

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

**OPTİMUM PORTFÖY OLUŞTURMA VE BİST'TE BİR
UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülce Pırl BAŞAR

Balıkesir, 2019

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

OPTİMUM PORTFÖY OLUŞTURMA VE BİST’TE BİR
UYGULAMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülce Pırıl BAŞAR

Tez Danışmanı

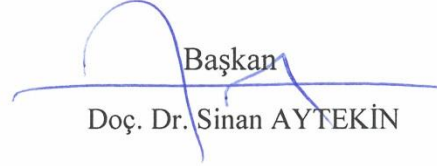
Dr. Öğr. Üyesi Özlem KUVAT

Balıkesir, 2019

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün İşletme Anabilim Dalı'nda 201612507006 numaralı Gülce Pırıl BAŞAR'ın hazırladığı "Optimum Portföy Oluşturma ve BIST'te Bir Uygulama" konulu DOKTORA/YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 30.01.2019 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ/~~OY-ÇOKLUĞU~~ ile karar verilmiştir.


Başkan
Doç. Dr. Sinan AYTEKİN

Üye (Danışman) Dr. Öğr. Üyesi Özlem KUVAT



Üye Dr. Öğr. Üyesi Çağatay BAŞARIR

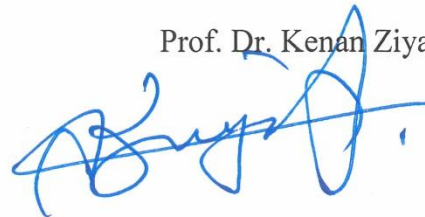


Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

./ /2019

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Kenan ZiyaTAŞ



ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında bana desteğini ve sabrını hissettiren, görüş ve önerileriyle yol gösteren, gerekli kaynak ve verilere ulaşmamı sağlayan, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocam ve tez danışmanım Sayın, Dr. Öğr. Üyesi Özlem KUVAT'A,

Tezimde yaptığım modellemenin seçimine karar vermemi sağlayan ve tezimin bu aşamaya gelmesinde önemli katkıları olan kıymetli hocam Doç. Dr. Sinan AYTEKİN'E,

Tezimi ivedilikle bitirmem konusunda beni teşvik eden ve çok yoğun olduğu halde bana her daim vakit ayırabilen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Şakir SAKARYA'YA,

Benden manevi desteğini esirgemeyen, akademik ortama atılıp yüksek lisansa başlamam konusunda beni her daim motive eden ve sağlamış olduğu bilimsel katkı ve yardımlarından dolayı sevgili hocam Arş. Gör. Melek GEÇER AKSU'YA,

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında her türlü öğüt ve yardımıyla içten yaklaşımı sayesinde ilgisini hissettiğim değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gamze ÇİFTÇİ AYTEKİN'E,

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca, burada ismini saymadığım tüm hocalarıma elde ettiğim kazanımlardan dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, bugüne kadar benden maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen, hep yanımda olan ve bugünlere gelmemi sağlayan biricik aileme şükranlarımı sunarım.

Gülce Pırıl BAŞAR

ÖZET

OPTİMUM PORTFÖY OLUŞTURMA VE BİST’TE BİR UYGULAMA

BAŞAR, Gülce Pırıl

Yüksek Lisans, İşletme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Özlem KUVAT

2019, 133 Sayfa

Küreselleşmenin etkisiyle dinamizme sahip olan finansal piyasalar, geniş bir yelpazeye sahip yatırım enstrümanlarını barındırdığından yatırımcılar çok çeşitli yatırım araçlarıyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Yatırımcılar tüm bu yatırım araçları arasından kendilerine en üst düzeyde faydayı sağlayacak optimum portföy oluşturma çabası içindedirler. Optimum portföy, temelde portföyün beklenen getiri oranını maksimize edip riskini minimize etme esasına dayanır. Bu çalışmada, finans alanında modern portföy kuramının başlangıcı kabul edilen Markowitz Ortalama Varyans metodu kullanılıp, BİST Kurumsal Yönetim Endeksinde yer alan hisse senetlerinin 2009-2018 yılları arasındaki aylık kapanış fiyatlarından hareketle modelleme yapılmış ve portföy optimizasyonu uygulamasıyla optimum portföyler oluşturularak gerçekleşen sonuçların beklenen sonuçlarla uyum içinde olduğu saptanmıştır.

Ayrıca Ortalama Varyans Modeli ile oluşturulan portföylerin, Sharpe oranları ve değişim katsayıları da uygulamaya dahil edilerek kıyaslama yapılmış ve modelin geçerliliğini destekleyen sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Portföy, Portföy Optimizasyonu, Optimum Portföy, Ortalama Varyans Modeli (OVM), Risk ve Getiri.

ABSTRACT

OPTIMUM PORTFOLIO CREATION AND AN APPLICATION IN BIST

BAŞAR, Gülce Pırıl

Master Degree, Department of Business Administration

Adviser: Dr. Öğr. Üyesi Özlem KUVAT

2019, 133 Pages

As financial markets, which have dynamism with the influence of globalization, have a wide range of investment instruments, investors face a wide range of investment instruments. Investors are in the effort to create an optimum portfolio that will provide them with the highest level of benefit among all these investment instruments. The optimum portfolio is basically based on maximizing the expected rate of return of the portfolio and minimizing its risk. In this study, Markowitz Mean Variance method, which is accepted as the beginning of modern portfolio theory in finance field, was used respectively.

In addition, the average variance model of the portfolio, Sharpe ratios and coefficients of variation were included in the application was compared and results were obtained to support the validity of the model.

Keywords: Portfolio, Portfolio Optimization, Optimum Portfolio, Mean Variance Model, Risk and Return.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR.....	xi
GİRİŞ.....	1
1. PORTFÖY YÖNETİMİ VE PORTFÖY TEORİLERİ.....	3
1.1. Portföy Kavramı, Tanımı ve Yönetimi.....	3
1.2. Portföy Yönetim Süreci.....	3
1.3. Portföy Planlaması.....	5
1.3.1. Yatırım Analizi.....	5
1.3.2. Portföy Seçimi.....	6
1.3.3. Portföy Değerlemesi.....	6
1.3.4. Portföy Revizyonu.....	6
1.4. Portföy Çeşitleri.....	7
1.4.1. Tamamı Hisse Senedinden Oluşan Portföyler.....	7
1.4.2. Tamamı Tahvillerden Oluşan Portföyler.....	7
1.4.3. Hisse Senedi ve Tahvillerden Oluşan Portföyler.....	7
1.4.4. Diğer Yatırım Araçlarından Oluşan Portföyler.....	8
1.5. Portföy Teorileri.....	8
1.5.1. Geleneksel Portföy Teorisi.....	9
1.5.2. Modern (Markowitz) Portföy Teorisi.....	10
1.5.3. Modern Portföy Teorisinin Temel Varsayımları.....	11
1.5.3.1. Markowitz Ortalama-Varyans Modeli.....	12
1.5.3.2. Etkin Sınır (Etkin Portföyler Seti).....	15
2. RİSK-GETİRİ ANALİZİ VE LİTERATÜR TARAMASI.....	17
2.1. Riskin Tanımı.....	17
2.1.1. Sistemik Risk.....	18
2.1.1.1. Piyasa (Pazar) Riski.....	18
2.1.1.2. Faiz Oranı Riski.....	19

2.1.1.3. Satın Alma Gücü Riski	19
2.1.1.4. Politik Risk	19
2.1.1.5. Döviz Kuru Riski	20
2.1.2. Sistematik Olmayan Risk	20
2.1.2.1. Finansal Risk	21
2.1.2.2. İş ve Endüstri Riski	21
2.1.2.3. Yönetim Riski	21
2.2. Risk Ve Getiri Hesaplamaları	22
2.2.1. Menkul Kıymetlerin Getirisi	22
2.2.2. Menkul Kıymetlerin Riski	23
2.2.2.1. Standart Sapma ve Varyans	23
2.2.2.2. Değişim Katsayısı	23
2.2.3. Portföyün Beklenen Getirisi	23
2.2.4. Portföy Riski	24
2.2.4.1. Varyans ve Standart Sapma	24
2.2.4.2. Kovaryans ve Korelasyon Katsayısı	25
2.2.4.3. Beta Katsayısı	27
2.3. Portföy Performansının Ölçülmesi	28
2.4. Optimum Portföy Oluşturma Konusunda Literatür Taraması	30
3. BIST KURUMSAL YÖNETİM ENDEKSİ ÜZERİNE PORTFÖY OPTİMİZASYONU UYGULAMASI	35
3.1. Uygulamanın Amacı	35
3.2. Uygulamada Kullanılan Veri Seti	35
3.2.1. Uygulamada Kullanılan Model ve Aşamaları	37
3.2.2. 2009 Yılı İçin Uygulama	43
3.2.3. 2010 Yılı İçin Uygulama	48
3.2.4. 2011 Yılı İçin Uygulama	53
3.2.5. 2012 Yılı İçin Uygulama	58
3.2.6. 2013 Yılı İçin Uygulama	63
3.2.7. 2014 Yılı İçin Uygulama	68
3.2.8. 2015 Yılı İçin Uygulama	73
3.2.9. 2016 Yılı İçin Uygulama	78
3.2.10. 2017 Yılı İçin Uygulama	83
3.2.11. 2018 Yılı İçin Uygulama	88

3.3. OVM ile En Yüksek Getirili 10 Hisse Senedi (EYG10HS) Kriterinin	
Karşılaştırması	93
4. SONUÇ	98
KAYNAKÇA	101
EKLER	108

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Çalışma Kapsamına Alınan Şirketler.....	35
Tablo 2. 2009-2018 Yılları Arasındaki Risksiz Faiz Oranları.....	36
Tablo 3. Modelin Çözümü İçin 2009-2017 Yılları Arasında Esas Alınan Formüller.....	38
Tablo 4. 2009-2017 Yılları Arasında Veri Kullanımı.....	39
Tablo 5. 2018 Yılı İçin Modelin Çözümünde Esas Alınan Formüller.....	41
Tablo 6. 2018 Yılı İçin Veri Kullanımı.....	42
Tablo 7. Hisse Senetlerinin 2009 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%).....	44
Tablo 8. Portföylerin 2009 Yılına Ait Sharpe Oranları.....	48
Tablo 9. Hisse Senetlerinin 2010 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%).....	49
Tablo 10. Portföylerin 2010 Yılına Ait Sharpe Oranları.....	53
Tablo 11. Hisse Senetlerinin 2011 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%).....	54
Tablo 12. Portföylerin 2011 Yılına Ait Sharpe Oranları.....	58
Tablo 13. Hisse Senetlerinin 2012 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%).....	59
Tablo 14. Portföylerin 2012 Yılına Ait Sharpe Oranları.....	63
Tablo 15. Hisse Senetlerinin 2013 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%).....	64
Tablo 16. Portföylerin 2013 Yılına Ait Sharpe Oranları.....	68
Tablo 17. Hisse Senetlerinin 2014 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%).....	69
Tablo 18. Portföylerin 2014 Yılına Ait Sharpe Oranları.....	73
Tablo 19. Hisse Senetlerinin 2015 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%).....	74
Tablo 20. Portföylerin 2015 Yılına Ait Sharpe Oranları.....	78
Tablo 21. Hisse Senetlerinin 2016 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%).....	79
Tablo 22. Portföylerin 2016 Yılına Ait Sharpe Oranları.....	83
Tablo 23. Hisse Senetlerinin 2017 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%).....	84
Tablo 24. Portföylerin 2017 Yılına Ait Sharpe Oranları.....	87
Tablo 25. Hisse Senetlerinin 2018 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%).....	89
Tablo 26. Portföylerin 2018 Yılına Ait Sharpe Oranları.....	93
Tablo 27. En Yüksek Getirili 10 Hisse Senedinden Oluşan Portföyler.....	94
Tablo 28. Ortalama Varyans Modeline Göre Oluşturulan Optimum Portföyler.....	94
Tablo 29. En Yüksek Getirili 10 Hisse Senedi Kriterine Göre Oluşturulan Portföyler....	95

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Portföy Yönetim Süreci	4
Şekil 2. Geleneksel Portföy Yönetimi.....	9
Şekil 3. Etkin Sınır Eğrisi	16
Şekil 4. Sistemik ve Sistemik Olmayan Risk.....	18
Şekil 5. Çözücü Parametresi Penceresi (2009-2017)	40
Şekil 6. Çözücü Parametresi Penceresi (2018)	43
Şekil 7. 2009 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi	47
Şekil 8. 2010 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi	52
Şekil 9. 2011 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi	57
Şekil 10. 2012 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi	62
Şekil 11. 2013 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi	67
Şekil 12. 2014 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi	72
Şekil 13. 2015 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi	77
Şekil 14. 2016 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi	82
Şekil 15. 2017 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi	87
Şekil 16. 2018 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi	92
Şekil 17. Sharpe Oranları	96
Şekil 18. Değişim Katsayıları	96

KISALTMALAR

BIST	: Borsa İstanbul
COV	: Kovaryans
EYG10HS	: En Yüksek Getirili 10 Hisse Senedi
FİNNET	: Financial Information News Network
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
K-Y Modeli	: Konno-Yamazaki Modeli
OVM	: Ortalama Varyans Modeli
SR	: Sharpe Oranı
TCMB	: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TSPAKB	: Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşları Birliği

GİRİŞ

Bireyler tasarruflarını, geleceğe yönelik belirsizliklerin yol açabileceği olumsuz etkilerden korumak için çeşitli yatırım araçlarına yönlendirmeyi tercih ederler. Bu yatırım araçları hazine bonosu, devlet tahvili, banka faizi ve repo gibi risksiz yatırım araçları olabileceği gibi hisse senedi ve döviz gibi riskli yatırım araçları da olabilir. Yatırımcının parasını ne yönde değerlendirmesi gerektiği konusunda yaşadığı belirsizlik önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmıştır. Bu durum finansal varlıkların seçimi ve yönetiminin detaylı bir şekilde ele alınmasını beraberinde getirmiştir.

Son yıllarda dünyada meydana gelen siyasi ve ekonomik dalgalanmalar, uluslararası iktisadi faaliyetlerin hız kazanmasını beraberinde getirmiştir. Buna bağlı olarak, sermaye piyasasına yeni finansal enstrümanlar dahil olmuş ve borsada işlem görmeye başlayan firmaların sayılarında artış meydana gelmiştir. Böyle bir ortamda, yatırımcılar tasarruflarının büyük bir kısmını, söz konusu yatırım araçlarına yönlendirmişlerdir. Finansal varlıkların çeşitliliğinin artması, birden fazla finansal varlığa yatırım yapmanın riski minimize edeceği düşüncesini doğurmakla birlikte portföy ve portföy optimizasyonu kavramının temellerini oluşturmuştur.

Portföy optimizasyonu; minimum risk ve maksimum getiri elde edebilmek amacıyla belli kısıtlar dahilinde portföye dahil edilecek finansal varlıkların oransal dağılımlarının hesaplanmasını sağlayan matematiksel bir modeldir.

Ancak finansal piyasalardaki çeşitliliğin artması yatırımcıların karar vermelerini oldukça güçleştirmektedir. İşte bu noktada yatırımcıların optimum portföye ulaşabilmeleri için en doğru kararı verebilmeleri açısından birçok portföy yönetim tekniği geliştirilmiştir. Bu çalışmada ise Modern Portföy Teorisinin kurucusu olan Harry Markowitz'in Ortalama-Varyans modeli ele alınmıştır.

Yapılan çalışma dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, portföy kavramı genel olarak açıklanmış ve bu kapsamda portföyün tanımı, yönetimi, süreçleri, çeşitleri ve teorilerinden detaylı olarak bahsedilmiş ve yatırımcı açısından en yüksek faydayı sağlayan optimum portföye yer verilmiştir.

İkinci bölümde, yatırımcının portföy oluştururken dikkat etmesi gereken iki önemli unsur menkul kıymetlerin risk ve getirileri olduğundan çalışmanın bu bölümünde riskin tanımı, çeşitleri ile getiriden söz edilip risk ve getiri hesaplamaları yapılmış ve etkin portföyler arasından yatırımcıya risk-getiri ilişkisi bakımından en yüksek karı sağlayacak optimum portföyün seçiminde kullanılan ölçütlerden biri olan Sharpe Performans Ölçütü ele alınmış aynı zamanda çalışmanın uygulama kısmında da bu ölçütten yararlanılmıştır. Ayrıca bu bölümde optimum portföy seçimine ilişkin yapılan çalışmalardan oluşan literatür taramasına da yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde, Markowitz'in Ortalama Varyans modeli kullanılarak BIST Kurumsal Yönetim Endeksinde yer alan hisse senetlerinden oluşan optimum portföy oluşturma ile ilgili bir uygulama yapılmıştır. 2009-2018 yılları arasındaki hedeflenen getiriler dikkate alınarak etkin sınır eğrileri çizilmiş, Sharpe oranları ve değişim katsayıları hesaplanmıştır. Her bir yıl için Sharpe oranı esas alınarak optimum portföy belirlenmiştir. Ayrıca, ilgili yıllar (2009-2018) için çalışma kapsamında kullandığımız 34 adet hisse senedi içerisinde en yüksek getiriye sahip 10 hisse senedinin dahil edilmesiyle oluşturulan portföylerin, Sharpe performans ölçütü ve değişim katsayılarına göre performanslarının ölçülmesi değerlendirme kapsamına alınmış ve Ortalama Varyans Yöntemine göre oluşturulan portföylerin performanslarıyla karşılaştırılarak, OVM ile oluşturulan portföylerin daha yüksek performansa sahip olduğu saptanmıştır.

Çalışmanın son bölümünde ise literatür ve uygulama kapsamında elde edilen sonuçlara değinilmiştir.

1. PORTFÖY YÖNETİMİ VE PORTFÖY TEORİLERİ

1.1. Portföy Kavramı, Tanımı ve Yönetimi

Portföyün kelime anlamı “cüzdan” olarak ifade edilmektedir. Finansal açıdan portföy, yatırımcıların belli bir amaç için bir araya getirdikleri çeşitli menkul kıymetlerden (hisse senedi, tahvil gibi) oluşan sepeti ifade etmektedir. Portföyü oluşturan finansal varlıklar birbirleriyle ilişkili oldukları için portföy kendine özgü ölçülebilir nitelikteki yeni bir varlık olarak bilinmektedir (Korkmaz vd., 2013: 3-4).

Diğer bir ifadeyle portföy, birden fazla finansal varlığın bir araya getirilerek, yatırımcının hedeflediği getiriye minimum risk ile elde etmek üzere oluşturulmuş yeni bir varlıktır (İşbilen Yücel, 2016: 109). Portföy oluştururken dikkat edilmesi gereken temel husus risk-getiri dengesini sağlamaktır.

Portföy yönetimi bu dengeyi sağlamak için portföyün çeşitlendirme etkisinden hareketle birden fazla menkul kıymetin portföye dahil edilerek riskin dağıtılmasını ve azaltılmasını sağlamaktadır (Eser, 2010: 35).

Portföy yönetimi, finansal varlıkların alım satımının profesyonel olarak yönetilmesidir. Değişen ekonomik koşullar yatırımcıların portföylerinden bazı menkul kıymetleri çıkararak farklı menkul kıymetleri portföyelerine dahil etmelerine veya menkul kıymetlerin ağırlıklarında değişiklik yapmalarına neden olabilmektedir. Portföyün karlılığını sürdürebilmesi için bahsedilen işlemlerin uzmanlıkla yapılması gerekmektedir (Demirci vd., 2017: 22).

