bir araç olabilir; çünkü, olumsuz risk için önlem sunmaktadır.

Standart sapma ve varyans, volatilité ölçümleri sağlarken, yarı varyans bir varlığın sadece negatif dalgalanmalarını dikkate almaktadır. Yarı varyans, bir portföyün maruz kalabileceği ortalama zararı hesaplamak için kullanılabilir; çünkü,

ortalamanın üstünde veya bir yatırımcının hedef getirisinin üzerindeki tüm değerleri etkisizleştirir. Riskten kaçınan yatırımcılar için, yarı varyansı en aza indirerek, optimal portföy tahsislerini belirlemek, portföyün değerindeki düşüş olasılığını azaltabilir. Temel varsayım, getiri dağılımının normallığıdır. Bu nedenle, portföyün verimliliği büyük ölçüde getiri dağılımının özelliklerine bağlıdır (Eldomiaty, 2008:95).

Yarı varyans uygun bir yatırım risk ölçüsüdür; çünkü, yatırımcılar, hedef getirinin altındaki zararlardan daha fazla endişe duymaktadırlar. Markowitz (1959), ortalama varyans modelinin zayıflıklarının üstesinden gelmek için varyans yerine yarı varyans kullanarak Yarı-Varyans (Semi -Variance) modelini önermiştir. Yarı varyans (SV) aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$SVar(R_p) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \text{Max} (0, E(R_i) - R_i)^2$$

Burada;

N: Portföydeki toplam varlık sayısını,

R_i: Gözlemlenen değeri,

E(R_i): Ortalama ya da hedef getiriye ifade etmektedir.

Yarı varyansın hesaplanmasındaki ilk adım fiyat verilerinin elde edilmesidir. Daha sonra fiyat verileri kullanılarak getiriler hesaplanmaktadır. Bir sonraki adımda getirilerin ortalaması hesaplanmaktadır. Buradaki en önemli nokta; işleme, pozitif getiriler dikkate alınmadan sadece negatif getiriler ile devam edilmektedir. Her bir negatif getiri ile ortalamanın farkı bulunarak, elde edilen sonuçların karesi alındıktan sonra toplanmaktadır. Bu toplam, başlangıçtaki toplam gözlem sayısına bölünerek yarı varyans elde edilmektedir. Yarı varyansın hesaplanmasına yönelik olarak bir örnek aşağıda verilmiştir.

Örnek:

Tablo 13: Fiyat Verileri ve Getiri

Tarih	Fiyat	Getiri
02.05.2018	7,22866	
03.05.2018	7,18469	-0.04397
04.05.2018	7,07951	-0.10518
07.05.2018	7,06976	-0.00975
08.05.2018	7,18382	0.11406
09.05.2018	7,20048	0.01666
	Getiri Ortalaması: -0.00563	

Tablo 14: Yarı Varyansın Hesaplanması

Tarih	Getiri (x_i)	Ortalama($\bar{x}$)	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
03.05.2018	-0.04397	-0.00563	-0.03834	0.00146
04.05.2018	-0.10518	-0.00563	-0.09955	0.00991
07.05.2018	-0.00975	-0.00563	-0.00412	0.00001
08.05.2018	Pozitif getiri işleme dahil edilmez.			Toplam=0.01138
09.05.2018	Pozitif getiri işleme dahil edilmez.		Yarı Varyans =(0.01138/5)=0.002276	

Tablo 13'te günlük fiyat verileri ve günlük getiri verileri kullanılarak getiri ortalaması hesaplanmıştır. Tablo 14'te ise hesaplanan getiri ortalaması ile sadece negatif getiri verisine sahip günler arasındaki fark bulunmuştur. Bu farkların kareleri toplamı başlangıçtaki gözlem sayısına bölünerek yarı varyans elde edilmiştir. Bu

oran riski ifade etmektedir ve riskten kaçınan yatırımcı tarafından düşük olması beklenmektedir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BİST-100 ENDEKSİ'NDE YARI VARYANS MODELİ UYGULAMASI

1. ARAŞTIRMA KAPSAMI ve YÖNTEMİ

Araştırma kapsamında, 24 Temmuz 2000 ile 29 Aralık 2017 arasında geçen 4377 günlük (iş günü, bu süreye hafta sonları ve tatil günleri dahil değildir.) dönemdeki BIST-100 endeksinde sürekli olarak yer alan hisse senetlerine ait günlük düzeltilmiş ağırlıklı ortalama fiyat verileri kullanılmıştır. İlgili dönemde BIST-100 endeksinde sürekli olarak endeks içinde yer almayan, zaman içinde endeksten çıkan veya daha sonra tekrar endeks içine giren hisse senetleri, araştırma kapsamının dışında tutulmuştur. Bu süre zarfında BIST-100 endeksi içinde yer almakla birlikte çeşitli nedenler ile işlem yapılmayan günler için EK-1'de her bir hisse senedi ile ilgili açıklamalar yapılmıştır. Endeks kapsamında tüm süre boyunca sürekli olarak yer alan 24 adet hisse senedinin Türk Lirası bazındaki günlük ağırlıklı ortalama fiyat verileri Borsa İstanbul'dan alınmıştır. Bu 24 adet hisse senedi Tablo 15'te toplu olarak verilmiştir.

Tablo 15: BIST-100 Endeksinde 24. Temmuz.2000 ile 29 Aralık 2017 Arasındaki Dönemde Sürekli Olarak Yer Alan Menkul Kıymetler

AKBNK.E	AKBANK
AKSA.E	AKSA
ALARK.E	ALORKO HOLDİNG
ARCLK.E	ARÇELİK
ASELS.E	ASELSAN
AYGAZ.E	AYGAZ
DOHOL.E	DOĞAN HOLDİNG
ECILC.E	ECZACIBAŞI İLAÇ
AEFES.E	ANADOLU EFES
ENKAİ.E	ENKA İNŞAAT
EREGL.E	EREĞLİ DEMİR ÇELİK
GARAN.E	GARANTİ BANKASI

ISCTR.E	İŞ BANKASI
KRDMD.E	KARDEMİR
KCHOL.E	KOÇ HOLDİNG
MIGRS.E	MİGROS
PETKM.E	PETKİM
SAHOL.E	SABANCI HOLDİNG
SISE.E	ŞİŞE CAM
TOASO.E	TOFAŞ
TRKCM.E	TRAKYA CAM
TUPRS.E	TÜPRAŞ
THYAO.E	TÜRK HAVA YOLLARI
YKBNK.E	YAPI VE KREDİ BANKASI

Borsa İstanbul'dan alınan fiyat verileri kullanılarak her bir hisse senedine ait 4376 adet getiri verisi hesaplanmıştır. Daha sonra ise her bir hisse senedi için bu getiri verilerinin ortalama, varyans ve kovaryans değerleri bulunmuştur. 4377 günlük tarihsel fiyat verileri kullanılarak elde edilen bu değerler, ortalama, varyans ve kovaryans gibi parametrelerin gerçek değerleridir. Bu değerlerin, aynı zamanda bu hisse senetlerine ait beklenen değerlere eşit olacağı varsayılmıştır; çünkü, Portföy Seçimi Modeli, ortalama getiriler, varyanslar ve kovaryansların girdi olarak tahminini gerektirir. Örneğin her bir hisse senedine ait beklenen getiri değerinin ($E[r_i]$), ilgili hisse senedinin 4377 günlük tarihsel getiri setindeki ortalama değerine ($\bar{r}_i$) eşit olacağı varsayılmıştır. Benzer şekilde, varyansın beklenen değerinin ($E[\sigma_{ii}]$), getiri setindeki varyansa (σ_{ii}) ve kovaryansın beklenen değerinin ($E[\sigma_{ij}]$)de getiri setindeki kovaryansa (σ_{ij}) eşit olacağı varsayılmıştır.

İkinci aşamada ise yukarıda yapılan işlemler, yarı varyansın bulunmasında da tekrar edilmiştir. Bunun içinde öncelikle getiri setinde yer alan negatif değerler seçilmiş ve pozitif getiri değerleri hesaplamaya dahil edilmemiştir. Daha sonra negatif getiri değerlerinden ortalama getiri değeri çıkarılmış ve elde edilen farkın karesi bulunmuştur. Son aşamada ise bulunan farkların kareleri toplanarak toplam gözlem sayısına bölünmüştür. Bu gözlem sayısı negatif ve pozitif değerdeki tüm

getirilerin toplamına eşit olan sayıdır. Bu konudaki açıklama üçüncü bölümde bir örnek yardımı ile anlatılmıştır.

Yöntem

Araştırma kapsamında Harry Markowitz'e Nobel ödülü kazandıran Portföy Seçimi Modeli kullanılmıştır. Bu amaç için ortalama, varyans ve kovaryans değerleri kullanılarak ortalama - varyans matrisi düzenlenmiştir. Bu model, yatırımcının hedeflediği getiri düzeyine ulaşabilmek için üstlenmesi gereken minimum risk düzeyini, ya da yatırımcının kabullendiği belli bir risk düzeyi için, portföyün beklenen getirilerini maksimum düzeye taşıyacak optimal portföyün yapısını araştırır. (Ulucan, 2007:274).

İlk olarak ortalama varyans matrisi hazırlanmış ve bu matris kullanılarak optimal portföy yapısı elde edilmiştir. İkinci aşamada ise yarı varyans değerleri, ortalama varyans matrisinde varyans değerleri ile yer değiştirmek suretiyle, ortalama - yarı varyans matrisi düzenlenmiştir. Bu aşamada ortalama getiri ve kovaryans değerleri değiştirilmeden sabit bırakılmıştır. Yatırımcının elde ettiği faydayı maksimuma taşıyan ve doğrusal olmayan amaç fonksiyonu ve modelin uygulamasında ihtiyaç duyulan diğer argümanlar, aşağıda verilmiştir.

$$\text{Max } Z(x) = \sum_{i=1}^n E[r_i] \cdot X_i - \frac{1}{R_T(w)} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i \cdot X_j \cdot E[\sigma_{ij}]$$

(Denklem)

$$\sum_{i=1}^n X_i = 1 \quad \text{ve} \quad X_i \geq 0$$

$$i = 1, 2, \dots, N$$

Burada;

$Z(x)$: yatırımcının sahip olduğu varlığının beklenen faydası,

$E[r_i]$: i'nci menkul kıymetin beklenen getirisi,

σ_{ij} : i ve j menkul kıymetlerinin beklenen getirilerinin kovaryansı,

R_T : yatırımcının risk toleransı,

r_i : i'nci menkul kıymetin beklenen getirisi,

X_i : i'nci menkul kıymetin portföy içindeki ağırlığı,

n : riskli menkul kıymetlerin sayısı,

gösterir.