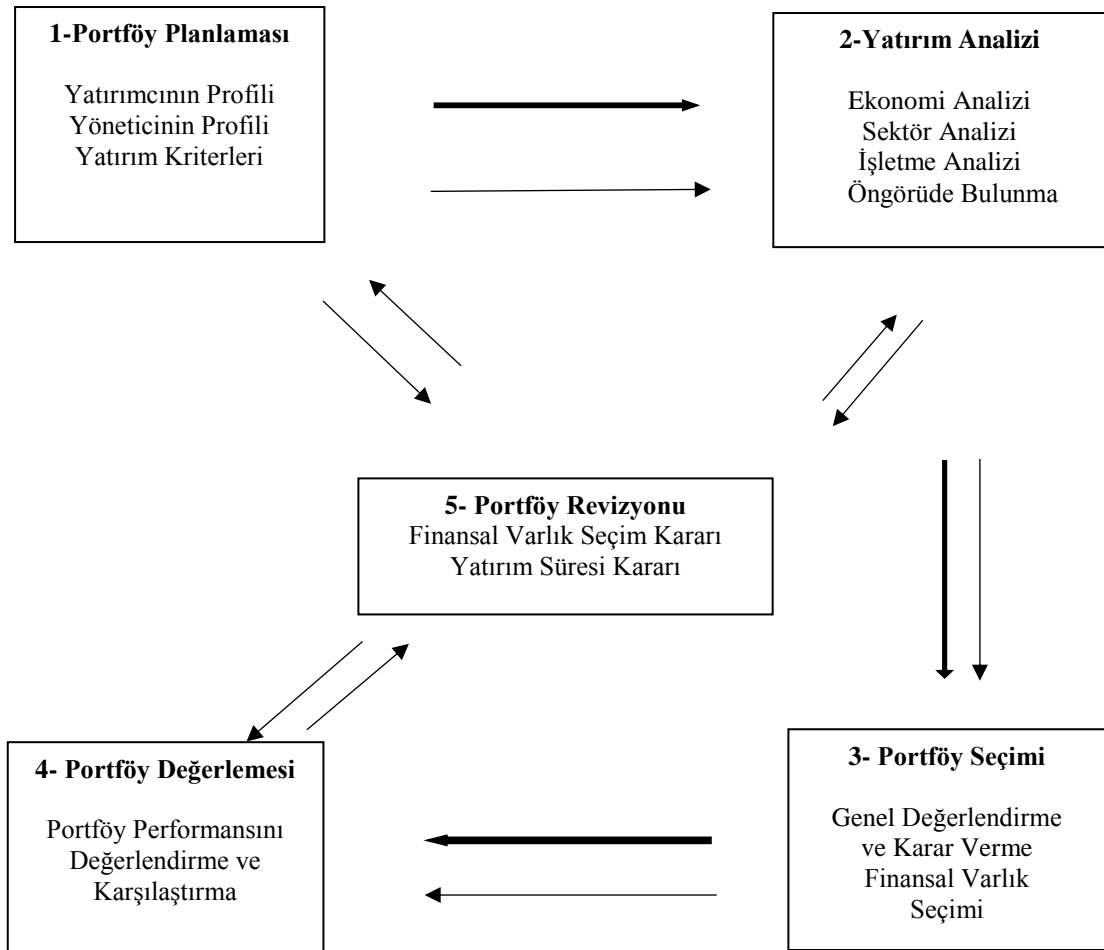
Portföy yönetiminin esas amacı, beklenen getiri için minimum riski taşıyan veya belirli bir risk düzeyinde maksimum beklenen getiriye sağlayacak portföyün oluşturulmasıdır (Tunçel, 2005: 242).

1.2. Portföy Yönetim Süreci

Yatırımcının elindeki belli bir miktar fonun yatırımcının beklentilerini de göz önünde bulundurarak, belli bir risk düzeyinde en yüksek getiriye elde edecek portföye belli varlık gruplarının dahil edildiği ve bu varlıkların değişen koşullara

göre portföy içerisinde ağırlıklandırıldığı ve performanslarının sürekli olarak izlendiği dinamik bir süreçtir (İşbilen Yücel, 2016: 112-113).

Portföy yönetim süreci Portföy Planlaması, Yatırım Analizi, Portföy Seçimi, Portföy Değerlemesi, Portföy Revizyonu olmak üzere 5 farklı aşamadan oluşmaktadır: Portföy planlamasında yatırımcının profili, yöneticinin profili, yatırım kriterleri dikkate alınır. Yatırım Analizi için ekonomi analizi, sektör analizi, işletme analizi, öngörüle bulunma aşamaları yer almaktadır. Portföy Seçimi için; genel değerlendirme ve karar verme, finansal varlık seçimi aşamaları bulunmaktadır. Portföy Değerlemesi için portföy performansını değerlendirme ve karşılaştırma yapılmaktadır. Portföy Revizyonu için ise; finansal varlık seçim kararı ve yatırım süresi kararı alınmaktadır. Bu aşamalar arasındaki ilişki Şekil 1’de özetlenmiştir.



Şekil 1. Portföy Yönetim Süreci

Kaynak: Korhan, 2013: 8; Ceylan, Korkmaz, 1995: 15

1.3. Portföy Planlaması

Portföy yönetim sürecinin ilk aşaması olan portföy planlaması aşağıdaki işlemleri kapsamaktadır:

- Yatırımcının mevcut durumunun incelenmesi: Yatırımcının durumu incelenirken yatırım süresi, yatırımcının amaç ve beklentilerinin belirlenmesinin yanı sıra yatırım sürecinde meydana gelecek fon hareketlerinin tahmin edilmesi gerekir. Çünkü değişik yatırım süreleri yatırım kararlarını etkilemektedir (Kalfa, 2010: 6).

- Yatırım uzmanının veya portföy yöneticisinin durumunun tespit edilmesi: Yatırımcının kendisinin oluşturduğu portföyden elde edebileceği sonuçlardan daha iyi sonuç alması veya genel kabul görmüş yatırım yöntemleri ile elde edilebilecek sonuçlardan daha iyi sonuçlar alınması gibi faktörlerin incelenmesi gerekir (Aydın, 2009: 7).

- Yatırımcı adına faaliyette bulunan portföy yöneticisine yol gösterecek yatırım ölçütlerinin saptanması: Portföy yöneticisi, yatırım için söz konusu kıstası yatırımcının hedefleriyle kendi beklentileri paralel olacak şekilde belirlemelidir (Kalfa, 2010: 6).

1.3.1. Yatırım Analizi

Portföy yönetiminin ikinci aşamasını yatırım analizi oluşturmaktadır. Yatırım analizi; portföy kapsamına girecek menkul kıymetlerin niteliklerinin incelenmesi, ölçülmesi, belirli bir zaman dilimi içerisinde performanslarının ne olabileceğinin öngörülmesidir. Bu analizde yatırım yapılabilecek finansal varlıkların geçmiş performanslarının değerlendirilmesinin yanında, çeşitli verilerden yararlanılarak, ileriye yönelik açık ve matematiksel tahminlerin yapılması gerekmektedir (Çakmak, 2008: 37).

Yatırım analizinde ulusal ve/veya uluslararası ekonomik koşulların yatırım için elverişli olup olmadığı tespit edilerek yatırım kararı verilen sektörde hangi işletmelere yatırım yapılacağı belirlenmesi gerekir (Cebeci, 2011: 13).

İşletmelerin durumu, içinde buldukları ekonomik koşullarla yakından ilişkilidir. Ekonominin sürekli büyüme içerisinde olduğu dönemlerde işletmeler bu büyümeden paylarını alacaklar; durgunluk dönemi ise, işletmelerde olumsuz etki yaratacaktır (Ceylan ve Korkmaz, 1995: 17).

1.3.2. Portföy Seçimi

Bu aşamada hangi finansal varlıklara yatırım yapılacağına ve her bir varlığa yapılacak yatırım miktarına karar verilir. Ayrıca portföyün ne kadarının menkul kıymetlere ayrılacağı veya likit tutulacağı belirlenmektedir (Korhan, 2013: 10).

Tüm bunlar gerçekleştirilirken yatırım uzmanı yatırımcı adına devreye girer. Ancak yatırımcılar için optimal portföyü seçmezler. Yalnızca mevcut durum için görüş ve öneri bildirmede rol oynarlar. Portföy seti içerisinde hangi portföyün optimal olup olmadığını belirlerler. Özetle portföy analizinin asıl amacı, optimal portföyü oluşturan veri setini ve ilgili etkin sınırı tespit etmektir. Tüm bu çalışmalar yatırım kararının netleşmesini sağlamakta ve meydana gelebilecek riskleri azaltabilmektedir (Urun, 2016: 26).

1.3.3. Portföy Değerlemesi

Portföy yönetim sürecindeki dördüncü aşama portföy değerlendirmesidir. Bu aşamada, sistem değişimlere sürekli açık olduğundan dolayı belli zaman dilimlerinde portföyün performansı değerlendirilir ve değerinde meydana gelen değişimler incelenir (Yazar, 2012: 9).

Yatırımın, amaç ve hedeflere uygun olup olmadığı tespit edilir. Böylece portföyün yapısında herhangi bir değişiklik olup olmamasına karar verilir (Kartal, 2015: 93).

1.3.4. Portföy Revizyonu

Portföy yönetim sürecinin son aşamasıdır. Bu aşamada portföy değerlemesi sonucunda verilen kararların uygulanması için gerekli girişimlerde bulunulur. Potansiyel fırsatları zamanında değerlendirebilmek için dinamik piyasa koşulları nedeniyle gerekli analizler yapılarak portföy yeniden şekillendirilir (Beytaş, 2008: 58).

Revizyon, portföyün genel yapısı, portföye dahil edilecek varlıkların seçimi ve bu işlemlerin gerçekleştirilme zamanına ilişkin kararları içerdiğinden portföy revizyonu şu sorulara cevap verebilmeyi amaçlamalıdır (Berk, 2005: 375-376):

- Alım-satım gerekli midir?
- Hangi varlıklar ne oranda portföy içerisine dahil edilmeli veya çıkarılmalıdır?
- İşlemler ne zaman gerçekleştirilmelidir?

1.4. Portföy Çeşitleri

Değişik yatırım araçları veya menkul kıymetler bir araya getirilerek çok sayıda portföy oluşturulabilir. Yatırım süresince hangi tür varlıkların daha verimli olacağı çeşitli sayısal analizlerle değerlendirilerek portföy seçimi gerçekleşir. Genel olarak portföy çeşitlerini başlıca menkul kıymetler olan hisse senedi ve tahvil açısından ele alırsak (Cebeci, 2011: 14);

- Tamamı Hisse Senedinden Oluşan Portföyler
- Tamamı Tahvillerden Oluşan Portföyler
- Hisse Senedi ve Tahvillerden Oluşan Portföyler
- Diğer Yatırım Araçlarından Oluşan Portföyler şeklinde 4 gruba ayırmak mümkündür.

1.4.1. Tamamı Hisse Senedinden Oluşan Portföyler

Hisse senedinden oluşan portföylerin diğer portföy çeşitlerinden en önemli farkı, bünyesinde birkaç farklı yatırım aracını barındırmak yerine, adından da anlaşıldığı gibi yalnızca hisse senetlerini kapsamasıdır. Bu tür portföylerde her türlü risk düzeyine uygun yatırım yapmak mümkün olduğundan yatırımcının sahip olduğu seçenekler sınırsızdır. Hisse senetlerinden oluşan portföylerde yatırımcı davranışlarının portföyün şekillenmesindeki rolü büyüktür. Portföye dahil edilecek hisse senetleri uzun ve kısa vadeli olmak üzere değerlendirilebilir (Zengin, 2006: 54).

Bu şekilde bir portföy oluşturmak isteyen bir yatırımcının piyasayı düzenli bir şekilde izlemesi gerekir. Ekonominin istikrarlı olduğu dönemlerde uygulanması, daha etkin sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır (Zengin, 2006: 54).

1.4.2. Tamamı Tahvillerden Oluşan Portföyler

Yaptığı tasarrufun güvenine öncelik veren garantici, risk almaktan hoşlanmayan piyasa koşullarını takip etmekte güçlük çeken yatırımcıların tercih ettikleri portföy çeşididir (Çetinceli, 2012: 11).

Devlet tahvilleri ile hazine bonolarından oluşturulan bu portföyler düşük risk oranının yanında kısıtlı bir gelir sağlamış olsa da sağlam bir yatırım türü olarak kabul edilir (Korkmaz vd., 2013: 10).

1.4.3. Hisse Senedi ve Tahvillerden Oluşan Portföyler

Hisse senedi ve tahvillerden oluşan portföyler yatırımcılar tarafından yaygın olarak kullanıldığından sık rastlanan bir portföy çeşididir. Yatırımcı ekonomik

şartlara göre hisse senedi, tahvil, türev ürünleri vb. yatırım araçlarını portföy kapsamına dahil eder. Yatırımcının bu şekilde bir portföy oluşturması para ve kar açısından güvenliğini sağlamak istediğini gösterir. Yatırımcı, ekonominin durumuyla paralel olarak hisse senedi ve tahvil oranında değişimler gerçekleştirebilir (Çelenli, 2013: 7).

Ekonominin durgun olduğu dönemlerde tahvil piyasasında canlanma, ekonominin hareketlendiği dönemlerde ise hisse senedi piyasasında bir canlanma söz konusudur (Ceylan ve Korkmaz, 1995: 23).

1.4.4. Diğer Yatırım Araçlarından Oluşan Portföyler

Hisse senedi ve tahvil gibi başlıca menkul kıymetler dışındaki yatırım araçlarının bir araya getirilmesiyle oluşturulan portföylerdir. Portföye dahil edilebilecek yeni finansal varlıklar yatırımcının riske katlanma düzeyi ve tercihlerine göre değişmektedir. Yatırımcının bu portföyü oluşturmasındaki amacı, riski çeşitlendirmek ve daha fazla getiri elde etmektir. Hisse senedi ve tahvil dışındaki yatırım araçları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Korhan, 2013: 13; Çetinceli, 2012: 12):

- Varlığa dayalı menkul kıymet,
- Finansman bonoları,
- Hazine bonoları
- Gelir ortaklığı senetleri,
- Repo,
- Varant,
- Döviz ve döviz tevdiat hesapları,
- İmtiyazlı hisse senetleri,
- Kar ve zarar ortaklığı belgesi,
- Opsiyon ve vadeli sözleşmeler.

1.5. Portföy Teorileri

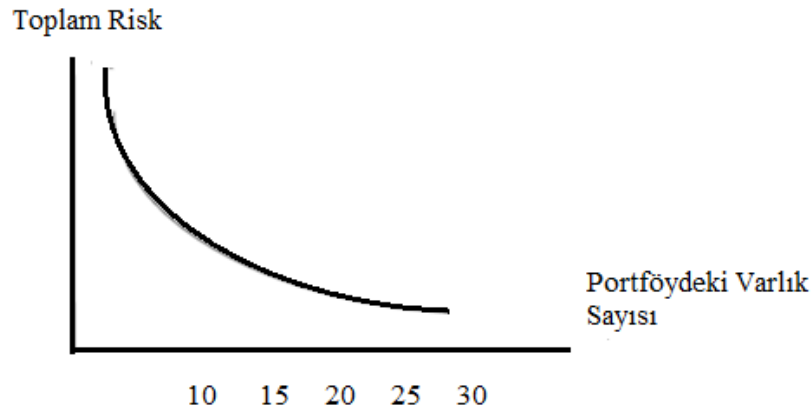
Portföy teorilerinde iki temel yaklaşımdan söz edilebilir. Bunlardan birincisi, geleneksel portföy teorisi, ikincisi de modern portföy teorisidir. Bu yaklaşımlar aşağıda ana hatlarıyla açıklanmıştır.

1.5.1. Geleneksel Portföy Teorisi

Geleneksel portföy teorisinde portföyün beklenen getirisi ön plandadır. Risk kavramı iç güdüsel olarak yorumlanmasına rağmen, ölçülmesi konusunda herhangi bir sayısal analizden yararlanılmamış ve sadece getiriye odaklı tek değişkenli bir yaklaşım esas alınmıştır (İşbilen Yücel, 2016: 113).

Diğer bir ifadeyle bu yaklaşım, portföyün bir riski olduğunu kabul eder. Ancak istatistiksel veya matematiksel yöntemler aracılığıyla bu riski analiz edip yorumlamaz (Uğurlu vd., 2015: 3).

Geleneksel portföy yönetimi, portföy kapsamında bulunan menkul kıymetler arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü göz önünde bulundurmaksızın sadece portföydeki menkul kıymetlerin sayısını ve çeşidini artırarak risk faktörünün azaltılabileceğini öngörmektedir (Akay vd., 2002: 127).



Şekil 2. Geleneksel Portföy Yönetimi

Kaynak: Atmaca, 2010: 104

Basit çeşitlendirme olarak ifade edilen bu anlayış, çeşitlendirmenin olabildiğince maksimum seviyede olmasının portföyün performansını yükselteceğini düşünür. Portföy içerisindeki varlıkların birbiri ile olan ilişkisini dikkate almayan Geleneksel Portföy Teorisi'nin bu yaklaşımı teorisinin eleştirilmesine yol açmıştır (Keskindür vd., 2010: 2).

Çünkü çeşitlendirme ile birlikte beklenen getiriye sağlayamayan varlıkların portföye dahil edilmesi, buna bağlı olarak portföy yönetiminin giderek zorlaşması ve

varlık sayısı arttıkça bu varlıklar hakkında bilgi edinme maliyetinin de artması gibi dezavantajları beraberinde getirmiştir (Akçayır vd., 2014: 337).

Bu yaklaşım, modern portföy yönetiminin öncüsü olan Markowitz'in geliştirdiği teoriyle birlikte geçerliliğini yitirmiştir.

1.5.2. Modern (Markowitz) Portföy Teorisi

Geleneksel portföy teorisi 1950'li yıllara kadar gerek teoride gerekse pratikte uygulama alanı bulmuştur. Ancak bu teorinin bilimsel dayanağının olmaması, sayısal model ve çözümleri yeterince kullanmaması birçok eleştiriye maruz kalmasına sebep olmuş ve yerini Modern Portföy Teorisine bırakmıştır (Özeralp Zeren vd., 2015: 30). Modern portföy teorisinin temelleri Harry Markowitz'in 1952 yılında yayınlamış olduğu ve daha sonra kitap haline dönüştürdüğü (1959) "Portföy Seçimi" adlı Nobel ödüllü makalesiyle atılmıştır. Markowitz modelinin temel amacı beklenen getiri düzeyine ulaşabilmek için minimum riske sahip portföyü oluşturabilmek ve böylelikle portföy optimizasyonunu sağlamaktır (Ulucan, 2004: 1-2). Bu teoriye göre yatırımcılar portföylerini oluştururken hem beklenen getiriyi hem de riski dikkate alırlar (Yakut ve Çankal, 2016: 47).

Modern Portföy Teorisi'ne göre yatırımcının optimum portföy oluşturabilmesi için beklenen getiri, standart sapma, varyans, kovaryans ve korelasyon gibi bazı istatistiksel parametrelerden yararlanılmaktadır (Mortaş ve Garip, 2015: 247).

Modern portföy teorisi, yalnızca portföyü çeşitlendirmenin riski azaltamayacağını düşünerek portföy içerisindeki varlıkların aynı yada ters yönde hareket edip birbirleriyle ilişkili olduklarını savunmaktadır. Böylece bu modele göre çeşitlendirme yaparken varlıkların birbirleriyle olan ilişkileri de göz önüne alınarak riskin azaltılabileceği öngörülmüştür (Akyüz, 2006: 10).

Menkul kıymetler arasındaki bu ilişki fiyatlar genel düzeyindeki değişkenliği azaltarak portföyün istikrarlı bir şekilde varlığını sürdürmesine katkıda bulunur (Choy, 2011: 1).

Modern portföy teorisinde çeşitlendirme ile ilgili iki temel ilke söz konusudur (Toraman ve Yürük, 2014: 137):

- Yatırımcının tek varlıkla ilgili getiri kaygısı kendisinden değil, varlığın riskli olmasından kaynaklanmaktadır.

- Varlık getirilerinin birbirleriyle nasıl ilişkilendirileceği önemle ele alınmalıdır.

Modern portföy teorisinin piri olarak bilinen Markowitz, geleneksel portföy teorisine 3 önemli hususta katkıda bulunmuştur:

- Bir bütün olarak portföyün riski portföy kapsamındaki varlıkların riskinden daha düşük olabilir ve bazı durumlarda sistematik olmayan risk sıfıra indirilebilir (Demirelli, 2014: 21).

- Portföylerin birbirlerine karşı üstün olduklarını düşünerek, yatırımcının aynı getiriyi sağlayan iki farklı portföyden daha düşük riske sahip olanı, aynı risk düzeyindeki iki portföyden ise yüksek getiriye sahip olanı tercih edeceğini ileri sürmüştür (Demirelli, 2014: 21). McInish (2000), "Sermaye Piyasaları: Küresel Bir Perspektif" başlıklı kitabında şu ifadeleri kullanmıştır: “Bir portföy, verilen bir risk seviyesi için en yüksek getiriyi ve belirli bir getiri seviyesi için en düşük riske sahipse etkilidir. Belli bir risk seviyesi için daha fazla getiri ya da belirli bir getiri seviyesi için daha az risk varsa, bir portföy diğerine hakim olur” (Pringle Jr ve VanOrden, 2009: 9).

- Etkin sınır yaklaşımı: Etkin sınır, belli bir beklenen getiri seviyesinde riski minimum kılan ya da belli bir risk seviyesinde beklenen getirinin maksimum seviyede olduğu portföyler olarak tanımlanabilir (Çetin, 2007: 64). Etkin sınır kısaca, maksimum beklenen getiri ve minimum varyansa (riske) sahip portföyler kümesi olarak tanımlanabilir. Olası tüm portföylerin getiri-risk düzlemine yerleştirilmesiyle oluşturulan alan üzerinde bulunan en düşük risk noktasının üst kısmı “etkin sınır” bölgesidir. Markowitz, her risk düzeyinde optimum getiriyi, aynı şekilde her getiri düzeyinde de optimum riski sağlayan portföyler oluşturmuştur (Pekkaya, 2011: 33). Bu konu etkin sınır ve etkin portföy başlığı altında ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır.

1.5.3. Modern Portföy Teorisinin Temel Varsayımları

Modern portföy teorisinin esas aldığı varsayımlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Yatırımcılar yatırım kararlarında risk ve beklenen getiriyi dikkate alırlar. Bu kararı verirken varlıkların ortalama ve varyanslarını ölçerler (Toraman ve Yürük, 2014: 135).

• Yatırımcılar bir dönemlik beklenen getirilerini maksimize etmeye çalışırlar (Çankal, 2015: 37). Bu nedenle yatırımcının, portföy içerisindeki her varlık için tek bir dönem boyunca ortalama getiri ve varyansı hesapladığı varsayılır (Elton ve Gruber, 1997: 1745). Ancak bu teori bir dönemi esas aldığından kısa ve uzun dönem getirileri arasında oluşabilecek farkları dikkate almamaktadır. Örneğin kısa dönemde çok yüksek beklenen getiriye sahip bir portföyün uzun dönem getirisi negatif olabilmektedir. Bu sebeple portföyün kısa ve uzun dönem getirileri arasındaki farkları minimize edebilecek ve uzun dönemde daha yüksek faydaya ulaşılmasını sağlayacak portföy teorilerine ihtiyaç duyulmuştur (Ustaoglu ve Altay, 2017: 68).

• Yatırımcılar, belli bir risk düzeyinde yüksek getiriye düşük getiriye tercih ederler (Yine aynı şekilde belli bir getiri düzeyinde düşük riski yüksek riske tercih ederler) (Çankal, 2015: 37).

• Portföy oluştururken portföy içerisinde yer alan varlıkların getirileri arasındaki ilişkiler göz önünde bulundurulmalıdır (İşbilen Yücel, 2016: 115).

• Yatırımcı rasyonel bakış açısıyla refah seviyesini yükseltecek en doğru yatırım kararlarını vermeyi amaçlar (Pekkaya, 2011: 14).

• Sermaye piyasası oldukça etkindir. Yatırımcı, tüm bilgilere piyasa fiyatlarıyla aynı anda ve maliyetsiz ulaşabilmektedir (Pekkaya, 2011: 14).

• Yatırım alternatiflerinin getirilerinin olasılık dağılımı normaldir (Kaya ve Kocadağlı, 2012: 24).

1.5.3.1. Markowitz Ortalama-Varyans Modeli

Markowitz'in geliştirdiği ortalama-varyans optimizasyon modeli, menkul kıymetler arasından seçim yapılarak, hedeflenen getiri düzeyinde en düşük riske sahip ya da katlanılabilir bir risk düzeyinde en yüksek getiriye sahip portföyün oluşturulmasını amaçlar ve portföy seçiminde yaygın olarak kullanılır (Keçeci, 2015: 462).

Modele göre bir yatırım aracının hedeflenen getirisi geçmiş verilerden yola çıkarak tahmin edilebilir. Bu tahminin gerçekleşmeme olasılığı (risk) ise finansal varlığın beklenen değerinden sapmalar şeklinde sayısal olarak ifade edilmektedir (Ayan ve Akay, 2013: 120).

Teori, risk ve belirsizlik altında yatırımcının yatırım kararı alırken göstermiş olduğu davranışların matematiksel modelini kurarken olasılık ve optimizasyon

tekniklerini bir araya getirir. Modele göre bir portföyün getirisi ortalama ile, riski ise varyans ile ölçülür (Topal ve İlarıslan, 2009: 220).

Markowitz Modeli'ne göre yatırımcıların, mevcut yatırım alternatifleri arasından aynı riske sahip ancak farklı getiriyi sağlayan portföyü tercih edip optimum portföy oluşturabilmeleri için bazı bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır (Küçükkoçaoğlu, 2002: 1). Bunlar (Birgili ve Tuna, 2010: 2):

- 1- Portföye dahil edilecek her bir menkul kıymetin beklenen getirisinin hesaplanarak yatırım karlılığının ölçülmesi,
- 2- Her bir menkul kıymetin risk ölçüsü olan varyans veya standart sapmanın hesaplanması,
- 3- Portföy kapsamına alınacak menkul kıymetlerin aralarındaki korelasyon katsayısının veya kovaryansının hesaplanması şeklindedir.

Ortalama-varyans analizi, amaç fonksiyonu ve kısıt yapısına sahip olması nedeniyle kısıtlı olanaklar dahilinde maksimum fayda sağlamak ya da maliyeti minimize etmek amacıyla kurulan bir modeldir (Keçeci, 2015: 462).

Modele göre amaç fonksiyonu portföy varyansının minimize edilmesi olup, matematiksel olarak Denklem (1)'de verildiği şekilde ifade edilir.

$$\text{Min.} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (1)$$

n: menkul değer sayısı

σ_{ij} : i ve j varlıkları arasındaki kovaryans değeri

w_i, w_j : karar değişkenleri

Markowitz'in geliştirdiği bu modelde iki temel kısıt söz konusudur. Ancak modelin son hali üçüncü bir kısıtın modelde yer almasıyla elde edilmiştir. Bu kısıtlardan ilki, portföyden sağlanan getirinin yatırımcının hedeflediği getiri seviyesine ulaşmasıdır ve Denklem (2)'de verildiği şekilde ifade edilmektedir.

$$\sum_{i=1}^n w_i \mu_i \geq R \quad (2)$$

μ_i : i varlığının beklenen getirisi

R: Hedeflenen getiri düzeyi

İkinci kısıt ise, Denklem (3) 'te verilen portföy içerisinde yer alan varlıkların toplam ağırlık değerinin 1'e eşit olmasıdır (Ulucan, 2004: 17-18; Atmaca, 2010: 106-107).

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (3)$$

Son olarak Denklem (4)'te verilen her bir varlığın portföy içerisindeki ağırlığını temsil eden karar değişkenlerinin negatif olamama kısıtı da ilave edildiğinde modelin bütününe ulaşılmış olur.

$$0 \leq w_i \leq 1 \quad (4)$$

Model Denklem (5)'te verildiği gibi gösterilebilir.

$$\text{Min.} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (5)$$

k.a.

$$\sum_{i=1}^n w_i \mu_i \geq R$$

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

$$\text{ve } 0 \leq w_i \leq 1$$

Markowitz bu modelde portföy varyansı ile varlıkların birbirleri ile olan ilişkisinin doğru orantılı olduğunu göstermiştir. Portföyde bulunan varlıklar arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı azaldıkça portföy riski de azalabilecektir (Cihangir vd., 2008: 127). Böylece aralarında sıfır veya negatif korelasyon içeren varlıklara sahip portföylerin varyansı (riski), varlıkların tek tek incelendiği durumdan daha düşük olmaktadır. Böyle bir durumda çeşitlendirme yapmanın riski azalttığını söylemek mümkündür (Eser, 2010: 38).

Ancak portföy içerisindeki hisse senedi sayısının artırılması riski azaltmak için tek başına bir anlam ifade etmemektedir. Burada esas olan portföy içerisinde yer

alan menkul kıymetler arasındaki korelasyonun negatif yönlü olmasıdır. Bu durumda çeşitlendirme yaparken menkul kıymetler arasındaki ilişkinin yönünün belirlenmesine dikkat çekmek gerekir (Özeralp Zeren vd., 2015: 30).

1960'lı yıllardan itibaren Sharpe (1964), Tobin (1958), Litner (1965), Stone (1973) gibi pek çok araştırmacı da modele katkıda bulunup yeni yaklaşımlar ortaya koymuşlardır (Abay, 2013: 177).

1.5.3.2. Etkin Sınır (Etkin Portföyler Seti)

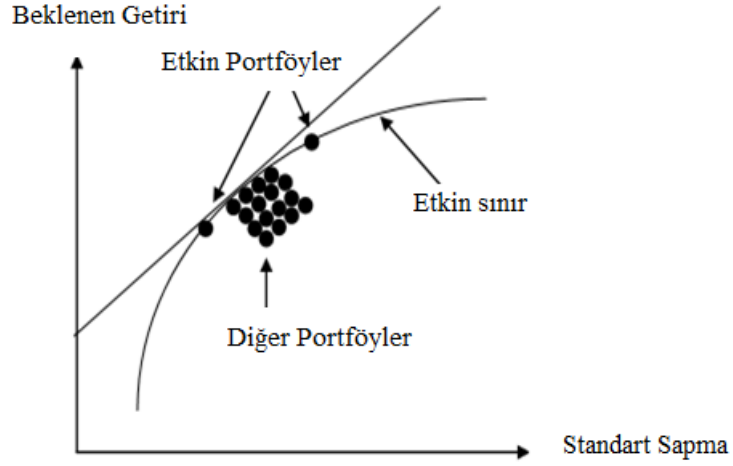
Markowitz'e göre optimum portföy seçiminde "etkin sınır" kavramı söz konusudur. Belli bir getiri seviyesinde en düşük riske sahip ya da belli bir risk seviyesinde en yüksek getiriye sahip portföylerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan eğrinin geometrik yerine etkin sınır denir (Saraç, 2015: 53).

Yatırımcıların üstlenebileceği risk düzeyleri birbirinden farklı olacağından Markowitz her getiri oranı için en düşük risk seviyelerine sahip portföyleri içeren bir küme oluşturmuştur (Keskintürk, 2007: 79).

Yatırımcıların, Ortalama Varyans Modeli'ne göre oluşturulan etkin portföyler kümesinden belli bir risk ya da getiri seviyesinde en uygun şartları taşıyan portföyü seçmeleri gerekmektedir (Keskintürk vd., 2010: 2).

Belirli bir getiri düzeyi için, bu "etkin küme" içinde yer alan bir portföy aynı getiriye sahip diğer bütün portföylerden daha düşük riske sahip olacaktır (Keskintürk, 2007: 79).

Etkin sınır üzerinde yer alan bütün portföyler etkin portföyü oluşturmakla birlikte hangi portföyün seçileceği yatırımcının riske karşı tutumu dikkate alınarak karar verilecektir (Bayramoğlu ve Yayalar, 2017: 3; Atan, 2005: 2).



Şekil 3. Etkin Sınır Eğrisi

Kaynak: TSPAKB, 2012: 85

Şekil 3'ten de anlaşılacağı üzere, iki nokta arasındaki tüm portföyler etkin portföyler olup bu etkin portföylerin birleşiminden oluşan eğri etkin sınır eğrisidir. Bu eğrinin dışında kalan alanlarda portföy oluşturmak imkansızdır.

Etkin sınır eğrisi incelendiğinde getiri düzeyi yükseldikçe riskin de yükseldiği görülmektedir. Her yatırımcının risk alabilme düzeyi birbirinden farklılık gösterdiği için çeşitli beklenen getiri düzeylerinde varyans hesaplanıp portföy seçenekleri oluşturulmakta ve her çeşit yatırımcının isteğine göre alternatif sunulup yatırımcının karar vermesine yardımcı olunmaktadır (Toraman ve Yürük, 2014: 8-15).

2. RİSK-GETİRİ ANALİZİ VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Riskin Tanımı

Risk, Webster'da tehlike, fırsat, kayba veya zarara uğrama olasılığıdır. Yani risk, bazı olumsuz olayların meydana gelme olasılığı demektir (Aypek, 2014: 259). Finans literatüründe ise bir yatırımın fiili sonucunun (geri dönüş) beklenenden farklı olma ihtimalini ifade eder (Omisore vd., 2012: 22). Aynı zamanda yatırımın tamamını ya da bir kısmını kaybetme olasılığını da içerir (Kierkegaard vd., 2006: 7).

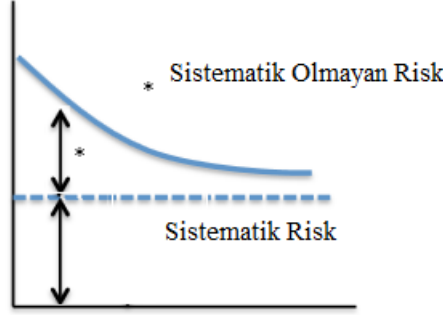
Risk; tahmin edilebilen, hesaplanabilen, ölçülebilen ve yönetilebilen bir kavramdır (Bayazıt Hayta, 2014: 331). Belirsizlik ve risk çoğu zaman eş anlamlı olarak kullanılsa da iki kavram arasında önemli farklılıklar mevcuttur. Her ikisi de geleceğe dair bilinmesi mümkün olmayan olayları ifade eder. Ancak risk, nitel veya nicel olarak ihtimal (olasılık) içerirken belirsizlik, herhangi bir olayın gerçekleşme ihtimalinin bilinmemesi ya da hiçbir ihtimale sahip olmaması durumudur (Böyükaslan, 2012: 10).

Böylece riskli durumlar bilimsel yöntemler aracılığıyla çözüme ulaşırken, belirsizlik tamamen izlenim, bilgi ve tecrübelerden yola çıkılarak çözüme ulaştırılmaya çalışılmaktadır (Özgül ve Yılmaz, 2006: 216).

Bir varlığın riski iki açıdan incelenebilir (Aypek, 2014: 260):

- 1- Tek bir varlığa yatırım yapılması durumundaki risk,
- 2- Birçok menkul kıymetin bir araya getirilmesi ile oluşan portföyün riski.

Literatürde risk, kontrol edilebilirliğine göre sistematik ve sistematik olmayan riskler olarak iki başlık altında incelenmektedir. Sistematik risk, yatırımcı veya işletme tarafından kontrol edilememektedir. Buna karşın sistematik olmayan riskin, bu risk türüne neden olan faktörlerde yapılan değişimler ve yönlendirmelerle kontrol edilmesi ve yok edilmesi mümkündür (Demirtaş ve Güngör, 2004: 104).



Şekil 4. Sistematiik ve Sistematiik Olmayan Risk

Kaynak: Gehrke Pedersen, 2014: 13

2.1.1. Sistematiik Risk

Sistematiik risk, piyasayı etkileyen faktörlerden kaynaklanan bütün menkul kıymetleri aynı ölçüde etkileyen, portföy çeşitlendirilmesi ile ortadan kaldırılamayan risk türüdür (Okka, 2013: 399).

Sistematiik risk, faiz oranları, para arzı, döviz kurları, vergilendirme, emtia fiyatları, kamu harcamaları, bütçe açıkları, ticaret hadleri ve deniz aşırı ekonomilerde meydana gelen değişimler, işsizlik, ekonomik durgunluk gibi faktörlere bağlı olarak yatırımcıları veya işletmeleri etkilemektedir (Ali, 2006: 18).

Sistematiik riskin kaynakları beş grupta incelenebilir (Okka, 2013: 399):

- Piyasa (Pazar) Riski
- Faiz Oranı Riski
- Satın Alma Gücü (Enflasyon) Riski
- Politik Risk
- Döviz Kuru Riski

2.1.1.1. Piyasa (Pazar) Riski

Piyasa riski, bir varlığın fiyatının piyasadaki diğer varlıkların fiyatlarındaki dalgalanmalar sonucu değişim göstermesi ile ortaya çıkan risk türüdür (Saraç, 2015: 49).

Piyasa riski bütün yatırım araçlarını etkilemekle birlikte hisse senedi getirileri üzerindeki etkilerinin daha fazla hissedildiğini söylemek mümkündür. Piyasa riskine karşı korunmak isteyen bir yatırımcı, satın almayı düşündüğü yatırım aracı fiyatının

piyasada meydana gelen değişikliklere karşı duyarlılığını ölçerek istikrarlı olup olmadığını saptamalıdır (Usta ve Demireli, 2010: 27).

2.1.1.2. Faiz Oranı Riski

Piyasa faiz oranında meydana gelen değişimler sonucu ortaya çıkan risktir. Faiz oranında meydana gelen bu dalgalanmalar sabit faiz getirisine sahip finansal varlıkların fiyatlarında ve buna bağlı olarak getirilerinde değişiklikler yaratır (Gökgöz, 2006: 59).

Buna göre faiz oranının yükselmesi durumunda fiyatlar azalırken, oran düştükçe fiyatlarda artış görülmektedir (Bişirici, 2013: 17).

Faiz oranlarında meydana gelen değişimler tüm finansal varlıkları aynı yönde etkilemesine rağmen aynı seviyede etkilememektedir.

2.1.1.3. Satın Alma Gücü Riski

Bu risk türü enflasyon riski olarak da bilinmektedir. Enflasyon, fiyatlar genel düzeyinin sürekli artış göstermesine bağlı olarak satın alma gücünde azalmaya yol açan ekonomik bir süreçtir. Bu durum yatırım kazancının üzerinde meydana geldiği takdirde yatırımcı satın alma gücü riskine maruz kalmış olacaktır (Ceylan ve Korkmaz, 2000: 268).

Aynı derecede olmasa da tüm finansal varlıkların getirileri enflasyon oranındaki artıştan etkilenir. Ancak konuyla ilgili araştırma sonuçlarında, enflasyonun hızlı artış gösterdiği dönemlerde tahvil satın alan yatırımcıların satın alma gücünde meydana gelen azalış daha fazla iken, hisse senedine yatırım yapıldığında satın alma gücünün sabit kalma eğilimi gösterdiği görülmektedir (Urun, 2016: 30).

2.1.1.4. Politik Risk

Politik risk, ülkenin mevcut politik durumunun makroekonomik ve sosyal değişkenler kapsamında değerlendirilmesini sağlayan risk türüdür (Kaya vd., 2014: 75).