Yukarıda verilen ve yatırımcının sahip olduğu varlığının beklenen faydasını gösteren $Z(x)$ denkleminde eşitliğin sağında yer alan ve eksi işaretine kadar olan bölüm, portföyün beklenen getirisini, eksi işaretinin sağında kalan kısım ise portföyün beklenen riskini gösterir. Portföyün beklenen getirisi ile risk toleransı ile ağırlıklandırılmış olan portföyün riski birlikte amaç fonksiyonunun değerini vermektedir. Dolayısı ile hesaplamaların sonucunu gösteren tablodaki amaç fonksiyonu değeri artan risk toleranslarına göre yatırımcının fayda fonksiyonunun değerini göstermektedir.

Bir sonraki aşamada ise bu ortalama-varyans matrisi kullanılarak, 5'den başlayan ve 5'er birimlik artışlar ile artan risk toleransı karşısında yatırımcının portföyünün, getirisi ve riski ile bunlara bağlı olarak değişen, optimal portföy yapısında yer alan menkul kıymetlerin portföy içindeki ağırlıkları hesaplanmıştır.

Daha sonra ise aynı işlemler ortalama yarı varyans modeline de uygulanarak, farklı risk toleransları için portföyün beklenen değeri ve portföy içinde yer alan menkul kıymetlerin ağırlıkları hesaplanmıştır.

İşlemlerin, hem ortalama - varyans ve hem de ortalama - yarı varyans modelleri için iki kere ayrı ayrı hesaplanmasının nedeni, ortalama varyans modeli ile yarı varyans modelinin karşılaştırılmasını sağlamaktır.

Son aşamada ise hem ortalama - varyans ve hem de ortalama - yarı varyans modeli ile farklı risk toleransı düzeyleri için elde edilen optimal portföy yapıları kullanılarak 1.Ocak.2018 ile 21.Ocak.2019 tarihleri arasındaki dönem için beklenen portföy getirileri hesaplanmıştır. Böylece her iki modelin karşılaştırılması yapılarak, hangisinin diğerine göre daha uygun bir model olabileceğine yönelik bir yorum getirilmeye çalışılmıştır.

Hem ortalama - varyans ve hem de ortalama - yarı varyans modeline göre uygulamada risk toleransı düzeyleri, optimal portföyün sadece tek bir menkul kıymetten oluştuğu noktaya kadar arttırılmıştır. Risk toleransı düzeyinin 100'den büyük olması durumu, yatırımcının, daha fazla yatırım yapabilmesi için finansal kaldıraç kullandığı, yani, borçlanmaya gittiğini göstermektedir.

Tüm optimizasyon hesaplamalarında, Excel'in Çözücü (Solver), alt programından yararlanılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Yarı varyans modeli Markowitz (1959) tarafından önerildikten sonra, hesaplamanın daha basit olması nedeniyle varyans ölçüsü kullanılmaya devam edilmiştir. Bunun temel sebepleri; yarı varyans modelinin, varyans modelinden iki kat daha fazla veri girişi gerektirmesi, düşük maliyetli bilgisayar gücü eksikliği ve varyans modelinin zaten matematiksel olarak çok karmaşık olması gerçeği ile, 1980'lerde mikrobilgisayarın ortaya çıkmasına kadar önemli bir sorun olarak kabul edilmiştir.

Nobel ödüllü Harry Markowitz, yatırımını bir menkul kıymetler grubuna tahsis etmek isteyen yatırımcının, sadece bu tahsisatla ilişkili karın maksimize edilmesini değil; aynı zamanda ilgili riskin azaltılmasına da dikkat etmesi gerektiğini belirtmiştir. Çığır açan çalışmalarında, Markowitz (1952), bir dizi uygulanabilir portföy üzerinde, beklenen bir getiri düzeyi için portföy riskini (varyansıyla ölçülen) en aza indirmeyi amaçlayan bir ortalama varyans optimizasyon modeli önermektedir. Beklenen getirinin seviyesini değiştirerek, model ortalama farkı etkin portföyler kümesi olarak etkin sınırı belirler. Ancak Markowitz'in (1959) belirttiği gibi normal getiri dağılımları ve ikinci dereceden fayda fonksiyonları, ortalama-varyans analizi kullanımı için yeterli ancak normal dağılım göstermeyen dağılımlar için yeterli değildir. Roy (1952), portföy seçiminde aşağı yönlü bir risk önleminin önemini, önceden belirlenmiş bir hedef getirinin altına düşen sonuçların olasılığını ölçen "önce emniyet" kuralı olarak gören ilk kişidir. Markowitz (1959, 1991), Roy'un çalışmasının önemini fark etti, varyansa göre daha makul risk önlemleri olduğunu

savundu ve Yarı Varyans (Yarı Variance) kullanmayı önermiştir. Bu ölçüt, daha düşük kısmi anlar olarak bilinen daha genel bir aşağı yönlü risk önlemleri ölçütüdür.

Yarı varyans ile ilgili araştırmalar 1960'larda ve 1970'lerin başında devam etmiştir. Quirk ve Saposnik (1962), yarı varyansın, varyansa karşı teorik üstünlüğünü göstermiştir. Mao (1970), yatırımcıların yalnızca aşağı yönlü riskle ilgileneneceği ve yarı varyans önleminin kullanılması gerektiği konusunda güçlü bir argüman sağlamıştır. Mandelbrot (1963), Fama (1965), Campbell ve Hentschel (1992) ve Turner ve Weigel (1992) gibi birçok çalışma, portföy getirilerinin genel olarak normal dağılım göstermediğini ortaya koymuştur. Öte yandan, Rubinstein (1973), Kraus ve Litzenberger (1976) ve Harvey ve Siddique (2000) gibi çalışmalar yatırımcıların çarpıklık tercihlerinin bulunduğunu ve genellikle fayda fonksiyonlarının ikinci dereceden olmadığını ortaya koymuştur. Normal olmayan getiri dağılımlarında, yarı varyans ölçütünün kullanılması, varyansın geleneksel kullanımından daha uygundur (Nawrocki, 1999). Sayılğan ve Mut' un (2009) çalışmalarının sonucuna göre yarı varyans, aynı ortalamaya sahip olan iki varlık arasından kayıp olasılığı daha düşük olanı tercih etmeye olanak tanımaktadır. Bu yönü ile yatırımcının risk algısına daha çok hitap etmektedir.

3. VERİLERİN ANALİZİ

Tablo 16'da varyans kovaryans matrisi kullanılarak, farklı risk toleranslarına göre optimal portföy yapıları ile portföyün ortalama getirisi, riski ve amaç fonksiyonu değerleri hesaplanmıştır. Tablo 17'de ise yarı varyans kovaryans matrisi kullanılarak farklı risk toleranslarına göre her bir menkul kıymetin optimal portföy içindeki ağırlıkları ile bu ağırlıklara göre elde edilen portföylerin ortalama getirisi, riski ve amaç fonksiyonu değerleri gösterilmiştir.

Tablo 16: *Varyans Kovaryans Matrisi*

VARNAS - KOUVARIAS MARINS																								
	ABNME	ASKE	ALAME	ASKE	ASKE	ANGLE	DOHLE	ECOLE	AFEELE	EMALE	ENGLE	GRAME	ISCTE	KNOUDE	KNOCHLE	MINGLE	PENNAME	SANHLE	SISEE	THOMLE	THOMLE	TURNSLE	THOMLE	WINME
ABNME	5.60472	2.95566	2.96799	3.57764	2.89497	2.86400	3.70776	3.05239	2.24459	2.76301	3.35099	4.86466	4.4527	3.77321	3.77008	2.46516	3.07402	3.97497	3.57739	3.95542	2.99287	3.10521	2.97238	3.35198
ASKE	2.95566	4.93075	2.847	2.70189	2.60465	2.9593	3.02747	2.71765	2.24459	2.37048	2.78084	3.29643	3.73621	3.08651	3.07822	2.95118	2.96132	2.70799	2.90495	2.95598	2.95942	2.86244	2.44595	3.20257
ALAME	2.96799	4.93075	4.27937	3.20189	2.5552	2.9593	3.10201	2.71765	1.96515	2.37048	2.69676	3.39369	3.73621	3.13986	2.95118	2.96132	2.96132	2.90495	2.95598	2.95942	2.86244	2.44595	3.20257	
ASKE	3.57764	2.89497	2.70189	5.59966	2.65502	2.95252	3.51594	2.87402	2.21977	2.57888	3.14742	3.91793	3.50525	3.35157	3.60565	2.64551	2.9955	3.41527	3.29184	3.57942	2.92916	2.75786	3.01771	3.94648
ASKE	2.89497	2.60465	2.5552	2.65502	6.65446	2.55535	2.99900	2.89484	1.83801	2.23237	2.63731	3.31875	3.04893	3.39818	2.87386	2.45078	2.60056	2.77151	2.88613	2.85333	2.66013	2.44291	2.80511	3.55847
ANGLE	2.86400	2.9593	2.9593	2.90529	2.55593	2.93163	3.13063	2.63497	1.97831	2.28251	2.72827	3.25849	3.08684	3.11866	3.005	2.37822	2.70716	2.83739	2.91443	2.91005	2.66615	2.70528	2.77487	3.17854
DOHLE	3.70776	3.0747	3.10218	3.51594	2.99900	3.13063	6.19581	3.1393	2.37097	2.69544	3.408	4.32668	3.90689	3.91455	3.69304	2.80201	3.31209	3.58513	3.68628	3.61192	3.18974	2.95549	3.38037	4.49354
ECOLE	3.05239	2.24778	2.70765	2.87402	2.89848	2.63492	3.1393	5.29595	1.91947	2.41293	2.79389	3.44539	3.18855	3.40200	2.96055	2.56051	2.76951	2.97169	3.02174	2.95946	2.81460	2.51212	2.94663	3.49497
AFEELE	2.24459	2.02192	1.96512	2.29175	1.83801	1.97831	2.37097	1.91947	4.97317	1.85159	2.10099	2.60797	2.46488	2.32161	2.25731	1.89815	1.90495	2.18855	2.18848	2.27142	2.0524	1.96799	1.88378	2.4222
EMALE	2.76301	2.37094	2.37438	2.57888	2.23237	2.28251	2.65544	2.41293	1.85159	4.67713	2.64712	3.02262	2.8188	2.78735	2.80204	2.24669	2.38651	2.77042	2.77462	2.83567	2.50525	2.38625	2.38781	3.02718
ENGLE	3.35099	2.78084	2.69676	3.91793	2.67374	2.67374	3.1016	2.79893	2.10099	2.64712	5.25365	3.69288	3.3737	3.6571	3.33827	2.14958	3.30048	3.23652	3.3014	3.33013	2.89759	2.90627	3.37951	
GRAME	4.86466	3.2421	3.98673	3.91793	3.31875	3.25849	4.32668	3.44539	3.40200	4.32668	6.89328	4.91686	4.91686	4.32668	3.91455	3.69304	3.31209	3.58513	3.68628	3.61192	3.18974	2.95549	3.38037	4.49354
KNOUDE	3.77321	3.18233	3.07921	3.51573	3.39818	3.11866	3.91455	3.40200	2.31161	2.78735	3.8571	4.21280	3.92695	3.95485	3.35418	2.91421	3.44833	3.46481	3.61705	3.50971	3.29689	2.9163	3.70514	4.39487
KNOCHLE	3.77008	2.9118	2.93666	3.60266	2.87386	3.0003	3.69304	2.96055	2.25731	2.80204	3.33827	4.19848	3.84656	3.59418	4.91794	2.82361	3.03656	3.81182	3.51674	3.69374	3.11167	3.03596	3.20054	4.20539
MINGLE	2.91516	2.46613	2.51493	2.64593	2.46078	2.37822	2.80301	2.56051	1.89915	2.12989	2.49693	3.13349	3.15231	2.91421	2.82361	2.76467	2.42764	2.86655	2.79465	2.60111	2.58025	2.25345	2.65621	3.19030
PENNAME	3.07422	2.70798	2.64793	2.9095	2.60586	2.70797	3.31550	2.76951	1.90495	2.36651	3.00408	3.40732	3.16607	3.44833	3.01295	3.04667	3.01689	2.74668	2.70046	3.34959	2.74668	2.70046	3.34959	3.51292
SANHLE	3.97497	2.89295	2.90001	3.41527	2.72715	2.83759	3.58513	2.91769	2.18568	2.72044	3.23631	4.18182	3.94413	3.46481	3.81182	2.86655	3.01795	4.92367	3.46923	3.49159	3.08431	2.99613	3.16178	4.18142
SISEE	3.57739	2.95389	2.95864	2.93188	2.88613	2.91243	3.66613	3.02717	2.18488	2.72746	3.3014	3.94277	3.69574	3.61705	3.51674	2.79465	3.04667	3.46923	3.51669	3.56146	3.56004	2.88654	3.20463	3.97944
THOMLE	3.58277	2.95642	2.90564	3.57994	2.85333	2.91005	3.61192	2.98486	2.27174	2.83567	3.33839	4.02711	3.71798	3.50971	3.69374	2.86111	3.01689	3.34959	3.56146	3.62001	3.15504	2.88188	3.12453	3.95930
THOMLE	3.10521	2.82424	2.74497	2.97916	2.66013	2.66013	3.16974	2.90466	2.06521	2.50515	2.83475	3.2885	3.29866	3.11867	2.58025	2.74668	3.04931	3.56004	3.61004	4.67119	2.97678	2.88666	3.34471	
TURNSLE	2.92238	2.45589	2.44497	2.70786	2.44291	2.37042	2.95349	2.51111	1.96799	2.56651	2.89799	3.30288	3.06465	3.70654	3.30556	2.25345	2.70046	2.99613	2.88654	2.88188	2.95731	2.86036	2.58644	3.22715
THOMLE	3.35198	2.793	2.39885	3.07771	2.80614	2.77497	3.38037	2.94631	1.88378	2.89781	2.29827	3.65497	3.49089	3.70654	3.20554	2.65621	3.34982	3.16178	3.20463	3.12453	2.86966	2.58644	6.08354	3.65079
WINME	4.72847	3.28335	3.2527	3.94648	3.35847	3.17854	4.49354	3.49897	2.4221	3.02318	3.77725	4.39487	4.20539	3.19030	3.77725									7.38035
ORT GRTN	0.08841	0.07723	0.04215	0.07384	0.13377	0.08389	0.04	0.09771	0.08384	0.08727	0.101	0.927	0.06021	0.12013	0.07822	0.621	0.06705	0.06542	0.09518	0.09667	0.08845	0.10845	0.08871	0.0484
SAVMA	2.57432	2.12783	2.05663	2.36455	2.6181	2.05562	2.86283	2.28013	2.28018	2.16788	2.29208	2.67533	2.35398	3.07549	2.21764	2.28449	2.27489	2.21893	2.27083	2.50599	2.16129	2.14543	2.45734	2.71661