Diğer bir ifadeyle; savaş, ayaklanma, devrim, hükümet değişikliği vb. politik nedenlere bağlı olarak alıcının ya da ev sahibi ülkenin ödeme zamanında, ödeme gücü olmasına karşın, ödemeyi gerçekleştirememesi riskidir (TSPAKB, 2012: 22).

Ayrıca sendikaların yaptığı grevler, ülkenin sistematik düşünce yapısı, iç karışıklıklar ve dış politika ile olan kötü geçmişi diğer bir ifadeyle uluslararası ticaret hacmi (ülkelerarası uygulanan kotalar, dış piyasa yatırımları) politik riskler arasında yer alır.

2.1.1.5. Döviz Kuru Riski

Yerli ülke parasının diğer yabancı para birimleri karşısında değerinin düşmesi sonucu ortaya çıkan risktir. Diğer bir ifadeyle, döviz piyasalarında para birimlerinin birbirlerine karşı değerinin artması ve azalmasına bağlı olarak meydana gelen riskler olarak tanımlanabilir (Demir ve Önem, 2012: 26).

Kısaca kur riski olarak da bilinir. Kur riskinin önemi bankalar açısından daha fazladır. Çünkü bankalar uzun vadeli varlıklarını elde ettiği kısa vadeli mevduatlarla birlikte dış borçlarla da sağlamaktadır. Bu risk bankalara göre düşünüldüğünde şu şekilde tanımlanabilir: bankanın bir para biriminden aktifleri ile pasifleri arasında olumsuz fark olması neticesinde pasiflerinde artış, aktiflerinde ise azalış meydana gelme riskidir (Sayım ve Er, 2009: 13).

Döviz kurunda gerçekleşen bir yükseliş; banka tarafından yerli para birimi olarak verilen kredilerin maliyetlerini artırarak bankanın finansal açıdan zor bir duruma girmesine yol açacaktır (Korkmaz, 2010: 4).

2.1.2. Sistemik Olmayan Risk

Firmaya özgü ve firmadan kaynaklanan, piyasa riski dışındaki tüm risklerdir. Bu risk türü portföyün çeşitlendirilmesi ile ortadan kaldırılabilir (Okka, 2013: 399). Diğer bir ifadeyle sistematik olmayan riskler, genel piyasa hareketleri dışında firma kaynaklı herhangi bir faktöre bağlı olarak yatırım değerindeki dalgalanmalar olarak ifade edilebilir. Bir firmada yapılan işçi grevi, firma ile ilgili olumsuz bir yasal karar, Ar-Ge başarısızlıkları, büyük ihaleleri kaybetme veya daha spesifik hale getirecek olursak ilgili sektörde faaliyet gösteren bir firmanın gerçekleştirdiği başarısız bir farmasötik çalışma sistematik olmayan riske örnek verilebilir (Chambers, 2010: 3; Kierkegaard vd., 2006: 10).

Sistematik olmayan riskin sebepleri;

- Finansal Risk
- İş ve Endüstri Riski

- Yönetim Riski olmak üzere üç grupta incelenebilir.

2.1.2.1. Finansal Risk

Firmanın varlığını sürdürebilmesi için ihtiyaç duyulan finansmanın ne kadarının borçlarla ne kadarının öz sermaye ile sağlandığına bağlı olarak ortaya çıkan risktir. Başka bir ifadeyle toplam borç/öz sermaye oranındaki artışla aynı yönde hareket eden risk türüdür (Tecer, 1994: 80).

Buna göre yüksek oranda borçla finanse edilen bir firma daha yüksek finansal risk taşırken, daha fazla oranda öz sermaye ile finanse edilen firma daha az finansal risk taşır (Saraç, 2015: 49).

2.1.2.2. İş ve Endüstri Riski

Herhangi bir iş kolunda faaliyet gösteren bir firmanın satış ve karları üzerinde olumsuz etki yaratabilecek faktörlerden kaynaklanan risktir (Ceylan ve Korkmaz, 1995: 49). Tüketicilerin zevk ve tercihlerindeki değişimler, artan rekabet, gelişen teknoloji bu riskin kaynağını oluşturan unsurlar arasında yer alabilir (Çelenli, 2013: 14).

İşletmenin finansal konumu iyi olsa dahi faaliyet gösterdiği sektörde daralma olması durumunda işletme de bu durumdan etkilenmiş olacaktır (Usta ve Demireli, 2010: 29).

Portföy oluşturmak isteyen yatırımcı söz konusu riski azaltmak için tek bir sektörün hisse senetlerine yatırım yapmak yerine farklı sektörlerin hisse senetlerine yatırım yapmalıdır (Borandağ, 2013: 10).

2.1.2.3. Yönetim Riski

Çalışan-müşteri ilişkilerinin başarısızlığı, makine, tesis ve teçhizatın bakım ve onarımındaki aksaklıklar, pazarlama ile ilgili başarısızlıklar, gelişen teknolojiye ayak uydurulamaması vb. yönetim hataları sonucu ortaya çıkan risktir (Tecer, 1994: 80).

İşletme yönetiminde yapılan hatalar, işletmenin satışlarını ve karını azaltmakla beraber hisse senetlerinin değerinin düşmesine neden olmaktadır. Böylece yatırımcı, yatırım yapmayı planladığı işletmenin yönetim kalitesine önem vermek durumundadır (Ceylan ve Korkmaz, 1995: 50-51).

2.2. Risk Ve Getiri Hesaplamaları

2.2.1. Menkul Kıymetlerin Getirisi

Menkul kıymetlerin geçmiş dönemlerde sergiledikleri performanslarının göstergesi olan getirilerin hesaplanması için ortalama getiri kavramı kullanılırken, belli olasılıklar kapsamında geleceğe dair getirilerin hesaplanması için beklenen getiri kavramı söz konusu olur (Borandağ, 2013: 39; Korhan, 2013: 19). Dönemlik getiri ve beklenen getiri; yapılan yatırıma karşılık belli bir dönem içerisinde elde edilen toplam geliri ifade etmektedir (Kaya ve Kocadağlı, 2012: 21).

Dönem sonu getiriler hesaplanırken hisselerin günlük yüzde değişimlerinin bulunması ve bu yüzde değişimlerin toplamalarının alınması gerekmektedir (Çetin, 2007: 69).

$$r = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (6)$$

r: Dönemlik getiri

P_t : Varlığın dönem sonu fiyatı

P_{t-1} : Varlığın dönem başı fiyatı

Yatırım kararları geleceği düşünerek verildiğinden sadece getiri yerine beklenen getiriden söz etmek daha doğru olacaktır (Karan, 2004: 137).

Bir menkul kıymetin beklenen getirisi geçmiş dönem verilerinden yararlanılarak bu dönemlerdeki getirinin aritmetik ortalaması ile hesaplanır (Bişirici, 2013: 19).

Diğer bir ifadeyle, beklenen getiri, varlığın belli bir dönemdeki getirileri ile bu getirilerin değişik şartlarda gerçekleşme olasılıklarının çarpımlarının toplamıdır (Kalfa, 2010: 15; Korkmaz, 2013: 39).

Matematiksel olarak şu şekilde ifade edilir:

$$E(r) = r = \sum_{j=1}^n r_i \cdot p_i \quad (7)$$

$E(r) = r$: Beklenen getiri

r_i : Her bir durumun beklenen getiri oranı

p_i : Her bir durumun olasılık değeri

2.2.2. Menkul Kıymetlerin Riski

2.2.2.1. Standart Sapma ve Varyans

Bir yatırımın beklenen getirisini hesaplamanın yanı sıra gerçekleşen getiri ile ortalama arasındaki farkı ifade eden yatırım riskini de göz önünde bulundurmak gerekir. Yatırımın riski, gerçekleşen getirinin beklenen getirden sapma olasılığı olarak tanımlanıp standart sapma ve varyans ile ölçülmektedir (Karan, 2004: 138).

Standart sapma, gerçekleşen getiri değerinden beklenen getiri değerlerinin farkının karesinin, gerçekleşme olasılıklarıyla çarpılıp toplanmasıyla bulunur ve σ şeklinde ifade edilir (Okka, 2013: 392).

$$\sigma = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_i - r)^2 p_i} \quad (8)$$

Standart sapmanın karesi σ^2 ise varyans olarak bilinir (Okka, 2013: 392).

2.2.2.2. Değişim Katsayısı

İki yatırım arasında bir seçim yapılması söz konusu ise diğer bir risk ölçüsü olan değişim katsayısı kullanılır. Değişim katsayısı bir birim getirisinin riskini içeren bir katsayı olarak tanımlanabilir (Aypek, 2014: 265). Yatırımcılar, her birim getiriye daha düşük riski veren değişim katsayısı düşük olan yatırımları tercih ederler. Değişim katsayısı ∂ ile gösterilir ve aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\partial = \frac{\sigma}{E(r)} \quad (9)$$

2.2.3. Portföyün Beklenen Getirisi

Yukarıdaki kısımda tek bir varlık için beklenen getiri ve risk hesaplamalarına değinilmiştir. Burada ise iki veya daha fazla varlığın oluşturduğu portföyün getirisi ve riski hesaplanacaktır.

Portföyün getirisi, belli bir dönem boyunca yatırımdan elde edilmesi beklenen gelir oranını ifade etmektedir. Portföyün getirisi, portföy içerisindeki varlıkların

beklenen getirileri ile her bir varlığın ağırlıklarının çarpımları toplamına eşittir. Bu hesaplama aşağıdaki gibi gösterilebilir (Pekkaya, 2011: 15-16).

$$r_p = \sum_{j=1}^n w_i \cdot r_i \quad (10)$$

Formüle göre;

r_p : Portföyün beklenen getirisi

w_i : Her bir varlığın portföydeki ağırlığı

r_i : Her bir varlığın beklenen getirisi.

Portföy dahilindeki varlıkların ağırlıkları toplamı 1'e eşittir (Yavuz, 2012: 100).

2.2.4. Portföy Riski

Portföyü oluşturan finansal varlıklardan her birinin riskinin birbirlerinin riskini ortadan kaldırarak portföy riskini azaltması nedeniyle, portföyün riski portföy içerisindeki varlıkların standart sapmalarının ortalama ağırlığından daha düşük bir değer olarak karşımıza çıkar (Yazar, 2012: 10-11; Korhan, 2013: 23).

Portföyün riski, portföyü oluşturan hisse senetlerinin yalnızca riskleri toplamından ibaret olmayıp bu hisse senetlerinin getiri ve risk açısından birbirleriyle olan ilişkileri de portföyün riski üzerinde rol oynamaktadır (Mazgit, 2013: 131).

Portföyün riski, portföyde yer alan menkul kıymetlerin varyansları ile bu menkul kıymetlerin getirileri arasındaki kovaryans veya korelasyon değerleri ile hesaplanır (Yaman, 2014: 29).

2.2.4.1. Varyans ve Standart Sapma

Portföy riski, varyans veya varyansın karekökü olarak bilinen standart sapma ile ölçülmekte olup yatırımcının yatırımdan elde etmeyi beklediği getiriye ulaşamama olasılığı şeklinde tanımlanabilir (Cebeci, 2011: 19).

Varyans veya standart sapma ne kadar düşükse risk de o kadar düşük bir değer alacak ve bu durum yatırımcılar tarafından istenen bir durum haline gelecektir (Cebeci, 2011: 19).

İki varlıktan oluşan bir portföyün varyansını Denklem (11)'de verildiği gibi hesaplamak mümkündür:

$$\sigma^2 = (w_1)^2(\sigma_1)^2 + (w_2)^2(\sigma_2)^2 + 2w_1w_2\text{Cov}(r_1, r_2) \quad (11)$$

Burada; w_1 ve w_2 varlıkların portföy içerisindeki ağırlıklarını, σ_1 ve σ_2 her bir varlığın standart sapmasını, $\text{Cov}(r_1, r_2)$ ise varlıkların getirileri arasındaki kovaryansı temsil etmektedir (Alagöz ve Kutlu, 2012: 42).

Bu formülün karekökü alındığında standart sapma bulunmuş olur (Okka, 2013: 397).

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (12)$$

Ancak portföy eğer n varlıktan oluşuyorsa, varyans ve standart sapma hesabı Denklem (13)'te verildiği şekilde değişir:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_1 w_2 \text{Cov}(1,2) \quad (13)$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_1 w_2 \text{Cov}(1,2)}$$

2.2.4.2. Kovaryans ve Korelasyon Katsayısı

Kovaryans, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin yönünü tespit eden matematiksel bir ölçüdür (Kaya ve Kocadağlı, 2012: 22).

Kovaryans katsayısının işareti varlıkların getirileri arasındaki ilişkinin ne yönde olduğunu ortaya koyar (Akyüz, 2006: 9). Kovaryans katsayısı, $+\infty$ ile $-\infty$ arasında bir değer aldığından elde edilen değerlerin büyüklüğünü açıklamak güç hale gelmekte ve bu değer rakamsal olarak bir anlam taşımamaktadır (Bayramoğlu, 2012: 31; Kutlu, 2012: 61).

Başka bir deyişle kovaryans, değişkenler arasındaki ilişkinin pozitif ya da negatif olduğu ile ilgilenmekle birlikte bu ilişkinin büyüklüğünü açıklamaz (Yakut ve Çankal, 2016: 48).

Kovaryansın pozitif olması, portföy içerisindeki varlıkların getirileri arasındaki ilişkinin aynı yönde olduğunu gösterir. Örneğin, varlıklardan birinin getirisi arttığında, diğer varlığın da getirisinin artacağı kabul edilir. Negatif kovaryans, varlıkların getirileri arasındaki ilişkinin ters yönde hareket ettiğini ifade eder. Benzer ifadeyle varlıklardan birinin getirisi arttığında, diğer varlığın getirisi azalmaktadır (Bayramoğlu, 2012: 31-32).

Kovaryans katsayısı sıfır ya da sıfıra yakın bir değerde ise, varlıkların getirileri birbirinden bağımsız olup, aralarında herhangi bir ilişki bulunmamaktadır (Atmaca, 2010: 109).

Kovaryans değeri şu şekilde hesaplanır:

$$Cov(r_a, r_b) = \sum_{j=1}^n P_j \cdot [(R_a - E(R_a)) \cdot (R_b - E(R_b))] \quad (14)$$

$Cov(r_a, r_b)$: a ve b varlıklarının getirileri arasındaki kovaryans

P_j : j durumunun gerçekleşme olasılığı

R_a : a varlığının getirisi

$E(R_a)$: a varlığının beklenen getirisi

R_b : b varlığının getirisi

$E(R_b)$: b varlığının beklenen getirisi

Portföyü oluşturan finansal varlıkların getirileri arasındaki ilişkinin yönünün ortaya konulmasında rol oynayan ölçütlerden bir diğeri de korelasyon katsayısıdır (Akyüz, 2006: 9).

Yukarıda bahsedildiği gibi kovaryans iki değişken arasındaki ilişkinin değer açısından büyüklüğünü açıklamazken açıklanması ve yorumlanması bakımından daha anlaşılır olan korelasyon katsayısı, bu ilişkinin değerinin büyüklüğünü tespit etmek ve açıklamak için kullanılır (Kutlu, 2012: 61).

Yani, korelasyon katsayısı, ilişkinin yönünün belirlenmesinin yanı sıra derecesi hakkında da bilgi vermektedir. Dolayısıyla korelasyon katsayısı hesaplanırken bulunan değer varlık getirileri arasındaki ilişkinin negatif veya pozitif

yönlü olarak adlandırılmasının yanı sıra sayısal açıdan da anlam ifade etmektedir (Bayramoğlu, 2012: 32).

Korelasyon katsayısı +1 ile -1 arasında bir değere sahiptir. +1 veya +1'e yakın olması durumunda, aynı yönde tam korelasyon, -1 veya -1'e yakın olduğunda ise, ters yönde tam korelasyon söz konusudur. Eğer 0 ise herhangi bir korelasyonun olmadığını gösterir (Yakut ve Çankal, 2016: 48).

Portföy riskinin düşürülmesi varlık sayısını rastgele artırmakla mümkün olmayıp portföy içerisine negatif korelasyonlu varlıkların dahil edilmesi ile gerçekleştirilebilir (Zeren ve Baygın, 2015: 310).

Hisse senetlerinin getirileri arasındaki ilişkinin derecesini ölçmekte kullanılan korelasyon katsayısı, kovaryansın, iki menkul kıymetin standart sapmalarına bölünmesiyle bulunur (Akyüz, 2006: 9).

$$P_{a,b} = \frac{Cov(r_a, r_b)}{\sigma_a \cdot \sigma_b} \quad (15)$$

Formülde;

$P_{a,b}$: a ve b varlıklarının getirileri arasındaki korelasyon katsayısı

$Cov(r_a, r_b)$: a ve b varlıklarının getirileri arasındaki kovaryans değeri

σ_a : a varlığının riski

σ_b : b varlığının riski.

2.2.4.3. Beta Katsayısı

Yatırımcının finansal varlık yatırımlarında standart sapma ile ölçülen toplam risk dışında, varlığın pazar içindeki konumunu ve piyasa ile olan ilişkisini temsil eden beta katsayısını da dikkate alması yatırımcı açısından fayda sağlayacaktır (Cebeci, 2011: 21; Karabayır ve Doğanay, 2010: 168).

Sistemik (çeşitlendirilemeyen) riskin ölçüsü olan beta katsayısı, bir menkul kıymetin veriminin pazarda meydana gelen değişmelere bağlı olarak olumlu ya da olumsuz yönde etkilenmesi ile ilgilenmektedir (Çetinceli, 2012: 28).

Diğer bir ifadeyle beta katsayısı, herhangi bir menkul kıymetin piyasadaki dalgalanmalara karşı göstermiş olduğu duyarlılıktır (Çetinceli, 2012: 28). Yani beta katsayısı, portföy içindeki bir menkul kıymetin payının bir birim arttırılması ile portföyün varyansında meydana gelen değişimdir.

Beta katsayısı, menkul kıymet ile pazar portföyü arasındaki kovaryansın pazar portföyü varyansına bölünmesi ile hesaplanmaktadır (Eser, 2010: 39).

Genel olarak hisse senedi piyasasının beta katsayısı 1 olarak alınır ve diğer hisse senetlerinin beta katsayıları bu değere göre mukayese edilir (Ceylan ve Korkmaz, 1995: 89). Bir finansal varlığın beta katsayısının 1 olması durumunda finansal varlığın pazar ile aynı ölçüde hareket ettiğini söylemek mümkündür (Eser, 2010: 39).

Eğer $\beta > 1$ ise, portföyün getirisi, pazarın getirisi ile aynı yönde ve ondan daha büyük bir değişim gösterir. Bu hisse senedi türüne “atak” hisse senetleri adı verilir. Söz konusu hisse senetlerinin pazara karşı duyarlılıkları yüksektir. Örneğin, pazar portföyünün getirisinde %1 artış meydana geldiğinde, atak hisse senedinin getirisindeki artış %1’den daha fazla olur. Eğer $-1 < \beta < 1$ ise, portföyün getirisinde, pazarın getirisindeki değişmeden pozitif veya negatif yönde daha küçük bir değişim meydana gelecektir. Eğer $\beta < -1$ ise, portföyün getirisi pazarın getirisi ile zıt yönde ve ondan daha küçük bir değişim göstermiş olacaktır. Beta katsayıları 1’den küçük olan ve “tutucu” adı altındaki hisse senetlerinin, pazara karşı duyarlılıkları zayıftır (Ceylan ve Korkmaz, 1995: 89-90).

Eğer gelecek dönemde, piyasada bir yükseliş öngörülüyorsa en yüksek beta değerine sahip menkul kıymetler, piyasada bir düşüş öngörülmesi durumunda ise en küçük (negatif) beta değerine sahip menkul kıymetler portföy içerisine eklenmelidir (Ceylan ve Korkmaz, 1995: 90).

2.3. Portföy Performansının Ölçülmesi

Portföy performansının ölçülmesi, yatırımın ne derece başarıya ulaşıp ulaşmadığının tespiti yönünden önemlidir. Performans ölçümü yapılarak hangi noktada başarısız olduğu rahatlıkla saptanır. Performans ölçümünün sağladığı bir diğer avantaj ise portföyün getirisi ile riskinin karşılaştırılması konusunda ortaya çıkar. Böylece portföyün getirisi ile riskinin ayrı ayrı ölçülüp kıyaslanması sonucunda portföyün başarı oranı tespit edilecektir (TSPAKB, 2012: 97).

Performans ölçümleri, bir portföyün performansının bir zaman periyodundan başka bir periyoda veya farklı portföylerin aynı periyotta karşılaştırılması için kullanılır (Eken ve Pehlivan, 2009: 88).

Performans ölçüm tekniklerinden en yaygın kullanım alanına sahip olanlar Sharpe, Treynor ve Jensen oranıdır. Bu oranlardan Sharpe ölçütü standart sapmayı, Treynor ve Jensen ölçütleri ise sistematik riski esas alır (Kaya ve Kocadağlı, 2012: 23). Bu çalışmada yalnızca Sharpe oranına değinilecektir.

Standart sapmayı temel alan performans ölçütlerinden biri olan Sharpe oranı (SR) William F. Sharpe tarafından 1966 yılında geliştirilmiştir. Sharpe oranı, portföyün toplam riskine karşılık yatırımcıların risksiz faiz oranı üzerinden talep ettikleri ek getiriyi temsil etmekte ve buna göre portföy performansını taşıdığı riske göre düzelterek ölçmektedir. Sharpe, portföyün toplam riskini standart sapma ile ifade etmiştir (Ayaydın, 2013: 65). Artan getiri ya da düşen standart sapma Sharpe oranını yükseltirken, azalan getiri ya da artan standart sapma Sharpe oranını düşürmektedir (Korkmaz ve Uygurtürk, 2007: 39).

Bu ölçüte göre iki yatırım alternatifi arasından tercih yapılması durumunda yüksek olan oran tercih edilmelidir (Korkmaz ve Uygurtürk, 2007: 39).

Çünkü yüksek SR değerleri, o alternatifin yüksek performansa sahip olduğunu göstermektedir. Böylece o yatırımın her birim riske (standart sapma) karşılık daha yüksek getiri sağladığı söylenebilir (Altaylıgil, 2008: 71).

Sharpe oranı, portföyün beklenen getirisi ve risksiz faiz oranı arasındaki fark olarak ifade edilen risk priminin, portföyün standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanan portföy performans ölçüm oranıdır (Bayramoğlu ve Yayalar, 2017: 5).

Bu oran Denklem (16)'da verilen formülle ifade edilmektedir (Sayılğan ve Mut, 2010: 60):

$$S_P = \frac{R_P}{\sigma_P} = \frac{E(R_P) - R_f}{\sigma_P} \quad (16)$$

$E(R_P)$: Portföyün beklenen getirisi

R_f : Risksiz faiz oranı

R_P : Risk Primi

σ_p : Portföyün standart sapması

Risksiz faiz oranı (R_f) en genel tanımıyla, enflasyonun beklenmediği bir ortamda risksiz bir menkul kıymetin faiz oranıdır. Bu oran, hazine bonoları veya devlet tahvillerinin faiz oranı olarak bilinir (Sayılğan, 2013: 3).

2.4. Optimum Portföy Oluşturma Konusunda Literatür Taraması

Küçükkocaoğlu (2002) yaptığı çalışmada 28/12/1999 tarihinde İMKB Ulusal-30 Endeksini oluşturan şirketler ve bu şirketlerin 04/01/1999 - 28/12/1999 tarihleri arasındaki günlük düzeltilmiş ikinci seans kapanış fiyatlarını veri seti olarak ele almıştır. Çalışmanın amacı söz konusu hisse senetlerinin fiyat ve getiri açısından bütünsel ve sektörel bazda performanslarını ölçümlemek için İMKB Ulusal-30 Endeksine göre oluşturulan optimal portföy ile İMKB Ulusal-100 Endeksinin karşılaştırılarak Markowitz ortalama-varyans modeli çerçevesinde en iyi çeşitlendirme yapılarak optimal portföye ulaşılmasını sağlamaktır. Çalışma sonucunda optimize edilmiş etkin portföyün oluşturulduğu kanısına varılmıştır.

Atan (2005) yaptığı çalışmada Ocak 2003 – Aralık 2004 tarihleri arasındaki haftalık dönemleri baz alıp İMKB 100 Endeksinde işlem gören şirketler üzerinde Markowitz'in Standart Karesel Programlama Yöntemini kullanarak portföy seçim modelinin aşamalarını sırasıyla analiz etmiştir. Söz konusu model Microsoft Excel 2003 üzerinde tanımlanıp Çözücü Eklentisi ile çözülmüş ve İMKB 100 Endeksi ile eşit getiri seviyesinde daha düşük risk içeren portföy ağırlıkları saptanarak yatırımcıların risk algılama düzeylerine göre alternatifler oluşturulmuştur.

Cihangir vd. (2008) yaptıkları çalışmada 1 Ocak 2004 ile 31 Mayıs 2007 tarihleri arasında İMKB Mali Sektöründe işlem gören 65 şirkete ait 42 dönemlik (ay) hisse senetlerinin getirilerini veri olarak kullanmışlardır. Uygulamada Konno-Yamazaki Modeli kullanılmıştır. Bu model temelde Markowitz'in OVM'ne benzemesine rağmen risk ölçütü konusunda farklılık göstermektedir. K-Y Modelinde risk ölçütü olarak standart sapma yerine mutlak sapma kullanılmaktadır. Model, CPLEX- Simpleks Algoritması ile ve MPL for Windows 4.2 Paket Programı kullanılarak çözülmüştür. Çözümleme sonucunda portföy içerisinde yer alacak hisse senetleri ve her bir hisse senedinin portföy içerisindeki ağırlıkları hesaplanmıştır. Ayrıca farklı beklenen getiri oranları belirlenerek 10 tane portföy oluşturulup modele konulmuş ve portföylerin risk değerleri bulunmuştur. Ulaşılan sonuçlar, OVM gibi

K-Y Modeli ile de yatırımcıların katlanmak istedikleri risk düzeyi doğrultusunda kendi portföylerini oluşturabilmeleridir.

Topal ve İlarıslan (2009) alışmalarında veri seti olarak 02/01/2006 - 29/12/2006 tarihleri arasındaki günlük getiri oranları baz alınarak İMKB-30 Endeksinde yer alan hisse senetlerini kullanmış olup bu hisse senetlerinin portföy içerisindeki ağırlıklarını Excel zc ortamında hesaplamışlardır. Uygulamada Markowitz Optimal Portföy Seçim teorisi kullanılarak bu çerçevede oransal dağılımları eşit olan menkul kıymetlerden oluşan bir portföy meydana gelmiştir. Bu portföyün etkin sınır ile risksiz getiri oranı arasındaki ilişkisi geometriksel açıdan incelenmiştir. Sonuç olarak optimal portföyün bir Tanjant portföyü olduğu tespit edilmiştir.

Tosun ve Oruç (2010)'un çalışmasında, Ocak-2001 ve Aralık-2008 tarihleri arasında İMKB-30 endeksinde sürekli işlem gören 20 adet hisse senedi veri seti bazında değerlendirilmiş ve yapılacak yatırım için hisse senedi sayısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın kapsamı, Markowitz'in Ortalama Varyans Modeli kullanılarak, yatırımcının endşk risk ve en yüksek getiri ilişkisine dayalı beklentisini karşılayacak en uygun hisse senedi sayısına ait bir portföy oluşurmaktır. Konuyla ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında optimal portföy büyüklüğüne ilişkin farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bir portföydeki optimal hisse senedi sayısının kullanılan yöntem veya veri setinden dolayı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Evans ve Archer tarafından yapılan çalışma sonucunda 8 ile 10 adet hisse senedinin portföyde olması gereken optimum sayı olduğu belirtilirken, Statman tarafından yapılan çalışmada ise bu sayının 30 ile 40 arasında değiştiği belirtilmektedir. Elton ve Gruber tarafından yapılan çalışmada ise 15 adet hisse senedinden 100 adet hisse senedine kadar portföye dahil edilen hisse senedi arttıa, portföy riskinin düşeceği belirtilmektedir. Çalışmanın sonucunda ortalama 5-7 adet hisse senedinden oluşan bir portföyün yatırımcılar açısından uygun olacağı ngrlmştir. Daha kısıtlı bir ifade ile 6 adet hisse senedinden oluşacak bir portföyün yatırımcı açısından yeterli çeşitlendirmeye sahip olduğu düşünülmektedir.

Çalışkan (2011) yaptığı çalışmasında 02/01/2003 – 30/06/2009 tarihleri arasında İMKB-30 endeksinde işlem gören 17 şirkete ait hisse senetlerinin günlük düzeltilmiş kapanış fiyatlarını Datastream 5.0 veri portföyünden temin etmiştir.

Uygulamada Markowitz Ortalama-Varyans Modeli ve Black Litterman Modeli kullanılarak 13 döneme ait portföyler oluşturulup her iki modele göre oluşturulan portföylerin performansları Sharpe, Treynor ve Jensen performans ölçütleri kullanılarak ölçülüp karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan çalışmada, bu üç performans ölçütü kullanıldığında en yüksek performansa sahip olan portföylerin Black Litterman Modeliyle oluşturulan portföyler olduğu saptanmıştır.

Alagöz ve Kutlu (2012) çalışmalarında yapay zeka tekniklerinden biri olan Parçacık Sürü Optimizasyon (PSO) tekniğini emtia (buğday, çinko, doğalgaz, gümüş, kömür vs.) piyasası ürünlerine uygulayarak elde ettikleri sonuçları Markowitz'in Ortalama-Varyans Modeli ile karşılaştırmışlardır. Veri seti olarak emtia piyasasındaki ürünlerin 2000 ile 2009 yılları arasındaki yıllık getirileri kullanılmıştır. Bu verilerden yola çıkarak her iki yöntem aracılığıyla beklenen getiri, risk ve ürünlerin portföy içerisindeki ağırlıkları hesaplanarak karşılaştırma yapılmış ve birbirine yakın sonuçların çıktığı saptanmıştır. Ortalama Varyans Modeli ile hesaplanan getiri %25.70, Parçacık sürü optimizasyon modelindeki değeri ise %26.77 ve Ortalama Varyans Modeline göre hesaplanan risk %23.29, Parçacık sürü optimizasyon modelindeki değeri ise %24.96 olarak hesaplanmıştır.

Aygören ve Akyer (2013)'in yaptıkları çalışmada, 01 Nisan 1994 - 15 Mayıs 2011 dönemleri arasında BIST-30'da işlem gören hisse senetlerinin günlük, haftalık ve aylık kapanış fiyatları veri seti kapsamında değerlendirilmiş olup 5 ve 9 adet hisse senedinden oluşan portföyler üzerinde incelemeler yapılmıştır. Markowitz'in ortalama-varyans modeli ve Ki-kare test istatistiği kavramı çalışmanın metodunu oluşturmuştur. Bu çalışmada portföy veri-aralığı, portföydeki hisse senetleri sayısı ve risk olmak üzere üç bağımsız faktör açısından ele alınmıştır. Amaç, bahsedilen üç faktör dikkate alınarak portföyleri oluşturan hisse senedi ağırlıklarının homojenliğini test ederek riski ölçümlemektir. Bu sayede düşük ve orta risk seviyelerinde oluşan portföylerin homojen yapıda olduğu gözlemlenerek günlük ya da haftalık verilerin kullanılacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer önemli husus, portföylerin oluşturulmasındaki temel sorun olan portföy içindeki hisse ağırlıklarını belirlenmesinde günlük, haftalık yada aylık verilerden hangilerinin kullanılacağıdır. Veri aralığının genişlemesi sonucunda tüm risk seviyeleri için hisse senedi ağırlıkları homojen olma özelliğini yitirmektedirler.

Abay'ın (2013) çalışmasında İMKB 30 endeksinde yer alan hisse senetlerinin 2005 yılına ait 12 aylık getiri değerleri veri seti olarak kullanılmıştır. Portföy seçiminde kuadratik programlama modeli kullanılarak çözümlenmiş olup daha sonra standart kuadratik programlama modeli kullanılarak İMKB 30 endeksi ile aynı risk – getiri değerlerine sahip portföy tespit edilmiş ve İMKB30 endeksini oluşturan hisse senetleri ile aynı getiriye sahip daha düşük riskli portföyler ve aynı riske sahip daha yüksek getirili portföylere ulaşılmıştır.

Toraman ve Yürük (2014)'ün çalışmalarında BİST Ulusal-100 endeksinde işlem gören şirketlerin 02/06/2008-28/12/2012 tarihleri arasındaki haftalık düzeltilmiş getirileri veri seti kapsamında incelenmiş olup Markowitz'in kuadratik programlama tabanlı modeli sayesinde optimal portföy seçimi yapılmıştır. Çalışma sonucunda; yatırımcının risk alma düzeyi, portföyün çeşitlendirilmesi ve varlıklar arasındaki ilişki vb. faktörlerin dikkate alınmış olduğu ve diğer portföylere göre daha fazla getiriye sahip etkin sınır üzerindeki bir portföye yatırım yapmanın yatırımcı açısından daha fazla fayda sağlayacağı anlaşılmıştır.

Ustaoğlu ve Altay (2017) yaptıkları çalışmada 2000-2015 yılları arasında BIST-100 endeksinde işlem gören 59 hisse senedine ait verileri kullanmışlardır. Çalışmada Stokastik Portföy Teorisine dayalı log-optimal portföyler ile Modern Portföy Teorisine dayalı Markowitz'in Ortalama-Varyans modeline göre oluşturulan portföylerin uzun dönem performanslarının karşılaştırılıp her iki yöntemin birbirlerine karşı üstün olup olmadığı ortaya konulmuştur. Uygulama kapsamında uzun dönem söz konusu olduğundan analizde ortalama getirinin yanında büyüme oranının maksimizasyonu hedeflenmiştir. İki yöntem kullanılarak oluşturulan portföyler, performans ölçüm aşamasında zaman dilimleri bakımından üç kategoride ele alınmış olup bu portföylerin ortalama getiri, büyüme oranı, sharpe oranı ve riskleri karşılaştırılmıştır. İlk kategoride, üçer yıllık portföyler oluşturulup her iki yöntemle optimize edilen portföyler, o yılı izleyen bir, iki ve üç yıllık zaman dilimindeki gerçek getiriler ile performans ölçümü yapılarak sonuçlar kıyaslanmıştır. İkinci ve üçüncü kategoride ise zaman dilimi olarak beş ve dokuz yıl baz alınıp portföyler oluşturularak ilk kategoride olduğu gibi izleyen döneme bağlı olarak performans ölçümü ve karşılaştırma yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, toplam 32 ölçümden 29 tanesinde log-optimal portföylerin ortalama-varyans modeline dayalı oluşturulan portföylere göre daha yüksek performans gösterdiği

saptanmıştır. Diğer üç ölçümde ise kısa dönem söz konusu olduğu için ortalama-varyans portföyleri log-optimal portföylere göre daha iyi performans sergilemekle birlikte sonuç olarak portföy oluşturma döneminin uzaması log-optimal portföylerin daha iyi sonuçlar ortaya çıkardığını göstermektedir.

Kandemir ve Aytekin (2017-2016) çalışmalarında Markowitz'in Ortalama Varyans Modelini kullanarak 01.01.2009 – 31.12.2014 yılları arasında BIST Sanayi Endeksinde kote edilen 45 firmaya ait hisse senetlerinden oluşan portföyler elde etmiştir. Oluşturulan portföyler arasından sharpe performans kriteri kullanılarak optimum portföylere ulaşılmıştır. Modelin objektifliğini ölçmek amacıyla 45 hisse senedine eşit ağırlıkta yatırım yapılarak oluşturulan portföylerin sharpe oranları OVM ile oluşturulan optimum portföylerin Sharpe oranları ile mukayese edilmiş ve OVM kapsamında oluşturulan optimum portföylerin daha başarılı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

3. BIST KURUMSAL YÖNETİM ENDEKSİ ÜZERİNE PORTFÖY OPTİMİZASYONU UYGULAMASI

3.1. Uygulamanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Markowitz'in Ortalama Varyans modeli esas alınarak BIST Kurumsal Yönetim Endeksinde işlem gören firmalara ait hisse senetlerinden oluşan portföyler oluşturmak ve sharpe performans ölçütü kullanılarak bu portföyler içerisinde risk-getiri ilişkisi kapsamında optimal portföyü elde etmektir.

3.2. Uygulamada Kullanılan Veri Seti

Çalışmada veri seti olarak Ocak-2009 ve Ağustos-2018 tarihleri arasında BIST Kurumsal Yönetim Endeksinde işlem gören 34 adet hisse senedinin aylık kapanış değerleri kullanılmıştır. Veri seti olarak 2018 yılı Ağustos ayı itibarıyla Kurumsal Yönetim Endeksinde yer alan finansal sektör dışındaki firmaların geçmişe dönük verisinden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında modelin çözümünün 51 firma üzerinde uygulanmaya çalışılması düşünülmüş ancak finansal kuruluşlara ait hisse senetlerinin ağırlık bakımından yapısının homojen olmaması ve Pegasus'a ait verilere ulaşılamaması nedeniyle modele dahil edilen hisse senedi sayısında düşüş yaşanmıştır. Mevcut veriler, Financial Information News Network (FİNNET) Analiz Expert veri tabanından (<https://www.finnet.com.tr/>) akademik çalışma amacıyla sağlanmıştır.

Tablo 1. Çalışma Kapsamına Alınan Şirketler

Kod	Ad
AKSA	AKSA
AEFES	ANADOLU EFES
AGHOL	ANADOLU GRUBU HOLDİNG
ARCLK	ARÇELİK
ASELS	ASELSAN
AYGAZ	AYGAZ
CCOLA	COCA COLA İÇECEK
DOHOL	DOĞAN HOLDİNG
DGGYO	DOĞUŞ GMYO
DOAS	DOĞUŞ OTOMOTİV
ENKAI	ENKA İNŞAAT
EREGL	EREĞLİ DEMİR ÇELİK
GLYHO	GLOBAL YATIRIM HOLDİNG

HURGZ	HÜRRİYET GAZETESİ
IHEVA	İHLAS EV ALETLERİ
IHLAS	İHLAS HOLDİNG
IZOCM	İZOCAM
LOGO	LOGO YAZILIM
MGROS	MİGROS TİCARET
OTKAR	OTOKAR
PRKME	PARK ELEKTRİK MADENCİLİK
PETUN	PINAR ET VE UN
PINSU	PINAR SU
PNSUT	PINAR SÜT
SISE	ŞİŞE CAM
TATGD	TAT GIDA
TAVHL	TAV HAVA LİMANLARI
TOASO	TOFAŞ OTOMOBİL FABRİKASI
TUPRS	TÜPRAŞ
TRCAS	TURCAS PETROL
PRKAB	TÜRK PRYSMIAN KABLO
TTKOM	TÜRK TELEKOM
TTRAK	TÜRK TRAKTÖR
VESTL	VESTEL

Çalışma kapsamında kullanılan bir diğer veri seti de sharpe oranının hesaplanabilmesi için ihtiyaç duyulan risksiz faiz oranlarıdır. Bu faiz oranlarının hesaplanmasında, TCMB'nin internet sitesinde ilgili yıllar için yayınladığı ihracı yapılan kısa vadeli devlet iç borçlanma senetlerinin yıllık ortalama basit faiz oranları kullanılmıştır.