PORTFOLION			Toleransi	VARIANSA GORE OPTIMAL PORTFOLIO TERALAM MENULI KINERJALAH ASIRINILAH (%)																					
GETIRISI	RISIKI	β_p	FOVMS	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	ARWIKI	
0.0884978	2.3803515	5	-0.42551285	0	0.0537	0.0423	0	0.0782	0.0808	0	0.0878	0.2127	0.1557	0.01783	0	0	0	0.09415	0.02746	0	0	0.039	0.1397	0.0188	0
0.0877376	2.6794408	10	-0.16802035	0	0.0447	0	0	0.0704	0.0833	0	0.08138	0.2112	0.15401	0.0436	0	0	0	0.07128	0.00247	0	0	0.04462	0.15411	0.02584	0
0.0868117	2.6666667	15	-0.0808464	0	0.02164	0	0	0.1324	0.06955	0	0.06887	0.20737	0.14864	0.06193	0	0	0	0.04795	0	0	0	0.04385	0.17428	0.02547	0
0.08991859	2.7190077	20	-0.03607184	0	0.00161	0	0	0.15753	0.06669	0	0.0724	0.20331	0.14513	0.08082	0	0	0	0.0245	0	0	0	0.04285	0.18779	0.02357	0
0.1025525	2.7790489	25	-0.00860535	0	0	0	0	0.18447	0.04108	0	0.07556	0.19757	0.13586	0.09742	0	0	0	0	0	0	0	0.0391	0.21189	0.01886	0
0.1048903	2.8389223	30	0.01007062	0	0	0	0	0.20327	0.02168	0	0.07516	0.18883	0.12659	0.11103	0	0	0.00162	0	0	0	0.03085	0.22831	0.01265	0	
0.106319	2.892106	35	0.0298128	0	0	0	0	0.2483	0.00198	0	0.0739	0.17988	0.11864	0.11292	0	0	0.01005	0	0	0	0.0214	0.24491	0.00423	0	
0.1078709	2.95057807	40	0.0341189	0	0	0	0	0.24534	0	0	0.06929	0.16887	0.10484	0.11308	0	0	0.0717	0	0	0	0.00815	0.25584	0	0	
0.10824779	3.00871046	45	0.04238735	0	0	0	0	0.26153	0	0	0.06568	0.15665	0.09132	0.11954	0	0	0.0232	0	0	0	0	0.26488	0	0	
0.11058003	3.0687129	50	0.0491966	0	0	0	0	0.27871	0	0	0.05437	0.14341	0.0785	0.1438	0	0	0.0362	0	0	0	0	0.2729	0	0	
0.1117927	3.1247807	55	0.0547726	0	0	0	0	0.28591	0	0	0.0486	0.13016	0.06147	0.15306	0	0	0.02405	0	0	0	0	0.28029	0	0	
0.1130933	3.20728275	60	0.05957562	0	0	0	0	0.3131	0	0	0.03776	0.1169	0.0545	0.15832	0	0	0.03449	0	0	0	0	0.28799	0	0	
0.11429124	3.2807668	65	0.0637621	0	0	0	0	0.33028	0	0	0.02345	0.10364	0.03143	0.16458	0	0	0.04482	0	0	0	0	0.29569	0	0	
0.1155193	3.3711582	70	0.06739256	0	0	0	0	0.34746	0	0	0.02115	0.09038	0.01641	0.17084	0	0	0.03036	0	0	0	0	0.3034	0	0	
0.12088236	3.81316375	100	0.08719072	0	0	0	0	0.43301	0	0	0	0	0	0.17391	0	0	0.07337	0	0	0	0	0.31571	0	0	
0.12349959	4.100314	150	0.0888731	0	0	0	0	0.5454	0	0	0	0	0	0.12383	0	0	0.09101	0	0	0	0	0.23182	0	0	
0.128185	4.598373	200	0.10512483	0	0	0	0	0.63586	0	0	0	0	0	0.06799	0	0	0.10864	0	0	0	0	0.18771	0	0	
0.1310703	5.8887982	300	0.1154311	0	0	0	0	0.83055	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1328	0	0	0	0	0.03547	0	0	
0.13273147	6.3300783	400	0.11677546	0	0	0	0	0.92582	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07638	0	0	0	0	0	0	0	
0.1337997	6.8223188	500	0.1200853	0	0	0	0	0.99532	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0468	0	0	0	0	0	0	0	
0.1377728	6.8844601	520	0.12095216	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

PORTFÖYÜN	TOPLAM AMAÇ	YATIRIM KLASİFİKASYONLARI (%)																					
GETİRİSİ	RİSKİ	H_1	FOKUS	ABNİCE	AKSİLE	ALBİCE	AKOLLE	ABEŞE	AKOZLE	DOVULE	EBİCE	ETİMALE	EBEŞE	GAİALE	ETİŞE	GAİAETİŞE	AKOMADAKOLLE	AKOMADAKOLLE	AKOMADAKOLLE	AKOMADAKOLLE	AKOMADAKOLLE	AKOMADAKOLLE	AKOMADAKOLLE
0.000000	2.107779	5	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.001000	2.107779	10	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.002000	2.107779	15	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.003000	2.107779	20	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.004000	2.107779	25	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.005000	2.107779	30	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.006000	2.107779	35	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.007000	2.107779	40	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.008000	2.107779	45	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.009000	2.107779	50	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.010000	2.107779	55	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.011000	2.107779	60	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.012000	2.107779	65	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.013000	2.107779	70	-0.100000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.Ocak.2018 ile 21.Ocak.2019 tarihleri arasında yine günlük fiyat verileri kullanılarak hesaplanan, varyans - kovaryans matrisine göre elde edilen optimal portföyler ve bunların beklenen getiri değerleri Tablo 18'de toplu olarak verilmiştir.

Tablo 18: 01/01/2018 – 21/01/2019 Verileri Varyans Kovaryans Matrisi

01/01/2018 - 21/01/2019 ARASTIRILAN VARYANS - KOVARYANS MATRİSİ																								
	ARMKLE	ASALE	ALNKLE	ARKOLE	AREKLE	ANGOLE	DONOLE	EDOLE	AREFE	BMALE	BREKLE	GRAMLE	ISOTLE	KRONOLE	MONKLE	PERTMALE	SHOLE	SISE	TOKSOLE	TRONKLE	TURKSE	THMALE	WOMKLE	
ARMKLE	4,85531	2,33919	2,0854	2,15861	1,71236	1,07540	1,77311	2,13647	1,03940	0,72149	1,21489	4,46499	3,73931	2,86501	1,38675	3,54735	1,58093	3,02272	1,03672	1,3567	1,27190	0,77177	2,16860	3,53824
ASALE	2,33919	4,33485	2,12477	1,37819	1,7028	1,11160	2,31029	1,75019	0,98123	0,52014	1,01114	1,19766	1,98553	2,77939	1,04078	1,94640	1,63308	1,73806	1,33803	1,02128	1,28813	0,98813	1,81399	2,04408
ALNKLE	2,0854	2,12477	3,81327	1,62726	1,84507	1,1136	1,71249	1,81547	0,93983	0,47186	0,94884	1,35985	2,14951	2,1951	1,35579	2,50124	1,31571	1,68344	1,17734	1,1398	1,33829	1,04701	1,97181	2,20128
ARKOLE	2,15861	1,37819	1,62726	3,91646	1,33411	1,32515	1,74715	1,57899	1,24173	0,57018	0,81012	1,3408	2,00652	1,94974	1,58618	2,23711	1,41037	1,67955	1,07576	1,45531	1,06672	1,30121	1,17095	1,89718
AREKLE	1,71236	1,7028	1,84507	1,33411	3,8007	0,8740	1,63148	1,54061	0,89391	0,26013	1,00867	1,76742	1,62444	2,15777	0,7306	1,95742	1,55521	1,21496	0,87221	0,88399	0,79819	0,66588	2,1191	1,4861
ANGOLE	1,07540	1,21168	1,1136	1,32515	0,8740	2,21457	1,51964	1,47123	0,73080	0,30094	0,46719	1,18307	0,94067	1,16307	0,95714	1,45554	1,38964	0,79557	0,71564	0,94713	1,04125	1,42873	1,15732	0,33333
DONOLE	1,77311	2,31029	1,72419	1,77715	1,62140	1,52964	3,98961	1,84574	0,65954	0,26013	0,73501	1,03184	1,49371	1,84571	1,08184	2,85131	0,59122	0,95452	0,93381	0,88542	1,34589	0,7391	0,89495	0,93732
EDOLE	2,13647	1,75019	1,81547	1,57689	1,54061	1,47123	1,84571	1,49371	0,65954	0,26013	0,73501	1,03184	1,49371	1,84571	1,08184	2,85131	0,59122	0,95452	0,93381	0,88542	1,34589	0,7391	0,89495	0,93732
AREFE	1,03940	0,98123	0,99983	1,41073	0,89931	0,70788	0,69504	1,08184	0,69504	0,26013	0,73501	1,03184	1,49371	1,84571	1,08184	2,85131	0,59122	0,95452	0,93381	0,88542	1,34589	0,7391	0,89495	0,93732
BMALE	1,21489	1,01114	0,94804	0,81012	1,00867	0,46719	0,63703	1,09457	0,45941	0,44034	0,72381	1,64024	3,51197	1,16413	1,2102	2,89955	1,58001	1,25047	0,8002	1,64005	0,871	0,86036	1,10151	1,21067
BREKLE	4,46499	3,73931	2,86501	2,39058	2,34058	1,76142	1,18307	1,98144	2,08442	0,93263	0,72381	1,64024	3,51197	1,16413	1,2102	2,89955	1,58001	1,25047	0,8002	1,64005	0,871	0,86036	1,10151	1,21067
GRAMLE	3,73931	2,86501	2,1951	1,94974	1,94974	1,54061	1,71249	1,94974	1,54061	0,46067	1,19781	1,94974	1,54061	0,46067	1,19781	1,94974	1,54061	0,46067	1,19781	1,94974	1,54061	0,46067	1,19781	1,94974
ISOTLE	2,86501	2,79719	2,1951	1,94974	1,94974	1,54061	1,71249	1,94974	1,54061	0,46067	1,19781	1,94974	1,54061	0,46067	1,19781	1,94974	1,54061	0,46067	1,19781	1,94974	1,54061	0,46067	1,19781	1,94974
KRONOLE	1,38675	1,04078	1,35579	1,58618	0,7306	0,95742	0,88315	1,21162	0,7391	0,6833	0,93918	1,61511	1,40551	1,34105	2,46396	1,35005	0,81599	1,21176	0,871	1,10359	1,07195	1,2118	1,09602	1,31753
MONKLE	3,54735	1,94640	2,50124	2,23711	1,95742	1,45554	1,98149	2,20128	0,89495	0,52147	1,25047	1,58001	3,94195	2,8056	1,35005	5,51165	1,66397	2,62058	0,86086	1,6614	1,17704	0,75241	2,06574	3,56178
PERTMALE	1,58093	1,63308	1,31571	1,41037	1,55512	1,39894	1,68311	1,61189	0,93732	0,7391	0,8268	1,52711	1,2002	2,28883	0,81599	1,66397	1,58417	1,19163	1,31051	1,08664	1,16113	1,16839	2,07295	1,37149
SHOLE	3,02272	1,73806	1,68344	1,67955	1,24196	0,79557	1,25741	1,60261	0,871	0,86036	0,7949	1,9937	2,60055	2,01096	1,21176	2,62058	1,19163	2,30894	0,862	1,02123	1,15155	0,70866	1,61093	2,56732
SISE	1,03672	1,33803	1,17734	1,07576	0,87221	0,71564	1,06672	1,31051	0,86036	0,71564	0,94713	1,04125	1,42873	1,15732	0,33333	0,8002	1,64005	0,871	0,86036	1,10151	1,21067	1,31753	1,37149	1,37149
TOKSOLE	1,3567	1,27190	1,1239	1,4551	0,88399	0,79819	0,66588	1,21195	0,66588	0,79819	0,66588	1,21195	0,66588	0,79819	0,66588	1,21195	0,66588	0,79819	0,66588	1,21195	0,66588	0,79819	0,66588	1,21195
TRONKLE	1,27190	1,28813	1,33829	1,04701	1,97181	1,04701	1,97181	1,04701	1,97181	1,04701	1,97181	1,04701	1,97181	1,04701	1,97181	1,04701	1,97181	1,04701	1,97181	1,04701	1,97181	1,04701	1,97181	1,04701
TURKSE	0,77177	0,98813	1,04701	1,30121	0,66588	1,42873	1,48105	1,02737	0,93084	0,36321	0,82121	0,89344	0,73806	1,31463	1,2118	1,15155	1,16839	0,70866	0,7992	1,21271	1,32105	0,70861	0,73802	1,32105
THMALE	2,16860	1,81399	1,97181	1,17095	2,1191	1,15732	1,73961	1,9271	1,15732	0,80782	1,476	2,21813	1,91104	2,79569	1,00902	2,09574	2,07295	1,61093	1,21067	0,96776	1,32161	0,73801	4,88359	1,3336
WOMKLE	3,53824	2,04408	2,20128	1,89718	1,4861	0,82233	1,63367	1,8837	0,73959	0,50137	1,08066	1,38088	3,54833	2,84649	1,31733	3,56178	1,37149	2,56732	0,3389	1,30099	1,19483	0,73302	1,8338	4,5473
ORTALAMA	0,06807	0,14739	0,14273	0,05865	0,09339	0,08055	0,101991	0,13413	0,07893	0,04709	0,07311	0,02394	0,0815	0,07446	0,04487	0,11142	0,06402	0,0848	0,10507	0,19553	0,08167	0,08466	0,00756	0,14883
ST.SAPMA	2,19211	2,08203	1,95276	1,979	1,97149	1,57465	3,16064	1,68341	1,60151	1,28423	1,87649	2,29208	2,10355	2,61095	1,56938	2,34789	2,14407	1,70553	1,97678	1,8164	1,77621	1,82128	2,20889	2,13144

PORTFOLYON			Risk	AMAC	01/01/2018 - 21/01/2019 ARASTI OPTIMAL PORTFOLYE VERİ ALAN MENKUL KIYMETLERİN AĞIRLIKLARI (%)																							
GETİRİSİ	RISKİ	Tolerans	FONKS.	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK
0.0033406	0.9873892	5	0.1861332	0	0	0	0	0.01944	0.05386	0.04521	0	0.13818	0.32159	0.08931	0	0	0	0.00186	0	0	0.01105	0.12805	0	0	0.18607	0.00739	0	1
0.0378882	1.1345724	10	0.0875789	0	0	0	0	0	0.07778	0	0.13331	0.23905	0.09543	0	0	0	0	0	0	0	0.21855	0	0	0.25816	0.00665	0	1	
0.0613937	1.4937938	15	0.0439925	0	0	0	0	0	0.09123	0	0.10739	0.14602	0.0238	0	0	0	0	0	0	0	0.30435	0	0	0.32255	0.00445	0	1	
0.0775018	1.8683592	20	0.01574161	0	0	0	0	0	0.10946	0	0.07871	0.04788	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3883	0	0	0.37564	0	0	1	
0.09270435	2.20054787	25	0.00488243	0	0	0	0	0	0.12454	0	0.01861	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.44713	0	0	0.40972	0	0	1	
0.0954473	2.27123598	30	0.01973643	0	0	0	0	0	0.13847	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.46505	0	0	0.40448	0	0	1	
0.0957311	2.2819477	35	0.02057554	0	0	0	0	0	0.13404	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.47558	0	0	0.39038	0	0	1	
0.09609891	2.29413261	40	0.0371496	0	0	0	0	0	0.13761	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4861	0	0	0.37629	0	0	1	
0.0964472	2.30797949	45	0.04513629	0	0	0	0	0	0.14418	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.49653	0	0	0.36219	0	0	1	
0.09675053	2.3245544	50	0.05028442	0	0	0	0	0	0.14476	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.50715	0	0	0.34809	0	0	1	
0.09707534	2.34056037	55	0.0545207	0	0	0	0	0	0.14833	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.51788	0	0	0.33399	0	0	1	
0.09740215	2.35923437	60	0.0588058	0	0	0	0	0	0.1519	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5262	0	0	0.31899	0	0	1	
0.09772796	2.37965744	65	0.0611784	0	0	0	0	0	0.15548	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.53873	0	0	0.3058	0	0	1	
0.09803377	2.4014981	70	0.06374449	0	0	0	0	0	0.15905	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.54825	0	0	0.2917	0	0	1	
0.09837958	2.42527085	75	0.0664265	0	0	0	0	0	0.16262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.55978	0	0	0.2776	0	0	1	
0.09870539	2.45052089	80	0.06807387	0	0	0	0	0	0.16619	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5703	0	0	0.2635	0	0	1	
0.09903119	2.4774001	85	0.06888531	0	0	0	0	0	0.16877	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.58083	0	0	0.2484	0	0	1	
0.099357	2.5059093	90	0.0715158	0	0	0	0	0	0.17334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.59135	0	0	0.2331	0	0	1	
0.09968281	2.53604567	95	0.0728739	0	0	0	0	0	0.17891	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.60188	0	0	0.2121	0	0	1	
0.1000062	2.56781201	100	0.0743305	0	0	0	0	0	0.18409	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6124	0	0	0.20711	0	0	1	
0.10261509	2.60038039	150	0.0834117	0	0	0	0	0	0.20807	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6866	0	0	0.09433	0	0	1	
0.10479655	3.2225267	200	0.08888931	0	0	0	0	0	0.23167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.76833	0	0	0	0	0	1	
0.10479655	3.2225267	250	0.09190644	0	0	0	0	0	0.23167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.76833	0	0	0	0	0	1	

Tablo 19'da ise Tablo 16 ve 17'de elde edilen optimal portföylerin 2018-2019 verilerine uygulanması durumunda, risk toleranslarına göre her bir portföyün beklenen getirisinin ne olduğu gösterilmiştir. Tablo 19'un birinci sütununda, risk toleransları verilmiştir. İkinci sütunda 2000 ile 2017 yılları arasındaki veriler kullanılarak hazırlanan varyans - kovaryans (V - K) matrisine göre oluşturulan optimal portföylerin 2018 - 2019 arasındaki verilere uygulanması durumunda, yatırımcının elde edebileceği portföy getirileri verilmiştir. Üçüncü sütundaki veriler 2000 ile 2017 yılları arasındaki veriler kullanılarak hazırlanan yarı varyans - kovaryans (YV - K) matrisine göre oluşturulan optimal portföylerin 2018 - 2019 arasındaki verilere uygulanması durumunda, yatırımcının elde edebileceği portföy getirileri göstermektedir. Dördüncü sütunda ise 2018 – 2019 verileri ile elde edilen optimal portföylerin getirileri verilmiştir.