Tablo 2. 2009-2018 Yılları Arasındaki Risksiz Faiz Oranları

Yıl	Oran (%)
2009	11,53
2010	7,52
2011	8,12
2012	7,65
2013	8,88
2014	8,81
2015	9,58
2016	9,97
2017	11,61
2018	18,77

Kaynak: TCMB (21 Kasım 2018), www.tcmb.gov.tr/
<http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/IstatistiklerPiyasa+Verileri/ihale+Yontemi+ile+Satilan+Hazine+Bonolari+ve+Devlet+Tahvilleri/>

3.2.1. Uygulamada Kullanılan Model ve Aşamaları

Uygulamada öncelikli olarak Ortalama Varyans modeli ile farklı beklenen getiri düzeyleri için; her biri o getiri düzeyi için etkin olan portföyler elde edilmiştir. Daha sonra; hedeflenen getiri düzeyleri ile ilgili getiri düzeyinde elde edilen etkin portföylerin oluşturduğu etkin sınır eğrisinin çizimi ve yorumlanması sağlanmış, hesaplanan sharpe oranları sonucunda her bir yıl için optimum portföyler önerilmiştir.

Sonrasında; ilgili yıllar için en yüksek hedeflenen getiriye sahip 10 hisse senedi seçilip portföyler oluşturulmuş (EYG10HS) ve OVM ile kıyaslanabilmesi için iki hesaplama yönteminin karşılaştırılması yapılmıştır.

İlk aşamada Markowitz'in Kuadratik (Karesel) Programlama Tabanlı Ortalama Varyans yöntemi esas alınmış ve optimum portföyün seçimine yönelik modelin çözümü Excel ortamında yapılmıştır. Burada amaç portföy riskinin minimize edilmesini sağlamak olduğu için hedef hücreindeki "En Küçük" seçeneği işaretlenmiştir. Modelin çözümüne ilişkin gerçekleştirilen adımlar sırasıyla şu şekilde özetlenebilir:

- Hisse senetlerinin 2009-2018 yıllarına ait aylık kapanış verilerinden yararlanarak dönemlik beklenen getiri ve ortalama getirilerinin hesaplanması,
- Varyans-kovaryans matrisinin oluşturulması,
- Portföy içerisine dahil edilen menkul kıymetlerin ağırlık değerlerinin Excel içerisindeki Çözücü Eklentisi tarafından hesaplanması,
- Her bir portföyün farklı hedeflenen getiri düzeylerindeki risklerinin (varyans) hesaplanması,
- Oluşturulan çok sayıda portföy içerisinden Sharpe performans kriteri kullanılarak optimum portföye ulaşılması.

Tüm bu parametreler tanımlandıktan sonra "Çöz" butonuna tıklanarak optimizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada uygulamada veri olarak kullanılan yıllar için modelin çözümü yapılırken 2009 yılından başlayıp 2018 yılına doğru çözümler verilmiştir. Tablo 3'te 2009-2017 yılları için modelin çözümünde esas alınan formüller verilmektedir.

Tablo 3. Modelin Çözümü İçin 2009-2017 Yılları Arasında Esas Alınan Formüller

HÜCRE ARALIĞI	TANIM	FORMÜL
B34-AI34	Ortalama Getiri	=ORTALAMA(B22:B33) B34:AI34 aralığına kopyalanmıştır.
B39:AI72	Varyans-Kovaryans Matrisi	=KOVARYANS(\$B22:\$B\$33;B22:B33) B39:AI39 aralığına kopyalanıp diğer satırlarda da sırasıyla aynı işlem uygulanarak varyans-kovaryans matrisine ulaşılmıştır.
B78:AI78	Varlıkların Portföydeki Ağırlıkları	
AJ78	Varlıkların Portföydeki Ağırlıklarının Toplamı	=TOPLAM(B78:AI78)
A79	Portföy Getirisi	=TOPLA.ÇARPIM(B34:AI34;B78:AI78)
A80	Hedeflenen Getiri	
A81	Portföy Varyansı	=TOPLA.ÇARPIM(DÇARP(B78:AI78;B39:AI72);B78:AI78)
A82	Portföyün Standart Sapması	=KAREKÖK(A81)

Tablo 3'teki formüller uygulanarak Tablo 4'teki veri düzenlemesi yapılmıştır. Daha sonra sırasıyla modelin çözüm aşamaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4. 2009-2017 Yılları Arasında Veri Kullanımı

	A	B	C	D	E	F	...	AH	AI
		AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	...	TTRAK	VESTL
22	Oca.17	0,15	0,20	0,13	0,08	0,07	...	0,05	0,02
23	Şub.17	0,00	-0,07	0,04	-0,09	0,11	...	-0,01	-0,06
24	Mar.17	0,02	0,00	0,31	0,09	0,12	...	0,05	0,14
25	Nis.17	0,09	0,01	0,14	0,08	0,15	...	0,01	0,05
26	May.17	0,08	0,05	-0,01	0,03	0,12	...	0,05	-0,06
27	Haz.17	0,17	0,05	0,01	0,07	0,00	...	-0,04	0,00
28	Tem.17	0,04	-0,05	0,11	0,00	0,10	...	0,03	0,05
29	Ağu.17	-0,10	0,03	-0,11	-0,08	0,12	...	0,02	0,16
30	Eyl.17	-0,05	-0,01	-0,13	-0,05	-0,03	...	-0,06	-0,10
31	Eki.17	0,12	0,05	0,14	-0,09	0,29	...	-0,03	0,32
32	Kas.17	-0,09	0,06	-0,07	-0,04	-0,02	...	-0,03	-0,30
33	Ara.17	0,06	0,04	0,16	0,09	-0,04	...	0,03	0,10
34	Ortalama Getiri	0,04	0,03	0,06	0,01	0,08	...	0,01	0,03
	Var-Kov Matrisi	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	...	TTRAK	VESTL
39	AKSA	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	...	0,00	0,00
40	AEFES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
41	AGHOL	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	...	0,00	0,01
42	ARCLK	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	...	0,00	0,00
43	ASELS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	...	0,00	0,01
		
71	TTRAK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
72	VESTL	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	...	0,00	0,02
		AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	...	TTRAK	VESTL
78	Portföy Ağırlıkları								
79	Portföy Getirisi								
80	Hedeflenen Getiri								
81	Portföy Varyansı								
82	Portföyün Standart Sapması								

Daha sonra, optimizasyon işlemi için “Microsof Excel 2013” çözücü parametresinde tanımlı “Hedef Ayarla” kısmına G81 hücresi girilip modelin amaç fonksiyonu tanımlanmıştır. Burada amaç, portföy riskinin minimize edilmesini sağlamak olduğu için hedef hücresindeki “En Küçük” seçeneği işaretlenmiştir. .

Karar değişkenleri için “Değişken Hücreleri Değiştirerek” bölümünde varlıkların portföy içerisindeki oranlarının hesaplanması için B78:AI78 aralığı tanımlanmıştır. Karar değişkenleri ilgili hisse senetlerinin kısaltılmış isimleriyle temsil edilmektedir. “Kısıtlamalara Bağlıdır” bölümüne ise modele dahil edilmiş kısıtlar girilmiştir. Bu kısıtlar şu şekilde sıralanabilir:

- Portföy içerisinde yer alan varlıkların toplam ağırlık değerinin 1’e eşit olmasını sağlayan $AJ78=1$,
- Her bir varlığın portföy içerisindeki ağırlığını temsil eden karar değişkenlerinin negatif olamamasını sağlayan $B78:AI78 \geq 0$,
- Portföyden sağlanan getirinin yatırımcının hedeflediği getiri seviyesine ulaşmasını sağlayan $C81=C82$ kısıtlarıdır.

Tüm bu parametreler tanımlandıktan sonra “Çöz” butonuna tıklanarak optimizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemlerin yapılışını gösteren çözücü parametreleri penceresi görünümü Şekil 5’te verilmektedir.

Şekil 5. Çözücü Parametresi Penceresi (2009-2017)

2018 yılında baz alınan dönem sayısı diğer yıllardan az olduğu için uygulanan formüllerin hücre aralıkları yalnızca ilgili yıl için değişkenlik göstermiştir.

Tablo 5’teki formüller uygulanarak Tablo 6’daki veri düzenlemesi yapılmıştır.

Tablo 5. 2018 Yılı İçin Modelin Çözümünde Esas Alınan Formüller

HÜCRE ARALIĞI	TANIM	FORMÜL
B27:AI27	Ortalama Getiri	=ORTALAMA(B19:B26) B27:AI27 aralığına kopyalanmıştır.
B32:AI65	Varyans-Kovaryans Matrisi	=KOVARYANS(\$B19:\$B\$26;B19:B26) B32:AI32 aralığına kopyalanıp diğer satırlarda da sırasıyla aynı işlem uygulanarak varyans-kovaryans matrisine ulaşılmıştır.
B71:AI71	Varlıkların Portföydeki Ağırlıkları	
AJ71	Varlıkların Portföydeki Ağırlıklarının Toplamı	=TOPLAM(B71:AI71)
A72	Portföy Getirisi	=TOPLA.ÇARPIM(B27:AI27;B71:AI71)
A73	Hedeflenen Getiri	
A74	Portföy Varyansı	=TOPLA.ÇARPIM(DÇARP(B71:AI71;B32:AI65);B71:AI71)
A75	Portföyün Standart Sapması	=KAREKÖK(A74)

Tablo 6. 2018 Yılı İçin Veri Kullanımı

	A	B	C	D	E	F	...	AH	AI
		AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	...	TTRAK	VESTL
19	Oca.18	0,16	0,15	0,26	-0,11	0,05	...	0,04	0,35
20	Şub.18	0,03	-0,08	-0,02	-0,01	-0,06	...	-0,02	0,06
21	Mar.18	0,08	0,04	-0,18	-0,02	-0,01	...	0,00	0,08
22	Nis.18	-0,14	-0,01	-0,09	0,01	-0,18	...	-0,16	-0,15
23	May.18	-0,13	-0,04	0,03	-0,08	-0,06	...	-0,03	-0,11
24	Haz.18	-0,01	-0,06	-0,05	-0,08	-0,02	...	-0,11	0,01
25	Tem.18	0,02	-0,12	-0,17	-0,17	0,17	...	-0,01	0,04
26	Ağu.18	-0,05	0,01	0,02	0,05	-0,05	...	-0,11	-0,07
27	Ortalama Getiri	0,00	-0,01	-0,02	-0,05	-0,02	...	-0,05	0,03
	Var-Kov Matrisi	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	...	TTRAK	VESTL
32	AKSA	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	...	0,00	0,01
33	AEFES	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	...	0,00	0,01
34	AGHOL	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	...	0,00	0,01
35	ARCLK	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	...	0,00	0,00
36	ASELS	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,01	...	0,00	0,01
		
64	TTRAK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,01
65	VESTL	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	...	0,01	0,02
		AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	...	TTRAK	VESTL
71	Portföy Ağırlıkları								
72	Portföy Getirisi								
73	Hedeflenen Getiri								
74	Portföy Varyansı								
75	Portföyün Standart Sapması								

Daha sonra, optimizasyon işlemi için amaç fonksiyonu tanımlanmış, değişkenler belirtilmiş ve kısıtlar tanımlanmıştır.

Bu kısıtlar;

- Portföy içerisinde yer alan varlıkların toplam ağırlık değerinin 1'e eşit olmasını sağlayan $AJ71=1$,
- Her bir varlığın portföy içerisindeki ağırlığını temsil eden karar değişkenlerinin negatif olamamasını sağlayan $B71:AI71 \geq 0$,
- Portföyden sağlanan getirinin yatırımcının hedeflediği getiri seviyesine ulaşmasını sağlayan $C74=C75$ kısıtlarıdır.

Bu işlemlerin yapılışını gösteren çözücü parametreleri penceresi görünümü Şekil 6'da verilmektedir.

Çözücü Parametreleri

Hedef Ayarla:

Hedef: En Büyük En Küçük Değeri:

Değişken Hücreleri Değiştirerek:

Kısıtlamalara Bağlıdır:

SAJS71 = 1
SBS71:SAIS71 >= 0
SCS74 = SCS75

Kısıtlanmamış Değişkenleri Pozitif Yap

Çözme Yöntemi Seçin:

Çözüm Yöntemi

Düzgün doğrusal olmayan Çözücü Problemleri için GRG Doğrusal Olmayan altyapısını seçin.
Doğrusal Çözücü Problemleri için Basit LP altyapısını seçin ve düzgün olmayan Çözücü problemleri için Açılım altyapısını seçin.

Yardım Çöz Kapat

Şekil 6. Çözücü Parametresi Penceresi (2018)

3.2.2. 2009 Yılı İçin Uygulama

2009 yılı için farklı beklenen (hedeflenen) getiri düzeylerini karşılayan portföyler arasından optimum portföye ulaşabilmek için her bir portföyün Sharpe oranı ve değişim katsayıları hesaplanarak yatırım pay değerleri tablolaştırılmıştır.

Tablo 7. Hisse Senetlerinin 2009 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%)

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS	ENKAI
1	3,50%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	3,60%	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	4,36%	0,003	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	5,51%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	6,22%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	7,00%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	7,41%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
8	7,83%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
9	8,57%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
10	8,90%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,02	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
11	9,41%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,02	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
12	10,17%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
13	10,60%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
14	11,40%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	13,20%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 7. Hisse Senetlerinin 2009 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

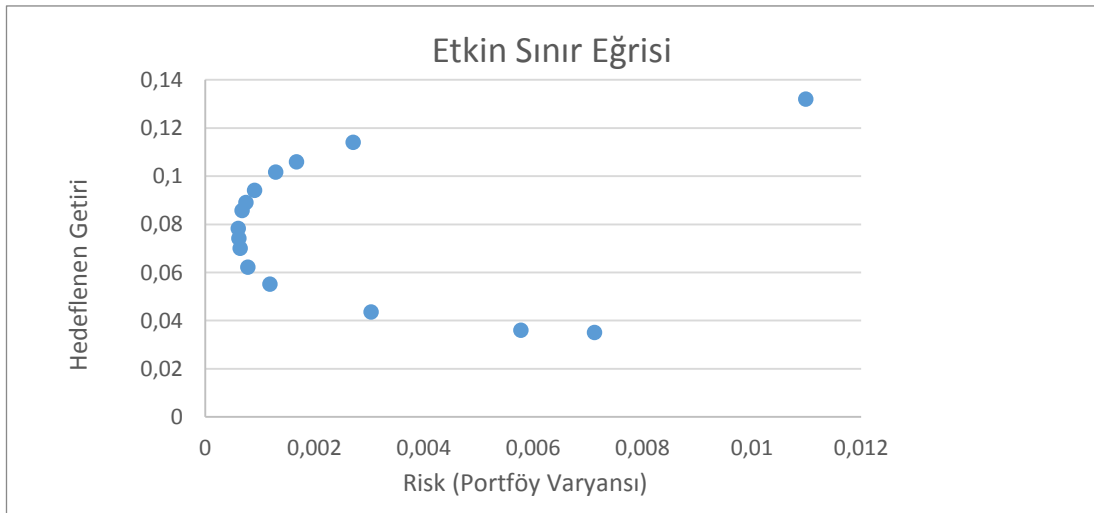
Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR	PRKME	PETUN
1	3,50%	0,007	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	3,60%	0,006	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	4,36%	0,003	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
4	5,51%	0,001	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,42
5	6,22%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	0,05	0,00	0,46
6	7,00%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,06	0,00	0,00	0,00	0,40
7	7,41%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,07	0,00	0,00	0,00	0,39
8	7,83%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,09	0,00	0,00	0,00	0,36
9	8,57%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,11	0,00	0,00	0,00	0,31
10	8,90%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,12	0,00	0,00	0,00	0,29
11	9,41%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,15	0,00	0,00	0,00	0,28
12	10,17%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,16	0,00	0,00	0,00	0,19
13	10,60%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,16	0,00	0,00	0,00	0,12
14	11,40%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
15	13,20%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 7. Hisse Senetlerinin 2009 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	PINSU	PNSUT	SISE	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
1	3,50%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00
2	3,60%	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,00	0,00
3	4,36%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00
4	5,51%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00
5	6,22%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00
6	7,00%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,24	0,04	0,00
7	7,41%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,19	0,08	0,00
8	7,83%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,14	0,10	0,00
9	8,57%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,09	0,00
10	8,90%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,08	0,00
11	9,41%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
12	10,17%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	10,60%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	11,40%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	13,20%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

15 farklı hedeflenen getiri ve varyans seviyesi için oluşturulan portföylerin içerisinde yer alan değerler, karar değişkenlerinin değerlerini yani yatırım paylarının içermektedir. Sıfır değerleri hisse senedinin satın alınmayacağını göstermektedir. Portföyler risk getiri yapısını temsil etmekte ve noktalar halinde etkin sınır eğrisini oluşturmaktadırlar. Yatay eksen (X), portföyün varyansını; dikey eksen (Y), portföyün getirisini ifade etmektedir. Etkin sınır eğrisi üzerindeki noktalar oluşturulan portföyleri temsil etmekle birlikte eğrinin uç noktaları da önem kazanmaktadır. Bu uç noktalar alt ve üst sınır olarak adlandırılıp minimum getiriye sahip menkul kıymetle maksimum getiriye sahip menkul kıymettir. Riski seven yatırımcı eğrinin en sağ tarafında yer alan yüksek riske karşılık yüksek getiri sağlayan portföyü tercih ederken, riskten uzak durmak isteyen yatırımcı ise eğrinin en sol tarafında yer alan düşük riske karşılık düşük getiri sağlayan portföyü tercih etme eğilimi gösterir.

2016 yılı için farklı hedeflenen getiri ve varyans seviyelerinde oluşturulan portföyler Şekil 7’de verilen etkin sınır eğrisinde gösterilmiştir. Eğride alt sınırdaki 0,03 getirili TTKOM hisse senedi yer alırken üst sınırdaki 0,14’lük getiriye sahip TOASO hisse senedi yer almaktadır. Etkin sınır eğrisine göre yatırımcıların rasyonel olmaları durumunda %3,50 ile %13,20 getiri karşılığında %0,06 ile %1,10’luk bir riske de katlanmak durumunda kalacaktır.



Şekil 7. 2009 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi

Farklı beklenen getiri düzeylerini karşılayan portföyler arasından optimum portföye ulaşabilmek için Sharpe Performans Ölçütü kullanılmış ve oransal olarak Denklem (16)’da kapalı formu verilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$\text{Sharpe Oranı} = \frac{\text{Portföyün Ortalama Getirisi} - \text{Risksiz Faiz Oranı}}{\text{Portföyün Standart Sapması}}$$

Portföyler arasından optimum portföye ulaşabilmek için 2009 yılına ait her bir portföyün Sharpe oranı ve değişim katsayıları hesaplanarak Tablo 8'de gösterilmiştir. Sharpe oranının belirlenmesinde kullanılan risksiz faiz oranı 11,53 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 8. Portföylerin 2009 Yılına Ait Sharpe Oranları

Portföy	Hedeflenen Getiri	Varyans	S. Sapma	Değişim Katsayısı	Sharpe Oranı
1	0,035	0,007	0,084	2,412	0,401
2	0,036	0,006	0,076	2,111	0,458
3	0,044	0,003	0,055	1,265	0,770
4	0,055	0,001	0,034	0,626	1,565
5	0,062	0,001	0,028	0,450	2,181
6	0,070	0,001	0,025	0,362	2,716
7	0,074	0,001	0,025	0,336	2,927
8	0,078	0,001	0,025	0,315	3,124
9	0,086	0,001	0,026	0,304	3,250
10	0,089	0,001	0,027	0,308	3,210
11	0,094	0,001	0,030	0,320	3,088
12	0,102	0,001	0,036	0,354	2,795
13	0,106	0,002	0,041	0,386	2,564
14	0,114	0,003	0,052	0,457	2,168
15	0,132	0,011	0,105	0,794	1,248

Elde edilen sonuçlara göre optimum portföy 3,250 Sharpe oranına sahip 9 numaralı portföydür. Bu portföyün hedeflenen getiri düzeyi %8,60 risk düzeyi ise %0,10 olarak karşımıza çıkmaktadır. 8 adet hisse senedinden oluşan bu portföyde yatırım yapılması önerilen hisse senetleri ve oranlar; ASELS (%12,00), AYGAZ (%1,00), CCOLA (%11,00), IZOCM (%18,00), LOGO (%11,00), PETUN (%31,00), TTKOM (%6,00), TTRAK (%9,00) olarak sıralanabilir. Bir sonraki aşamada, 2018 yılına kadar olan çözümler verilip benzer şekilde yorumlanmıştır. İlgili yılların ortalama getiri matrisleri ekte verilmiştir.