Tablo 19: Sonuçların Karşılaştırılması

Risk	V - K	YV - K	2018 – 19 V-K
Toleransı	MATRİSİ	MATRİSİ	MATRİSİ
5	-0,061079829	0,0559348	0,003534064
10	-0,051409767	0,0667688	0,033768815
15	-0,04431455	0,0776029	0,056139373
20	-0,037315642	0,0816609	0,077750182
25	-0,031950773	0,0639496	0,092704347
30	-0,030731358	0,0432108	0,095447297
35	-0,029631854	0,022472	0,095773106
40	-0,028850306	0,0017331	0,096098915
45	-0,028049003	-0,019006	0,096424724
50	-0,027357676	-0,039744	0,096750532
55	-0,026668254	-0,060483	0,097076341
60	-0,025978643	-0,081222	0,09740215
65	-0,025288911	-0,093087	0,097727959
70	-0,024599039	-0,093087	0,098053767

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Portföy optimizasyonu ile risk minimize edilirken getirinin maksimize edilebilmesi, amaçlanmaktadır. Bu konu üzerine çeşitli görüşler ve yöntemler ileri sürülmüştür. Zaman içinde yatırım araçlarının artması ve gelişen teknoloji ile bu araçlara ulaşımın kolaylaşması ile yeni görüş ve yöntemler ortaya çıkmıştır.

Bir yatırım için risk ve getiri olmak üzere iki taraf vardır. Risk, öngörülen yatırımın gelecekteki getirisi gibi verilerin belirsizliğinden kaynaklanmaktadır. Yatırımcı, aldığı riske karşın kabul edilebilecek düzeyde asgari yatırım getirisine ihtiyaç duymaktadır. Dolayısı ile her kategoriden yatırımcının beklediği getiri, aldığı riske bağlıdır. Bunun anlamı, yatırımcı için öncelikli karar aşaması, kabul edebileceği risk düzeyidir.

Yarı varyans, yatırımcının riske karşı duyarlılığını öncelik olarak kabul eden modellerden biridir. Yatırımcının risk algısına uygun olarak portföy getirisi hesaplanmalarında sadece negatif getirileri dikkate almaktadır. Bu nedenle Yarı Varyans Modeli ve gerçek veriler ile ampirik bir çalışma yapılmıştır.

Çalışmada 24.Temmuz.2000 ile 29.Aralık.2017 tarihleri arasındaki getiri verileri ile varyans – kovaryans matrisine göre ve yarı varyans – kovaryans matrisine göre optimal portföyler oluşturulmuştur. Daha sonra 1.Ocak.2018 ile 21.Ocak.2019 getiri verileri ile optimal portföyler oluşturulmuş ve her bir risk toleransı seviyesi için getiriler, hesaplanmıştır. Bu sonuçlar Tablo 19’da yer almaktadır. Tablodaki verilerden anlaşılabacağı üzere varyans - kovaryans matrisine göre elde edilen optimal portföylerin, 1.Ocak.2018 ile 21.Ocak.2019 tarihleri arasındaki dönemde elde tutulması durumunda, hiç bir risk toleransı düzeyinde, optimal portföyün beklenen getirisi pozitif olmamaktadır. 5 ile 70 arasındaki risk toleransı düzeylerinde tüm portföylerin beklenen getirileri, yüzde cinsinden, -6,11'den -2,46'ya kadar yükselmektedir. Bu sonuçlara göre varyans - kovaryans matrisi kullanılarak elde edilen portföylerin tamamı, 1.Ocak.2018 ile 21.Ocak.2019 tarihleri arasında yatırımcısına zarar ettirmektedir. Bu ise bir yatırımcının en son isteyebileceği bir durumdur.

Eğer yatırımcı, portföylerini yarı varyans - kovaryans matrisini kullanarak oluşturur ise üçüncü sütundaki verilere göre 5 ile 45'lik risk toleransları arasında tüm portföylerin beklenen getirileri pozitif olacaktır. Ayrıca 5 ile 20 risk toleransı düzeyleri arasında portföyün beklenen getirisi % 5,60'dan %8,17'e kadar artmakta; daha sonrasında ise azalmaktadır. 45'lik risk toleransı düzeyinden sonra ise portföyün beklenen getirisi negatif olmaktadır. 5 ile 20'lik risk toleransları gibi düşük risk toleransı düzeylerinde oluşturulan portföylerin 2018 - 2019 verilerine göre pozitif sonuç vermesi, yarı varyansa göre oluşturulan portföylerin yatırımcıya, eğer, getiriler negatife dönerse, elindeki sermayeyi koruyabileceği ve hatta getiri bile elde edebileceğini göstermektedir. Dolayısı ile bu sonuç, yarı varyansa göre oluşturulacak portföyler konusunda yapılan önceki çalışmalar ile de örtüşmektedir.

Tablo 19'un dördüncü sütunu ise geçmiş veriler hiç dikkate alınmadan, yalnızca 2018 - 2019 arasındaki verilere göre farklı risk toleranslarında optimal portföyler oluşturulmuş olsa idi, portföylerden elde edilecek ortalama getirileri göstermektedir. Bu sonuçlar göstermektedir ki, risk toleransı düzeyleri arttıkça portföylerin getirileri de artmaktadır.

Üçüncü ve dördüncü sütunlar birlikte değerlendirildiğinde çok daha ilginç bir sonuç elde edilmektedir. 5'den 20'lik risk toleransı düzeyine kadar geçmiş veriler kullanılarak, yarı varyansa göre oluşturulan portföylerin beklenen getiri değerleri, 2018 - 2019 verilerine göre oluşturulan portföylerin beklenen getiri değerlerinden bile daha yüksek çıkmaktadır. Bu durumda yarı varyansa göre oluşturulacak düşük risk toleranslarındaki portföylerin, yatırımcıyı, ortaya çıkan beklenmedik bir çok riskten daha iyi koruduğunu da göstermektedir. Verilerden anlaşılabileceği üzere 2018 - 2019 döneminde BIST - 100 endeksinde yer alan menkul kıymetler, genel olarak, negatif getiri sağlamıştır. Ancak buna rağmen, yarı varyansa göre oluşturulan portföyler yatırımcıyı negatif getiri riskinden korumuştur.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ile yatırımcılar ve portföy yöneticileri tarafından riske karşı korunan optimal portföyler elde edilebilmesi için Yarı Varyans Modeli'nin kullanımı önerilmektedir. Modelin kriz dönemlerinde ve kısa vadeli dönemlerde göstereceği performans ilerideki çalışmaların konusu olacaktır. Uzun

vadeli yatırım ufkuna sahip yatırımcıların ve portföy yöneticilerinin bu model ile portföy riskine karşı korunabilecekleri öngörülmektedir.



KAYNAKÇA

- Bekaert, G. , Harvey, C.R. , Lundbland, C.T. , Siegel,S. , (2012). Political Risk and International Valuation, Pacific Northwest Finance Conference at the University of Washington, 1-4.
- Bozkuş,S. , (2005). Risk Ölçümünde Alternatif Yaklaşımlar: Riske Maruz Değer (VaR) ve Beklenen Kayıp (ES) Uygulamaları,Dokuz Eylül Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt: 20 Sayı:2, 27-45
- Braga, M.D. , (2016).Risk-Based Approaches to Asset Allocation Concepts and Practical Applications, 17-41.
- Boda, M. , Kanderova, M. , (2018). What is the True Effect of Rebalancing – a Higher Return or a Lower Risk? Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 66(6), 1417.
- Campbell, J. Y. , and Ludger H. , (1992). No news is good news: An asymmetric model of changing volatility in stock returns. Journal of Financial Economics 31, No: 3, 281-318.
- Ceylan, A. , Korkmaz, T. , (1998). Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi, Ekin Kitabevi, Bursa,7-143.
- Demireli, E. , Taner, B. , (2009). Riks Yönetiminde Riske Maruz Değer Yöntemleri ve Bir Uygulama, C.14, S.3, 127-148.
- Eldomiaty,T.İ. , (2007). Can the Normality of the Yarı Variance Be Improved? Evidence from Financial Stock Indexes with Hourly, Daily, Quarterly and Annual Data of DJIA and SP500, Applied Econometrics and International Development,7. Sayı, 95-96.
- Fama, E. F. , (1965). The Behavior of Stock-Market Prices, The Journal of Business, Vol. 38, No. 1 , 34-105.
- Fishburn, P. C. , (1977). "Mean-Risk Analysis with Risk Associated with Below-Target Returns" American Economic Review, 67, 116-126.

- Focardi, S.M. and Fabozzi, F.J. , (2004). The Mathematics of Financial Modeling and Investment Management, John Wiley & Sons, Inc. , 9-10, <http://www.simardartizanfarm.ca/pdf/FRANK-J.-FABOZZI---The-Mathematics-Of-Financial-Modeling-And-Investment-Management.pdf>, (Erişim Tarihi: 15.02.2019).
- Gelir İdaresi Başkanlığı 2015 Gelir Vergisi Tarifesi, (2015). <https://www.gib.gov.tr/yarim-ve-kaynaklar/yararli-bilgiler/gelir-vergisi-tarifesi-2015>, (Erişim Tarihi: 04.05.2018).
- Grujic, M. , (2016). Application of the Modern Portfolio Theory in Diversification of the Debt Securities Portfolio in Emerging Markets, Proceedings of the Faculty of Economics in East Sarajevo, Issue 13, 68.
- Gurrib, I. , Alshahrani, S. , (2012). International Journal of Trade, Economics and Finance, Vol. 3, No. 6, 445.
- Halıcı, B. , (2008). Portföy Seçim Problemi Üzerine Karşılaştırılmalı Alternatif Yaklaşımlar, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Harvey, C. R. & Siddique, A. (2000). Conditional Skewness in Asset Pricing Tests, The Journal of Finance , vol: LV, NO. 3, 1263-1295.
- Jensen, M. C. , Black, F. ve Scholes, M. S. , (1972). The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests. Michael C. Jensen, Studies in the Theory of Capital Markets, Praeger Publisher Inc., 20-22.
- Jorion, P. ,(2000). Risk Management Lessons From Long-Term Capital Management, European Financial Management, 6, 277-300.
- Kıdd, D. , (2011). Measures of Risk-Adjusted Return: Let's Not Forget Treynor and Jensen, CFA Institute.
- Korkmaz, T. , Aydın, N ve Sayılğan, G. , (2013). Portföy Yönetimi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Kraus, A. & Litzenberger, R. H. , (1976). Skewness Preference and the Valuation of Risk Assets, *Journal of Finance*, vol. 31, issue 4, 1085-1100.
- Levisauskaite, K. , (2010).Investment Analysis and Portfolio Management, Lifelong Learning Programme,Litvanya, 7-26
- Mandelbtor, B. , (1963). The Variation of Certain Speculative Prices, *The Journal of Business*, Vol. 36, No. 4 , 394-419.
- Mao, J. C. T. , (1970). Models of Capital Budgeting, E–V Versus E–S, *J. Financial Quantit. Anal.* 5, 657–676.
- Markowitz, H.M. , (1959). Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, Wiley, 188-205.
- Markowitz, H.M. , (1952). Portfolio Selection, *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1, 77-91.
- Martellini, L. , Priaulet, P. ve Priaulet, S. , (2003). Fixed-Income Securities Valuation, Risk Management and Portfolio Strategies, John Wiley & Sons Ltd, İngiltere, 26-30
- Mihajlovic, L.S. ve Zdravkovic, İ. , (2016). Forward, Future and Options on Stock Exchange Market, *Journal of Process Management – New Technologies, International*,4. Sayı, 50-56.
- Mut,A.D. , (2009). Alt Kısmi Moment ve Yarı Varyans Risk Modelleri Kullanarak Genetik Algoritma Yardımıyla Portföy Optimizasyonu: İMKB Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.
- Navrocki, D. , (1999). A Brief History of Downside Risk Measures, *J. Investing* 8, 9-25.
- Omisore,I. ,Yusuf,M. ve Christopher, N.,(2012). The modern portfolio theory as an investment decision tool. *Journal of Accounting and Taxation.* 4(2), 19-28.
- Quirk, J.P. & Saposnik,R. , (1962). Admissibility and Measurable Utility Functions, *Review of Economic Studies*, 1962, vol. 29, issue 2, 140-146.

- Rashid, S. , (2015). Commodity Exchanges and Market Development: What Have we Learned?, International Conference of Agricultural Economists, 2-3.
- Reilly, F.K. , Brown, K.C. , (2012). Investment Analysis & Portfolio Management, South-Western, Cengage Learning, ABD, 38-39.
- Roy, A.D. , (1952). Safety First and the Holding of Assets, *Econometrica*
- Rubinstein, M. E. , (1973). A Mean-Variance Synthesis of Corporate Financial Theory.
- Samarakoon, L.P. , Hasan, T. , (2005). The Encyclopedia of Finance, Springer, 617-622.
- Sarioğlu, E.S. , (2014). Temel Finans Matematiği ve Değerleme Yöntemleri, SPL Sicil ve Eğitim Kuruluşu, 43-46.
- Schneeweis, T. , Crowder, G.B. , Kazemi, H. , (2010). The New Science of Asset Allocation: Risk Management in a Multi-Asset World, John Wiley & Sons Ltd, Kanada, 30.
- Shadid, M. ,(2007), Measuring Portfolio Performance, Uppsala University, Master Thesis.
- Sofat, R. , Hiro, P. , (2015). Strategic Financial Management, PHI, 2. Baskı, 135.
- Suresh, S.A. , (2013). A Study on Fundamental and Technical Analysis, International Journal of Marketing, Financial Services & Management Research, Vol.2, No. 5, 44-48.
- Tax Foundation, (2014). 2015 Tax Brackets, <https://taxfoundation.org/irs-releases-2015-tax-brackets/>, (Erişim Tarihi: 04.05.2018).
- Turner, A. L. and Weigel, E. J. , (1992). Daily Stock Market Volatility: 1928-1989. Management Science 38, 1586–1609.
- Türker, H. , (2009). Risk Maruz Değer (Value at Risk) ve Stres Testi: Global Finansal Kriz Sonrası Etkilerinin Değerlendirilmesi, SPK Araştırma Raporu, 5-9,

<http://www.spk.gov.tr/SiteApps/Yayin/YayinGoster/1014>, (Erişim Tarihi: 15.02.2019).

Ulucan, A. , (2007). Yöneylem Araştırması,Ankara, Siyasal Kitapevi, 274.

Yayalar, N. , (2016). Portföy Seçiminde Portföy Performans Ölçütlerinin Başarı Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi,İstanbul, 10-16.



EK-1: Hisse Senetlerinin İşlem Görmediği Günler.

ASELS(23.05.2018-06.06.2018): Payları Borsa'da işlem gören Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin işlem sırası, Şirketin talebi üzerine, KAP'ta 14/05/2018 tarihinde duyurulan Borsa Yönetim Kurulu kararı çerçevesinde, 23/05/2018 tarihinden itibaren geçici olarak kapatılmış olup, halka arza ilişkin talep toplama ve Borsa'da gerçekleştirilecek toptan alış satış işleminin takasının tamamlandığının Borsa'ya bildirilmesine kadar kapalı kalacaktır. 7.Haziran.2018 günü işleme başlanmıştır.

AYGAZ(12.09.2005): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E)** hisse senetlerinin sırası bugün yapılacak olan özelleştirme ihalesi nedeniyle, **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E)**, **Petrol Ofisi A.Ş. (PTOFS.E)**, **Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetlerinin sıraları ise, sözkonusu şirketlerin, Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'nin bugün yapılacak olan özelleştirme ihalesinde teklif veren girişim gruplarında yer alıyor olmaları nedeniyle, Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 12.09.2005 tarihli 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır. Söz konusu hisse senedi sıraları, ihale sonuçlarının İMKB'ye ulaştırılıp kamuya duyurulmasının ardından yeniden işleme açılacaktır.

Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'nin özelleştirilmesine ilişkin olarak 12.09.2005 tarihinde yapılan ihalenin sonuçlarının İMKB'ye ulaştırılıp kamuya duyurulması nedeniyle Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E)**, **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E)**, **Petrol Ofisi A.Ş. (PTOFS.E)** ve **Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetlerinin sıraları, Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 13.09.2005 tarihli 1. seans öncesinde yeniden işleme açılmıştır.

AYGAZ(03.02.2006-08.02.2006): Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'nin özelleştirme süreciyle ilgili olarak veri yayın kuruluşlarında yer alan bir habere istinaden Borsa Başkanlığı'na şirketlerden açıklama istenilmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, Ulusal Pazar'da

işlem görmekte olan **Türpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E)**, **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E)** ve **Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetlerinin sıraları 02.02.2006 tarihli 1. Seansta saat 11:43:07'den itibaren geçici olarak işleme kapatılmıştır. Konuyla ilgili olarak Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'ndan ek açıklama istenilmesi nedeniyle ilgili hisse senetlerinin sıralarının geçici kapalılık hali devam edecektir.

Borsa Yönetim Kurulu'nun 08.02.2006 tarihli toplantısında aldığı karar uyarınca, işlem sıraları geçici olarak kapalı bulunan **Türpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E)**, **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E)** ve **Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetleri sıraları 09.02.2006 tarihinden itibaren en son işlem gördükleri seansta gerçekleşen işlemler üzerinden hesaplanan baz fiyatla yeniden işleme açılacaktır. İlgili hisse senetlerinin yarınki 1.seansta geçerli olacak baz fiyatları aşağıda belirtilmiştir.

TUPRS.E : 27,25 YTL

KCHOL.E : 7,45 YTL

AYGAZ.E : 5,65 YTL

DOHOL(11.04.2005): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Türk Dış Ticaret Bankası A.Ş. (DISBA.E)** ile **Doğan Şirketler Grubu Holding A.Ş. (DOHOL.E)** hisse senetlerinin sıraları, Doğan Şirketler Grubu Holding A.Ş ve Türk Dış Ticaret Bankası A.Ş.'den gelen ve kamuya açıklanan yazılarla Türk Dış Ticaret Bankası A.Ş.'nin satışına ilişkin yeni gelişmelerin ortaya çıktığının öğrenilmesi üzerine Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 11.04.2005 tarihli 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır. Konuya ilişkin yeni gelişmelerin ilgili taraflarca Borsamıza ulaştırılıp kamuya duyurulmasının ardından **DISBA.E** ve **DOHOL.E** sıraları yeniden işleme açılacaktır. **DISBA.E** ve **DOHOL.E** sıraları, 12.04.2005 tarihli 2. Seansta saat 14:45'ten itibaren yeniden işleme açılmıştır.

EREGL(04.10.2005): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları A.Ş. (EREGL.E)** hisse senetlerinin sırası 4.10.2005 tarihinde yapılacak olan özelleştirme ihalesi nedeniyle, Hisse Senetleri Piyasası

Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 4.10.2005 tarihli 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılacaktır. Söz konusu hisse senedinin sırası, ihale sonuçlarının İMKB'ye ulaştırılıp kamuya duyurulmasının ardından yeniden işleme açılacaktır.

EREGL(10.05.2006): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş. (EREGL.E)** hisse senedinin sırası, şirketin özelleştirme süreciyle ilgili olarak veri yayın kuruluşlarında yer alan bir habere istinaden Borsa Başkanlığı'nca şirketten ve Rekabet Kurumu'ndan açıklama istenilmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 10.05.2006 tarihli 1. Seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır. Söz konusu talebe ilişkin olarak şirketten gelen açıklama 2. Seans öncesinde duyurulmuş ve 10.05.2006 tarihli İMKB Günlük Bülteni'nde yayınlanmıştır. Diğer taraftan Borsa Başkanlığı'nın talebi doğrultusunda Rekabet Kurumu'ndan gelecek açıklamanın kamuya duyurulmasına kadar şirketin işlem sırasının kapalılık hali devam edecektir.

Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş. (EREGL.E)** hisse senedinin sırası, şirketin özelleştirme süreciyle ilgili olarak veri yayın kuruluşlarında yer alan bir habere istinaden Borsa Başkanlığı'nca şirketten ve Rekabet Kurumu'ndan açıklama istenilmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 10.05.2006 tarihli 1. Seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştı. Söz konusu talebe ilişkin olarak Rekabet Kurumu tarafından Borsamıza gönderilen açıklama 11.05.2006 tarihli 1. Seans öncesinde kamuya duyurulduğundan EREGL.E sırası, 11.05.2006 tarihinden itibaren yeniden işleme açılmıştır.