3.2.3. 2010 Yılı İçin Uygulama

2010 yılı için de formüller uygulanarak sırasıyla modelin çözüm aşamaları gerçekleştirilmiştir. Farklı hedeflenen aylık getiri ve risk oranlarına göre hesaplanan yatırım pay değerleri tablolaştırılmıştır.

Tablo 9. Hisse Senetlerinin 2010 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%)

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS	ENKAI
1	5,68%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,38	0,00
2	6,32%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,47	0,00
3	7,77%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,53	0,00
4	7,99%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,53	0,00
5	8,15%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,53	0,00
6	8,28%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,53	0,00
7	9,17%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,54	0,00
8	9,74%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00
9	10,30%	0,009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00
10	10,65%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00
11	11,00%	0,013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00
12	11,50%	0,018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
13	12,00%	0,023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	12,15%	0,025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	12,20%	0,026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 9. Hisse Senetlerinin 2010 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

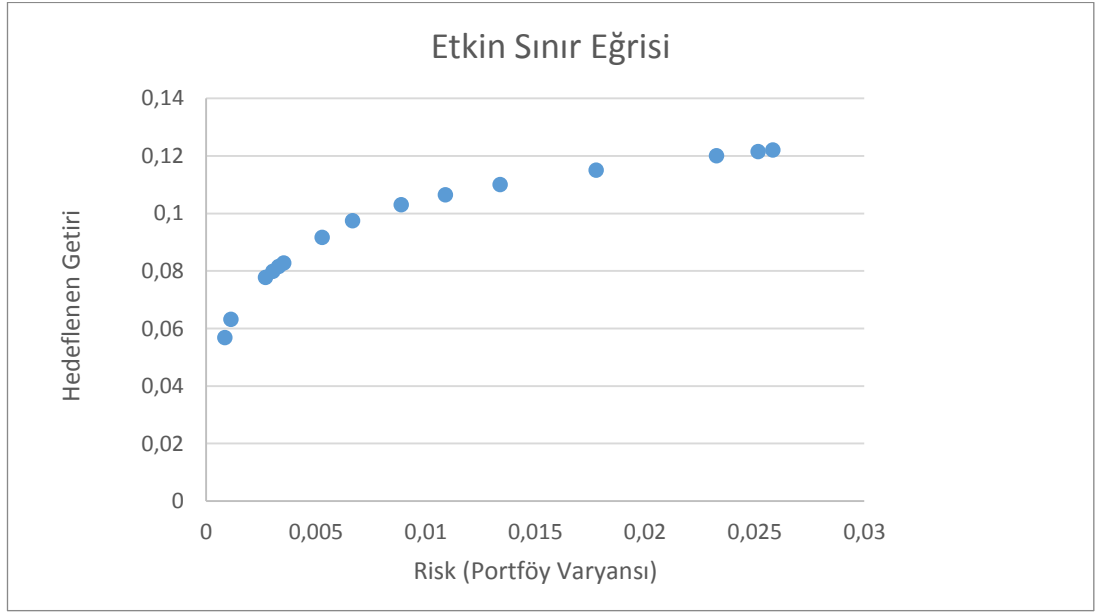
Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR	PRKME	PETUN
1	5,68%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
2	6,32%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	7,77%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	7,99%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	8,15%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	8,28%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	9,17%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	9,74%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	10,30%	0,009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	10,65%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	11,00%	0,013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	11,50%	0,018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	12,00%	0,023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	12,15%	0,025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	12,20%	0,026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 9. Hisse Senetlerinin 2010 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	PINSU	PNSUT	SISE	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
1	5,68%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00
2	6,32%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
3	7,77%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00
4	7,99%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00
5	8,15%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00
6	8,28%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
7	9,17%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
8	9,74%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00
9	10,30%	0,009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00
10	10,65%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00
11	11,00%	0,013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00
12	11,50%	0,018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
13	12,00%	0,023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
14	12,15%	0,025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
15	12,20%	0,026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00

2010 yılı için farklı hedeflenen getiri ve varyans seviyelerinde oluşturulan portföyler Şekil 8’de verilen etkin sınır eğrisinde gösterilmiştir. Buna göre alt sınırdaki 0,00 getirili VESTL hisse senedi yer alırken üst sınırdaki 0,12’lik getiriye sahip IHLAS hisse senedi yer almaktadır.

Etkin sınır eğrisine göre; yatırımcılar, rasyonel olmaları durumunda %5,68 ile %12,20 getiri karşılığında %0,09 ile %2,58’lik bir riske de katlanmak durumunda kalacaktır.



Şekil 8. 2010 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi

Farklı beklenen getiri düzeylerini karşılayan portföyler arasından optimum portföye ulaşabilmek için her bir portföyün Sharpe oranı ve değişim katsayıları hesaplanarak Tablo 10’da gösterilmiştir. Sharpe oranının hesaplanmasında kullanılan risksiz faiz oranı 7,52 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 10. Portföylerin 2010 Yılına Ait Sharpe Oranları

Portföy	Hedeflenen Getiri	Varyans	S. Sapma	Değişim Katsayısı	Sharpe Oranı
1	0,057	0,001	0,029	0,514	1,918
2	0,063	0,001	0,034	0,532	1,857
3	0,078	0,003	0,052	0,669	1,479
4	0,080	0,003	0,055	0,691	1,434
5	0,082	0,003	0,058	0,706	1,403
6	0,083	0,004	0,059	0,718	1,380
7	0,092	0,005	0,073	0,793	1,250
8	0,097	0,007	0,082	0,839	1,183
9	0,103	0,009	0,094	0,916	1,084
10	0,107	0,011	0,104	0,981	1,013
11	0,110	0,013	0,116	1,052	0,944
12	0,115	0,018	0,133	1,160	0,857
13	0,120	0,023	0,153	1,271	0,782
14	0,122	0,025	0,159	1,306	0,761
15	0,122	0,026	0,161	1,317	0,754

Elde edilen sonuçlara göre 2010 için; optimum portföy 1,918 Sharpe oranına sahip 1 numaralı portföydür. Bu portföyün hedeflenen getiri düzeyi %5,70 risk düzeyi ise %0,10 olarak gerçekleşmiştir.

5 adet hisse senedinden oluşan bu portföyde yatırım yapılması önerilen hisse senetleri ve oranlar; CCOLA (%30,00), DOAS (%38,00), IZOCM (%23,00), MGROS (%1,00), TTKOM (%9,00) olarak sıralanabilir.

3.2.4. 2011 Yılı İçin Uygulama

2011 yılı için de formüller uygulanarak sırasıyla modelin çözüm aşamaları gerçekleştirilmiştir. Farklı hedeflenen aylık getiri ve risk oranlarına göre hesaplanan yatırım pay değerleri tablolaştırılmıştır.

Tablo 11. Hisse Senetlerinin 2011 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%)

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS	ENKAI
1	0,83%	0,001	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,04	0,00
2	0,91%	0,001	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,02	0,00
3	1,05%	0,001	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,01	0,00
4	1,20%	0,001	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00
5	1,55%	0,002	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00
6	1,63%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
7	1,96%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00
8	2,00%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00
9	2,14%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00
10	2,37%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00
11	2,91%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00
12	3,20%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
13	3,33%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
14	3,95%	0,009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
15	3,99%	0,009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00

Tablo 11. Hisse Senetlerinin 2011 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

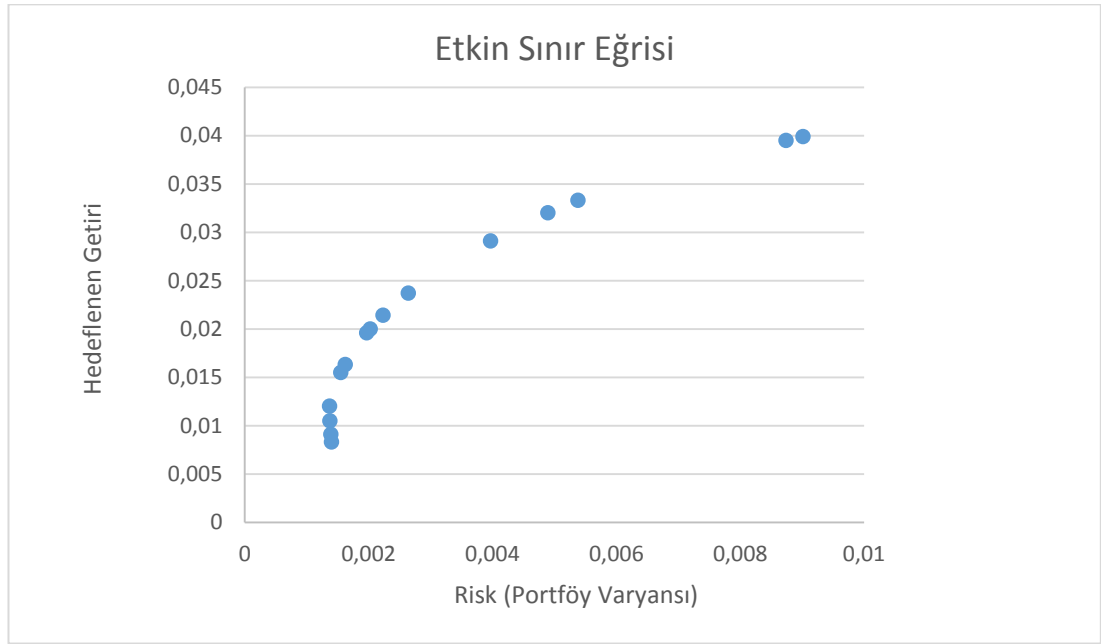
Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR	PRKME	PETUN
1	0,83%	0,001	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
2	0,91%	0,001	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
3	1,05%	0,001	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
4	1,20%	0,001	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	1,55%	0,002	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
6	1,63%	0,002	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	1,96%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2,00%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2,14%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2,37%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	2,91%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	3,20%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	3,33%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	3,95%	0,009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	3,99%	0,009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 11. Hisse Senetlerinin 2011 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	PINSU	PNSUT	SISE	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
1	0,83%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00
2	0,91%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00
3	1,05%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00
4	1,20%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00
5	1,55%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,05	0,00
6	1,63%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,07	0,00
7	1,96%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,16	0,00
8	2,00%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,17	0,00
9	2,14%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,21	0,00
10	2,37%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,28	0,00
11	2,91%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,44	0,00
12	3,20%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,53	0,00
13	3,33%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,58	0,00
14	3,95%	0,009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,80	0,00
15	3,99%	0,009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,81	0,00

2011 yılı için farklı hedeflenen getiri ve varyans seviyelerinde oluşturulan portföyler Şekil 9'da verilen etkin sınır eğrisinde gösterilmiştir. Buna göre alt sınırdaki -0,07 getirili HURGZ hisse senedi yer alırken üst sınırdaki 0,04'lük getiriye sahip TTRAK hisse senedi yer almaktadır.

Etkin sınır eğrisine göre yatırımcıların rasyonel olmaları durumunda %0,83 ile %3,99 getiri karşılığında %0,14 ile %0,90'luk bir riske de katlanmak durumunda kalacaktır.



Şekil 9. 2011 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi

2011 yılına ait her bir portföyün Sharpe oranları ve değişim katsayıları Tablo 12'de gösterilmiştir. Sharpe oranının hesaplanmasında kullanılan risksiz faiz oranı 8,12 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 12. Portföylerin 2011 Yılına Ait Sharpe Oranları

Portföy	Hedeflenen Getiri	Varyans	S. Sapma	Değişim Katsayısı	Sharpe Oranı
1	0,008	0,001	0,037	4,511	0,200
2	0,009	0,001	0,037	4,102	0,222
3	0,011	0,001	0,037	3,539	0,261
4	0,012	0,001	0,037	3,086	0,302
5	0,016	0,002	0,039	2,545	0,372
6	0,016	0,002	0,040	2,475	0,384
7	0,020	0,002	0,044	2,267	0,423
8	0,020	0,002	0,045	2,251	0,426
9	0,021	0,002	0,047	2,209	0,436
10	0,024	0,003	0,051	2,170	0,445
11	0,029	0,004	0,063	2,166	0,449
12	0,032	0,005	0,070	2,187	0,446
13	0,033	0,005	0,073	2,204	0,443
14	0,040	0,009	0,093	2,367	0,414
15	0,040	0,009	0,095	2,380	0,412

Elde edilen sonuçlara göre optimum portföy 0,449 Sharpe oranına sahip 11 numaralı portföydür. Bu portföyün hedeflenen getiri düzeyi %2,90 risk düzeyi ise %0,40 olarak karşımıza çıkmaktadır.

5 adet hisse senedinden oluşan bu portföyde yatırım yapılması önerilen hisse senetleri ve oranlar; DGGYO (%13,00), IZOCM (%5,00), TAVHL (%6,00), TTKOM (%33,00), TTRAK (%44,00) olarak sıralanabilir.

3.2.5. 2012 Yılı İçin Uygulama

2012 yılı için de formüller uygulanarak sırasıyla modelin çözüm aşamaları gerçekleştirilmiştir. Farklı hedeflenen aylık getiri ve risk oranlarına göre hesaplanan yatırım pay değerleri tablolştırılmıştır.

Tablo 13. Hisse Senetlerinin 2012 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%)

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS	ENKAI
1	4,21%	0,001	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,04	0,00
2	5,19%	0,001	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,11	0,00
3	6,00%	0,002	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,20	0,00
4	6,47%	0,002	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,24	0,00
5	6,53%	0,002	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,24	0,00
6	6,85%	0,002	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,27	0,00
7	7,35%	0,003	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,32	0,00
8	7,77%	0,003	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,36	0,00
9	8,23%	0,004	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,40	0,00
10	8,55%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,44	0,00
11	9,00%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,48	0,00
12	9,25%	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00
13	9,49%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00
14	10,0%	0,008	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00
15	10,56%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00

Tablo 13. Hisse Senetlerinin 2012 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

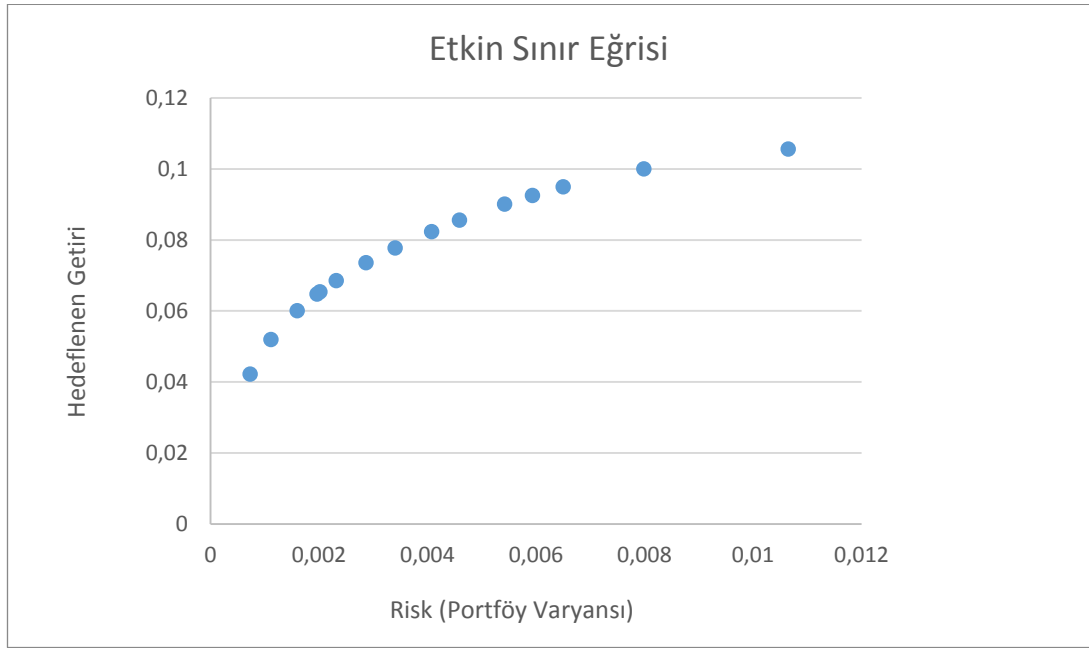
Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR	PRKME	PETUN
1	4,21%	0,001	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,17
2	5,19%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,13
3	6,00%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,20	0,04
4	6,47%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,20	0,00
5	6,53%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,20	0,00
6	6,85%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,21	0,00
7	7,35%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,22	0,00
8	7,77%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,22	0,00
9	8,23%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,23	0,00
10	8,55%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,23	0,00
11	9,00%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,23	0,00
12	9,25%	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,20	0,00
13	9,49%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,13	0,00
14	10,0%	0,008	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00
15	10,56%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 13. Hisse Senetlerinin 2012 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	PINSU	PNSUT	SISE	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
1	4,21%	0,001	0,00	0,01	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	5,19%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	6,00%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	6,47%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	6,53%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	6,85%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	7,35%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	7,77%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	8,23%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	8,55%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	9,00%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	9,25%	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	9,49%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	10,0%	0,008	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	10,56%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Farklı hedeflenen getiri ve varyans seviyelerinde oluşturulan portföyler Şekil 10'da verilen etkin sınır eğrisinde gösterilmiştir. Buna göre alt sınırdaki -0,01 getirili DGGYO hisse senedi yer alırken üst sınırdaki 0,11'lik getiriye sahip DOAS hisse senedi yer almaktadır.

Etkin sınır eğrisine göre yatırımcıların rasyonel olmaları durumunda %4,21 ile %10,56 getiri karşılığında %0,07 ile %1,07'lik bir riske de katlanmak durumunda kalacaktır.



Şekil 10. 2012 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi

2012 yılı için, her bir portföyün hesaplanan Sharpe oranları ve değişim katsayıları Tablo 14'te gösterilmiştir. Sharpe oranının hesaplanmasında kullanılan risksiz faiz oranı 7,65 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 14. Portföylerin 2012 Yılına Ait Sharpe Oranları

Portföy	Hedeflenen Getiri	Varyans	S. Sapma	Değişim Katsayısı	Sharpe Oranı
1	0,042	0,001	0,027	0,646	1,521
2	0,052	0,001	0,033	0,644	1,529
3	0,060	0,002	0,040	0,667	1,480
4	0,065	0,002	0,044	0,686	1,441
5	0,065	0,002	0,045	0,688	1,436
6	0,069	0,002	0,048	0,703	1,406
7	0,074	0,003	0,054	0,729	1,357
8	0,078	0,003	0,058	0,752	1,317
9	0,082	0,004	0,064	0,776	1,276
10	0,086	0,005	0,068	0,793	1,250
11	0,090	0,005	0,074	0,818	1,211
12	0,093	0,006	0,077	0,833	1,190
13	0,095	0,007	0,081	0,850	1,167
14	0,100	0,008	0,089	0,894	1,110
15	0,106	0,011	0,103	0,978	1,016

Elde edilen sonuçlara göre optimum portföy 1,529 Sharpe oranına sahip 2 numaralı portföydür. Bu portföyün hedeflenen getiri düzeyi %5,20 risk düzeyi ise %0,10 olarak karşımıza çıkmaktadır.