EREGL(18.07.2006): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş. (EREGL.E)** hisse senedinin sırası, şirketin özelleştirme süreci ile ilgili olarak veri yayın kuruluşlarında yer alan bir habere istinaden Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'ndan (ÖİB) açıklama istenilmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 18.07.2006 tarihli 1. Seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır. Hisse senedinin sırası, ÖİB'den

istenen açıklamanın 2. Seans sonrasında da gelmemesi nedeniyle gün sonuna kadar kapalı kalmıştır.

Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş. (EREGL.E)** hisse senedinin sırası, şirketin özelleştirme süreci ile ilgili olarak veri yayın kuruluşlarında yer alan bir habere istinaden Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'ndan (ÖİB) istenen açıklamanın Borsamıza ulaştırılması ve kamuya duyurulması nedeniyle 19.07.2006 tarihli 1. Seansta saat 11:30:00'dan itibaren yeniden işleme açılmıştır

KCHOL(01.02.2005): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (YKBNK.E)**, **Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (TCELL.E)**, **Yapı Kredi Sigorta A.Ş. (YKSGR.E)**, **Yapı Kredi Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKRYO.E)**, **Yapı Kredi Koray Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKGYO.E)**, **Yapı Kredi Finansal Kiralama A.O. (YKFIN.E)** ve **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E)** hisse senetlerinin işlem sıraları, Yapı Kredi Bankası A.Ş. hisse senetlerinin Koç Finansal Hizmetler A.Ş.'ye devri konusunda taraflar arasında 31.01.2005 tarihinde imzalanan anlaşmanın sonucuna bağlı olarak oluşan yeni durum hakkında ilgili şirketlerden ve Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'ndan (BDDK) açıklama istenmesi nedeniyle 01.02.2005 tarihli 1. Seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır.

Gelen açıklamalar sonucunda Çukurova Grubu'nun Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. mülkiyetindeki Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (**TCELL.E**) hisse senetleri ile ilgili olarak sahip bulunduğu satınalma opsiyonuna ilişkin olarak BDDK ve TMSF'den ilave ek açıklama istenmesi nedeniyle sözkonusu şirket sıraları gün boyu işleme kapalı kalmıştır.

01.02.2005 tarihli Borsa Günlük Bülteni'nde yayınlanan açıklamalar sonucunda Çukurova Grubu'nun Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. mülkiyetindeki Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (**TCELL.E**) hisse senetleri ile ilgili olarak sahip bulunduğu satınalma opsiyonuna ilişkin BDDK, TMSF, Koç Holding A.Ş., Çukurova Grubu ve Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.'den istenen açıklamaların Borsaya

ulaştırılması ve duyurulması nedeniyle **YKBNK.E**, **TCELL.E**, **YKSGR.E**, **YKRYO.E**, **YKGYO.E**, **YKFIN.E** ve **KCHOL.E** sıraları, 02.02.2005 tarihinde saat 14:30:00'dan itibaren yeniden işleme açılmıştır.

KCHOL(12.09.2005): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E)** hisse senetlerinin sırası bugün yapılacak olan özelleştirme ihalesi nedeniyle, **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E)**, **Petrol Ofisi A.Ş. (PTOFS.E)**, **Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetlerinin sıraları ise, sözkonusu şirketlerin, Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'nin bugün yapılacak olan özelleştirme ihalesinde teklif veren girişim gruplarında yer alıyor olmaları nedeniyle, Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 12.09.2005 tarihli 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır. Söz konusu hisse senedi sıraları, ihale sonuçlarının İMKB'ye ulaştırılıp kamuya duyurulmasının ardından yeniden işleme açılacaktır.

Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'nin özelleştirilmesine ilişkin olarak 12.09.2005 tarihinde yapılan ihalenin sonuçlarının İMKB'ye ulaştırılıp kamuya duyurulması nedeniyle Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E)**, **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E)**, **Petrol Ofisi A.Ş. (PTOFS.E)** ve **Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetlerinin sıraları, Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 13.09.2005 tarihli 1. seans öncesinde yeniden işleme açılmıştır.

KCHOL(03.02.2006-08.02.2006): Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'nin özelleştirme süreciyle ilgili olarak veri yayın kuruluşlarında yer alan bir habere istinaden Borsa Başkanlığı'na şirketlerden açıklama istenilmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E)**, **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E)** ve **Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetlerinin sıraları 02.02.2006 tarihli 1. Seansta saat 11:43:07'den itibaren geçici olarak işleme kapatılmıştır. Konuyla ilgili olarak Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'ndan ek açıklama

istenilmesi nedeniyle ilgili hisse senetlerinin sıralarının geçici kapalılık hali devam edecektir.

Borsa Yönetim Kurulu'nun 08.02.2006 tarihli toplantısında aldığı karar uyarınca, işlem sıraları geçici olarak kapalı bulunan **Türpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E)**, **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E)** ve **Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetleri sıraları 09.02.2006 tarihinden itibaren en son işlem gördükleri seansta gerçekleşen işlemler üzerinden hesaplanan baz fiyatla yeniden işleme açılacaktır. İlgili hisse senetlerinin yarınki 1.seansta geçerli olacak baz fiyatları aşağıda belirtilmiştir.

TUPRS.E : 27,25 YTL

KCHOL.E : 7,45 YTL

AYGAZ.E : 5,65 YTL

MIGRS(29.05.2009-01.06.2009): Borsamız Ulusal Pazarı'nda işlem görmekte olan Migros Türk T.A.Ş.'nin, Migros Ticaret A.Ş. tarafından tüm aktif ve pasifiyle birlikte devralınarak Migros Ticaret A.Ş. bünyesine katılması sonucunda, 02.06.2009 tarihinden itibaren Ulusal Pazar'da işlem görmeye başlayacak olan Migros Ticaret A.Ş. hisse senetlerinin daha önce (22.05.2009 tarihli Günlük Bülten'de) "MIGRS" olacağı duyurulan işlem kodu "MGROS" olarak değiştirilmiştir.

Migros Türk A.Ş.'nin Migros Ticaret A.Ş. ile birleşmesi işlemi 01/06/2009 gün sonunda gerçekleştirilmiştir.

PETKM(06.06.2003): Özelleştirme İdaresi Başkanlığı (ÖİB)'nin sahip olduğu ve **Petkim Petrokimya Holding A.Ş.**'nin sermayesinin % 88.86'sına karşılık gelen hisse senetlerinin blok satış yöntemiyle özelleştirilmesine ilişkin Borsa Başkanlığı'nca ÖİB'ndan pazarlık görüşmelerinin bitimini takiben ihale sonucuna ve bundan sonra izlenecek prosedür hakkında açıklama istenmiştir.

ÖİB'ndan konu ile ilgili açıklama Borsa Günlük Bülteni'nde ilan edilinceye kadar Petkim Petrokimya Holding A.Ş.'nin sırası 06.06.2003 tarihinde birinci seans öncesinde işleme kapatılacak olup, ÖİB'nin açıklamasının Borsa Günlük Bülteni'nde

ilanını izleyen iş günü Petkim Petrokimya Holding A.Ş.(PETKM.E)'nin sırası yeniden işleme açılacaktır. **Petkim Petrokimya Holding A.Ş.**'nin sermayesinin %88,86 'lık kısmının blok satış yöntemiyle özelleştirilmesine ilişkin olarak Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'ndan talep edilen, pazarlık görüşmelerinin sonucunu ve bundan sonra izlenecek prosedürü belirleyecek açıklama, 06.06.2003 tarihli Borsa Günlük Bülteni'nde yayımlandığından, Petkim Petrokimya Holding A.Ş.'ne ait hisse senetlerinin (PETKM.E) işlem sırası 09.06.2003 tarihinden itibaren yeniden işleme açılmıştır.

PETKM(11.04.2005-20.04.2005): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Petkim Petrokimya Holding A.Ş. (PETKM.E)** hisse senedinin sırası, halka arz işlemleri ile bağlantılı olarak daha önce 30.03.2005 tarihli Borsa Günlük Bülteni'nde ilan edilen Borsamız Yönetim Kurulu kararına istinaden, kesin talep toplamaya yönelik sirkülerin yayınlanmasını müteakip 11.04.2005 tarihinde 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılacaktır. PETKM.E hisse senedinin sırası, ilerki günlerde yapılacak Toptan Satışlar Pazarı'ndaki işlemi izleyen iş gününde 08.04.2005 tarihli ikinci seansta gerçekleşen işlemler sonucu oluşan baz fiyatla yeniden işleme açılacaktır.

PETKM(05.07.2007): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Petkim Petrokimya Holding A.Ş. (PETKM.E)** hisse senedinin sırası, 05.07.2007 tarihindeki özelleştirme ihalesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 05.07.2007 tarihli 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır. **PETKM.E** sırası, söz konusu ihale sonuçlarının Özelleştirme İdaresi Başkanlığı tarafından İMKB'ye ulaştırılarak kamuya duyurulması nedeniyle 06.07.2007 tarihinden itibaren yeniden işleme açılacaktır.

TUPRS(12.01.2004-13.01.2004): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Tüpraş-Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E) (Tüpraş)** hisse senedinin sırası, basında yer alan haberlere istinaden Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'ndan (Ö.İ.B.) konuya ilişkin açıklama istenmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 12.01.2004 tarihli 1. Seans öncesinde geçici

olarak işleme kapatılmıştır. ÖİB'in Borsamıza gönderdiği ve kamuya duyurulan açıklamasında, ÖİB'in Tüpraş A.Ş.'de sahibi bulunduğu Şirket sermayesinin %65,76'sına tekabül eden hisse senetlerinin blok satış yoluyla özelleştirilmesine ilişkin teklif sahipleri ile görüşmelerin 13.01.2004 tarihinde saat 16:30'da sonuçlandırılacağı belirtilmiştir. Şirket'in işlem sırası sözkonusu ihale sonuçları Borsamıza ulaştırılıp kamuya duyuruluncaya kadar kapalı kalacaktır.

Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Tüpraş-Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E) (Tüpraş)** hisse senedinin sırası, Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'nın (ÖİB) Tüpraş A.Ş.'de sahibi bulunduğu şirket sermayesinin %65,76'sına tekabül eden hisse senetlerinin blok satış yoluyla özelleştirilmesine ilişkin ihale sonuçlarını içeren açıklamasının 13.01.2004 tarihli Borsa Günlük Bülteni'nde yayınlanarak kamuya duyurulması nedeniyle 14.01.2004 tarihinden itibaren yeniden işleme açılacaktır.

TUPRS(12.09.2005): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E)** hisse senetlerinin sırası bugün yapılacak olan özelleştirme ihalesi nedeniyle, **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E), Petrol Ofisi A.Ş. (PTOFS.E), Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetlerinin sıraları ise, sözkonusu şirketlerin, Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'nin bugün yapılacak olan özelleştirme ihalesinde teklif veren girişim gruplarında yer alıyor olmaları nedeniyle, Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 12.09.2005 tarihli 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır. Söz konusu hisse senedi sıraları, ihale sonuçlarının İMKB'ye ulaştırılıp kamuya duyurulmasının ardından yeniden işleme açılacaktır.

Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'nin özelleştirilmesine ilişkin olarak 12.09.2005 tarihinde yapılan ihalenin sonuçlarının İMKB'ye ulaştırılıp kamuya duyurulması nedeniyle Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Tüpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E), Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E), Petrol Ofisi A.Ş. (PTOFS.E)** ve **Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetlerinin sıraları, Hisse Senetleri

Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 13.09.2005 tarihli 1. seans öncesinde yeniden işleme açılmıştır.

TUPRS(03.02.2006-08.02.2006): Türpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'nin özelleştirme süreciyle ilgili olarak veri yayın kuruluşlarında yer alan bir habere istinaden Borsa Başkanlığı'nca şirketlerden açıklama istenilmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Türpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E), Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E) ve Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetlerinin sıraları 02.02.2006 tarihli 1. Seansta saat 11:43:07'den itibaren geçici olarak işleme kapatılmıştır. Konuyla ilgili olarak Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'ndan ek açıklama istenilmesi nedeniyle ilgili hisse senetlerinin sıralarının geçici kapalılık hali devam edecektir.

Borsa Yönetim Kurulu'nun 08.02.2006 tarihli toplantısında aldığı karar uyarınca, işlem sıraları geçici olarak kapalı bulunan **Türpraş Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TUPRS.E), Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E) ve Aygaz A.Ş. (AYGAZ.E)** hisse senetleri sıraları 09.02.2006 tarihinden itibaren en son işlem gördükleri seansta gerçekleşen işlemler üzerinden hesaplanan baz fiyatla yeniden işleme açılacaktır. İlgili hisse senetlerinin yarınki 1.seansta geçerli olacak baz fiyatları aşağıda belirtilmiştir.

TUPRS.E : 27,25 YTL

KCHOL.E : 7,45 YTL

AYGAZ.E : 5,65 YTL

THYAO(29.11.2004-08.12.2004): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Türk Hava Yolları A.O. (THYAO.E)** hisse senedinin sırası halka arz işlemleri ile bağlantılı olarak, 25.11.2004 tarihli Borsamız Yönetim Kurulu kararına istinaden, kesin talep toplamaya yönelik sirkülerin yayınlanmasını müteakip 29.11.2004 tarihinde 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılacaktır. THYAO.E hisse senedinin sırası, 08.12.2004 tarihinde yapılacak Toptan Satışlar Pazarı'ndaki işlemi

izleyen iş günü olan 09.12.2004 tarihinden itibaren 26.11.2004 tarihli ikinci seansta gerçekleşen işlemler sonucu oluşan baz fiyatla yeniden işleme açılacaktır.

THYAO(15.05.2006-24.05.2016): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Türk Hava Yolları A.O. (THYAO.E)** hisse senedinin sırası halka arz işlemleri ile bağlantılı olarak, 10.05.2006 tarihli Borsamız Yönetim Kurulu kararına istinaden, kesin talep toplamaya yönelik sirkülerin yayınlanmasını müteakip 15.05.2006 tarihinde 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılacaktır. THYAO.E hisse senedinin sırası, Toptan Satışlar Pazarı'ndaki yapılacak işlemi izleyen iş gününde 12.05.2006 tarihli ikinci seansta gerçekleşen işlemler sonucu oluşan baz fiyatla yeniden işleme açılacaktır.

Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Türk Hava Yolları A.O. (THYAO.E)** hisse senedinin sırası, halka arz işlemleri ile bağlantılı olarak, 10.05.2006 tarihli Borsamız Yönetim Kurulu kararına istinaden, kesin talep toplamaya yönelik sirkülerin yayınlanmasını müteakip 15.05.2006 tarihinde 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştı. THYAO.E hisse senedinin sırası, 24.05.2006 tarihinde Toptan Satışlar Pazarı'nda gerçekleştirilen işlemlerin ardından (12.05.2006 tarihli ikinci seansta gerçekleşen işlemler sonucu oluşan) 7,25 YTL baz fiyatla 25.05.2006 tarihinden itibaren yeniden işleme açılacaktır.

YKBNK(19.06.2002-21.06.2002): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (YKBNK.E)**, **Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (TCELL.E)**, **Yapı Kredi Sigorta A.Ş. (YKSGR.E)**, **Yapı Kredi Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKRYO.E)**, **Yapı Kredi Koray Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKGYO.E)** ve Bölgesel Pazar'da işlem görmekte olan **Yapı Kredi Finansal Kiralama A.O. (YKFIN.E)** hisse senetlerinin sıraları, Pamukbank T.A.Ş.'ye ilişkin olarak Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'ndan gelen yazılı açıklamaya istinaden ilgili şirketlerden açıklama istenilmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 19.06.2002 tarihli 1. Seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır.

Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (YKBNK.E)** hisse senedinin sırası, şirketten istenilen bilgilerin ve şirketin 31.12.2001 tarihli mali tablolarının Borsa'ya ulaştırılıp, 21.06.2002 tarihli Günlük Bülten'de yayınlanması nedeniyle, 24.06.2002 tarihli 1. Seans öncesinde yeniden işleme açılmıştır.

YKBNK(03.02.2003): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (TCELL.E)**, **Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (YKBNK.E)**, **Yapı Kredi Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKRYO.E)**, **Yapı Kredi Sigorta A.Ş. (YKSGR.E)**, **Yapı Kredi Koray Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKGYO.E)**, **Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. (KAPLM.E)**, ile Bölgesel Pazar'da işlem görmekte olan **Yapı Kredi Finansal Kiralama A.O. (YKFIN.E)** hisse senetlerinin sıraları, basında yer alan haberlere istinaden Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'ndan (BDDK) ve hisse senetleri Borsa'da işlem gören Çukurova Grubu şirketlerinden açıklama istenilmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 03.02.2003 tarihli 1. Seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır. İlgili şirketlerin işlem sıraları BDDK'dan gelen açıklamanın 03.02.2003 tarihli Borsa Günlük Bülteni'nde yayınlanarak duyurulmasını müteakip 04.02.2003 tarihli 1. Seans'tan itibaren yeniden işleme açılacaktır.

YKBNK(13.10.2004-14.10.2004): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. (KAPLM.E)**, **Yapı Kredi Sigorta A.Ş. (YKSGR.E)**, **Yapı Kredi Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKRYO.E)**, **Yapı Kredi Koray Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKGYO.E)**, **Yapı Kredi Finansal Kiralama A.O. (YKFIN.E)**, **Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (TCELL.E)** ve **Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (YKBNK.E)** hisse senetlerinin işlem sıraları, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'ndan (BDDK), Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu'ndan (TMSF) ve hisse senetleri Borsa'da işlem gören Çukurova Grubu şirketlerinden açıklama istenilmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 13.10.2004 tarihli 1. seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır.

Söz konusu kurumlardan ve şirketlerden gelen açıklamaların 13.10.2004 tarihli Borsa Günlük Bülteni'nde yayınlanarak duyurulmasını müteakip **Kaplamın Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. (KAPLM.E)**, **Yapı Kredi Sigorta A.Ş. (YKSGR.E)**, **Yapı Kredi Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKRYO.E)**, **Yapı Kredi Koray Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKGYO.E)** ve **Yapı Kredi Finansal Kiralama A.O. (YKFIN.E)** şirketlerin işlem sıraları, 14.10.2004 tarihli 1. seanstan itibaren yeniden işleme açılacaktır. Diğer taraftan, **Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (TCELL.E)** ve **Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (YKBNK.E)** hisse senetlerinin sıralarının kapalılık hali ise, şirketlerden ilave bilgi istenilmesi nedeniyle geçici olarak devam edecektir

Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (TCELL.E)** ve **Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (YKBNK.E)** hisse senetlerinin işlem sıraları, bu şirketlerden istenilen ilave bilgilerin Borsamıza ulaşması ve 14.10.2004 tarihli Borsa Günlük Bülteni'nde yayınlanması sonucunda 15.10.2004 tarihli 1. seanstan itibaren yeniden işleme açılacaktır.

YKBNK(01.02.2005): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (YKBNK.E)**, **Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (TCELL.E)**, **Yapı Kredi Sigorta A.Ş. (YKSGR.E)**, **Yapı Kredi Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKRYO.E)**, **Yapı Kredi Koray Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı A.Ş. (YKGYO.E)**, **Yapı Kredi Finansal Kiralama A.O. (YKFIN.E)** ve **Koç Holding A.Ş. (KCHOL.E)** hisse senetlerinin işlem sıraları, Yapı Kredi Bankası A.Ş. hisse senetlerinin Koç Finansal Hizmetler A.Ş.'ye devri konusunda taraflar arasında 31.01.2005 tarihinde imzalanan anlaşmanın sonucuna bağlı olarak oluşan yeni durum hakkında ilgili şirketlerden ve Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'ndan (BDDK) açıklama istenmesi nedeniyle 01.02.2005 tarihli 1. Seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır.

Gelen açıklamalar sonucunda Çukurova Grubu'nun Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. mülkiyetindeki **Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (TCELL.E)** hisse senetleri ile ilgili olarak sahip bulunduğu satınalma opsiyonuna ilişkin olarak BDDK ve

TMSF'den ilave ek açıklama istenmesi nedeniyle söz konusu şirket sıraları gün boyu işleme kapalı kalmıştır.

01.02.2005 tarihli Borsa Günlük Bülteni'nde yayınlanan açıklamalar sonucunda Çukurova Grubu'nun Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. mülkiyetindeki Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (**TCELL.E**) hisse senetleri ile ilgili olarak sahip bulunduğu satınalma opsiyonuna ilişkin BDDK, TMSF, Koç Holding A.Ş., Çukurova Grubu ve Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.'den istenen açıklamaların Borsaya ulaştırılması ve duyurulması nedeniyle **YKBNK.E**, **TCELL.E**, **YKSGR.E**, **YKRYO.E**, **YKGYO.E**, **YKFIN.E** ve **KCHOL.E** sıraları, 02.02.2005 tarihinde saat 14:30:00'dan itibaren yeniden işleme açılmıştır.

YKBNK(28.10.2005): Ulusal Pazar'da işlem görmekte olan **Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. (YKBNK.E)** hisse senedinin sırası, basında yer alan habere ilişkin olarak şirketten açıklama istenilmesi nedeniyle Hisse Senetleri Piyasası Yönetmeliği'nin 25/a maddesi uyarınca, 28.10.2005 tarihli 1. Seans öncesinde geçici olarak işleme kapatılmıştır. Banka'dan talep edilen açıklamanın 1. seans sonrasında gelmesi nedeniyle işlem sırası 31.10.2005 tarihinden itibaren yeniden işleme açılacaktır.