5 adet hisse senedinden oluşan bu portföyde yatırım yapılması önerilen hisse senetleri ve oranlar; AGHOL (%28,00), COLLA (%30,00), DOAS (%11,00), PRKME (%18,00), PETUN (%13,00) olarak sıralanabilir.

3.2.6. 2013 Yılı İçin Uygulama

2013 yılı için de formüller uygulanarak sırasıyla modelin çözüm aşamaları gerçekleştirilmiştir. Farklı hedeflenen aylık getiri ve risk oranlarına göre hesaplanan yatırım pay değerleri tablolaştırılmıştır.

Tablo 15. Hisse Senetlerinin 2013 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%)

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS	ENKAI
1	5,00%	0,003	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,06	0,00	0,00
2	10,29%	0,020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,23	0,00	0,00
3	15,55%	0,071	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,57	0,00	0,00
4	18,16%	0,116	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,76	0,00	0,00
5	20,63%	0,177	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00
6	23,80%	0,301	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00
7	25,00%	0,360	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00
8	30,00%	0,689	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00
9	38,27%	1,519	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00
10	45,00%	2,458	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00
11	47,00%	2,782	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00
12	50,00%	3,309	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00
13	55,00%	4,290	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
14	56,00%	4,502	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
15	56,72%	4,657	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 15. Hisse Senetlerinin 2013 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

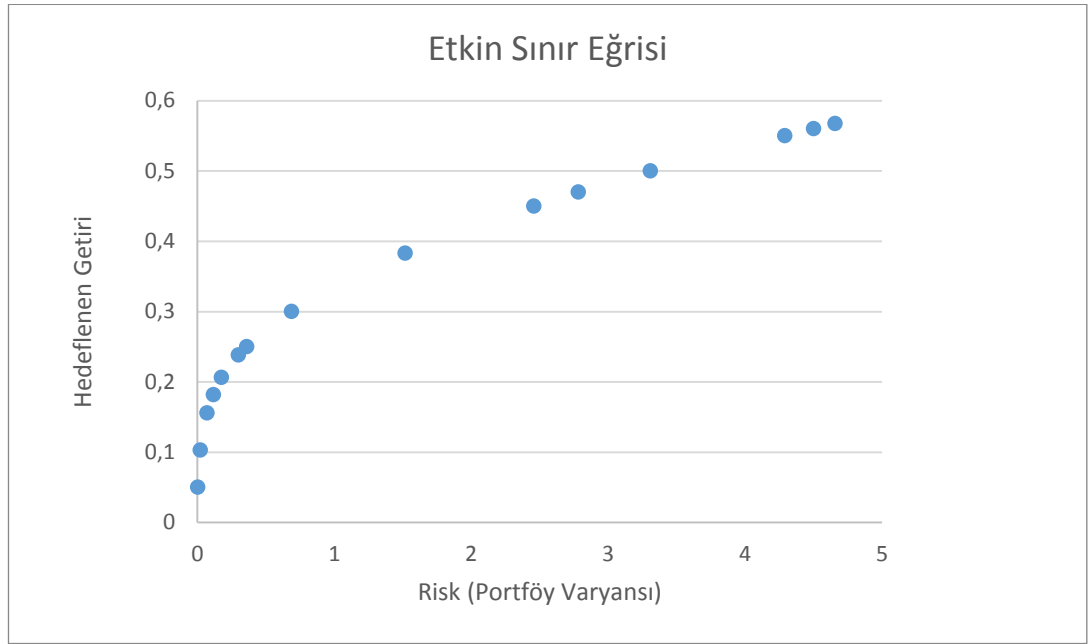
Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR	PRKME	PETUN
1	5,00%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
2	10,29%	0,020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
3	15,55%	0,071	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
4	18,16%	0,116	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
5	20,63%	0,177	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
6	23,80%	0,301	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
7	25,00%	0,360	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	30,00%	0,689	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	38,27%	1,519	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	45,00%	2,458	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	47,00%	2,782	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	50,00%	3,309	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	55,00%	4,290	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	56,00%	4,502	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	56,72%	4,657	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 15. Hisse Senetlerinin 2013 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	PINSU	PNSUT	SISE	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
1	5,00%	0,003	0,00	0,21	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
2	10,29%	0,020	0,00	0,05	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	15,55%	0,071	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	18,16%	0,116	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	20,63%	0,177	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	23,80%	0,301	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	25,00%	0,360	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	30,00%	0,689	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	38,27%	1,519	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	45,00%	2,458	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	47,00%	2,782	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	50,00%	3,309	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	55,00%	4,290	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	56,00%	4,502	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	56,72%	4,657	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2013 yılı için farklı hedeflenen getiri ve varyans seviyelerinde oluşturulan portföyler de Şekil 11’de verilen etkin sınır eğrisinde gösterilmiştir. Buna göre alt sınırdaki -0,03 getirili HURGZ, IHEVA, IZOCM hisse senetleri yer alırken üst sınırdaki 0,57’lik getiriye sahip EREGL hisse senedi yer almaktadır.

Etkin sınır eğrisine göre yatırımcıların rasyonel olmaları durumunda %5,00 ile %56,72 getiri karşılığında %0,33 ile %465,74’lük bir riske de katlanmak durumunda kalacaktır.



Şekil 11. 2013 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi

2013 yılına ait farklı beklenen getiri düzeylerini karşılayan portföyler arasından optimum portföye ulaşabilmek için her bir portföyün Sharpe oranı ve değişim katsayıları hesaplanarak Tablo 16’da gösterilmiştir. Sharpe oranının hesaplanmasında kullanılan risksiz faiz oranı 8,88 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 16. Portföylerin 2013 Yılına Ait Sharpe Oranları

Portföy	Hedeflenen Getiri	Varyans	S. Sapma	Değişim Katsayısı	Sharpe Oranı
1	0,050	0,003	0,057	1,149	0,855
2	0,103	0,020	0,143	1,388	0,714
3	0,156	0,071	0,266	1,713	0,580
4	0,182	0,116	0,341	1,878	0,530
5	0,206	0,177	0,420	2,038	0,489
6	0,238	0,301	0,548	2,304	0,432
7	0,250	0,360	0,600	2,401	0,415
8	0,300	0,689	0,830	2,767	0,360
9	0,383	1,519	1,232	3,220	0,310
10	0,450	2,458	1,568	3,484	0,286
11	0,470	2,782	1,668	3,549	0,281
12	0,500	3,309	1,819	3,638	0,274
13	0,550	4,290	2,071	3,766	0,265
14	0,560	4,502	2,122	3,789	0,264
15	0,567	4,657	2,158	3,805	0,262

Elde edilen sonuçlara göre optimum portföy 0,855 Sharpe oranına sahip 1 numaralı portföydür. Bu portföyün hedeflenen getiri düzeyi %5,00 risk düzeyi ise %0,30 olarak karşımıza çıkmaktadır. 7 adet hisse senedinden oluşan bu portföyde yatırım yapılması önerilen hisse senetleri ve oranlar; AKSA (%6,00), COLLA (%24,00), DGGYO (%6,00), PETUN (%12,00), PNSUT (%21,00), TAVHL (%8,00), TTRAK (%23,00) olarak sıralanabilir.

3.2.7. 2014 Yılı İçin Uygulama

2014 yılı için de formüller uygulanarak sırasıyla modelin çözüm aşamaları gerçekleştirilmiştir. Farklı hedeflenen getiri ve risk oranlarına göre hesaplanan yatırımların pay değerleri tablolaştırılmıştır.

Tablo 17. Hisse Senetlerinin 2014 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%)

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS	ENKAI
1	0,89%	0,000	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,15	0,00	0,09
2	0,97%	0,000	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,14	0,00	0,08
3	1,08%	0,000	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,11	0,00	0,11
4	1,26%	0,000	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,06	0,00	0,13
5	1,39%	0,000	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,14
6	1,53%	0,000	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,16
7	2,48%	0,000	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,13
8	3,24%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
9	3,57%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,01	0,00
10	4,18%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,04	0,00
11	8,00%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00
12	9,50%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
13	10,00%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
14	15,00%	0,015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
15	17,15%	0,026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 17. Hisse Senetlerinin 2014 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

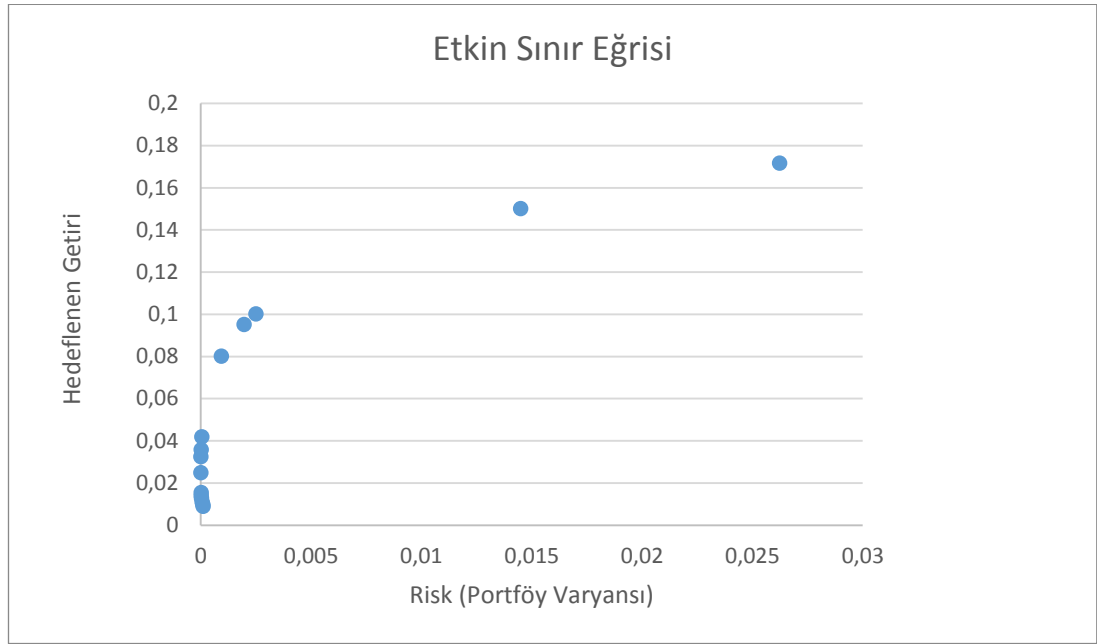
Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR	PRKME	PETUN
1	0,89%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,03
2	0,97%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,05
3	1,08%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,02	0,12	0,06
4	1,26%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,05	0,11	0,09
5	1,39%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,06	0,10	0,11
6	1,53%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,08	0,10	0,13
7	2,48%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05	0,00	0,00	0,07	0,06	0,12
8	3,24%	0,000	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,07	0,12
9	3,57%	0,000	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,06	0,13
10	4,18%	0,000	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,13	0,03	0,00	0,00	0,04	0,17
11	8,00%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,15	0,00	0,00	0,00	0,05
12	9,50%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00
13	10,00%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
14	15,00%	0,015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
15	17,15%	0,026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 17. Hisse Senetlerinin 2014 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	PINSU	PNSUT	SISE	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
1	0,89%	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,97%	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1,08%	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1,26%	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	1,39%	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	1,53%	0,000	0,00	0,16	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2,48%	0,000	0,00	0,14	0,00	0,01	0,25	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,05
8	3,24%	0,000	0,00	0,12	0,00	0,04	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
9	3,57%	0,000	0,00	0,10	0,00	0,05	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
10	4,18%	0,000	0,00	0,08	0,00	0,07	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
11	8,00%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,04	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
12	9,50%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
13	10,00%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
14	15,00%	0,015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31
15	17,15%	0,026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13

2014 yılı için farklı hedeflenen getiri ve varyans seviyelerinde oluşturulan portföyler Şekil 12’de verilen etkin sınır eğrisinde gösterilmiştir. Uç noktalara göre alt sınırdaki -0,02 getirili IHLAS hisse senedi yer alırken üst sınırdaki 0,18’lik getiriye sahip LOGO hisse senedi yer almaktadır.

Etkin sınır eğrisine göre yatırımcıların rasyonel olmaları durumunda %0,89 ile %17,15 getiri karşılığında %0,00 ile %2,62’lik bir riske de katlanmak durumunda kalacaktır.



Şekil 12. 2014 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi

2014 yılı için de farklı beklenen getiri düzeylerini karşılayan portföyler arasından optimum portföye ulaşabilmek için her bir portföyün Sharpe oranı ve değişim katsayıları hesaplanarak Tablo 18’de gösterilmiştir. Sharpe oranının hesaplanmasında kullanılan risksiz faiz oranı 8,81 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 18. Portföylerin 2014 Yılına Ait Sharpe Oranları

Portföy	Hedeflenen Getiri	Varyans	S. Sapma	Değişim Katsayısı	Sharpe Oranı
1	0,009	0,000	0,011	1,194	0,755
2	0,010	0,000	0,010	1,008	0,902
3	0,011	0,000	0,009	0,795	1,155
4	0,013	0,000	0,007	0,536	1,736
5	0,014	0,000	0,006	0,397	2,358
6	0,015	0,000	0,004	0,287	3,280
7	0,025	0,000	0,003	0,110	8,797
8	0,032	0,000	0,004	0,127	7,688
9	0,036	0,000	0,005	0,143	6,805
10	0,042	0,000	0,007	0,169	5,805
11	0,080	0,001	0,031	0,382	2,590
12	0,095	0,002	0,044	0,467	2,122
13	0,100	0,003	0,050	0,500	1,982
14	0,150	0,015	0,120	0,803	1,238
15	0,172	0,026	0,162	0,945	1,053

Elde edilen sonuçlara göre optimum portföy 8,797 Sharpe oranına sahip 7 numaralı portföydür. Bu portföyün hedeflenen getiri düzeyi %2,50 risk düzeyi ise %0,00 olarak karşımıza çıkmaktadır.

13 adet hisse senedinden oluşan bu portföyde yatırım yapılması önerilen hisse senetleri ve oranlar; AGHOL (%2,00), DGGYO (%3,00), ENKAI (%13,00), IHEVA (%1,00), IZOCM (%5,00), OTKAR (%7,00), PRKME (%6,00), PETUN (%12,00), PNSUT (%14,00), TATGD (%1,00), TAVHL (%25,00), PRKAB (%6,00), VESTL (%5,00) olarak sıralanabilir.

3.2.8. 2015 Yılı İçin Uygulama

2015 yılı için de formüller uygulanarak sırasıyla modelin çözüm aşamaları gerçekleştirilmiştir. Farklı hedeflenen aylık getiri ve risk oranlarına göre hesaplanan yatırım pay değerleri tablolaştırılmıştır.

Tablo 19. Hisse Senetlerinin 2015 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%)

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS	ENKAI
1	2,40%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2,65%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2,71%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	3,19%	0,001	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	3,89%	0,002	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	4,00%	0,002	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	4,29%	0,003	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	4,56%	0,005	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	4,82%	0,006	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	5,79%	0,014	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	5,87%	0,015	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	6,00%	0,017	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	6,27%	0,021	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	6,33%	0,022	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	6,45%	0,024	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 19. Hisse Senetlerinin 2015 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

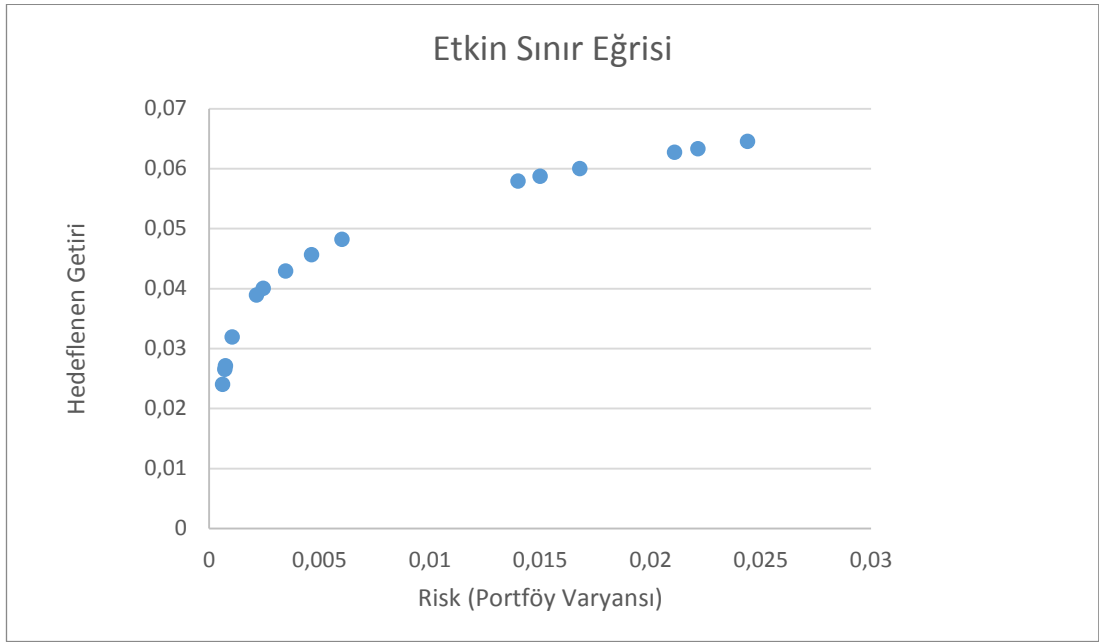
Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR	PRKME	PETUN
1	2,40%	0,001	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,27
2	2,65%	0,001	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,28
3	2,71%	0,001	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,29
4	3,19%	0,001	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
5	3,89%	0,002	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	4,00%	0,002	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	4,29%	0,003	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	4,56%	0,005	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	4,82%	0,006	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	5,79%	0,014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	5,87%	0,015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	6,00%	0,017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	6,27%	0,021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	6,33%	0,022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	6,45%	0,024	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 19. Hisse Senetlerinin 2015 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	PINSU	PNSUT	SISE	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
1	2,40%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,38	0,00	0,08	0,00	0,00	0,03
2	2,65%	0,001	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,39	0,00	0,11	0,00	0,00	0,01
3	2,71%	0,001	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,40	0,00	0,12	0,00	0,00	0,01
4	3,19%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,47	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00
5	3,89%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,38	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
6	4,00%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,35	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
7	4,29%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,27	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00
8	4,56%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,19	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
9	4,82%	0,006	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,12	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00
10	5,79%	0,014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00
11	5,87%	0,015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00
12	6,00%	0,017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00
13	6,27%	0,021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00
14	6,33%	0,022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00
15	6,45%	0,024	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00

2015 yılı için farklı hedeflenen getiri ve varyans seviyelerinde oluşturulan portföyler Şekil 13'te verilen etkin sınır eğrisinde gösterilmiştir. Eğride alt sınırdaki -0,03 getirili AGHOL, IHLAS hisse senetleri yer alırken üst sınırdaki 0,07'lik getiriye sahip LOGO, PRKAB hisse senedi yer almaktadır.

Etkin sınır eğrisine göre yatırımcılar rasyonel olmaları durumunda %2,40 ile %6,45 getiri karşılığında %0,06 ile %2,44'lük bir riske de katlanmak durumunda kalacaktır.



Şekil 13. 2015 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi

Farklı getiri düzeylerini karşılayan portföyler arasında optimum portföye ulaşabilmek için her bir portföyün Sharpe oranı ve değişim katsayıları hesaplanarak Tablo 20'de gösterilmiştir. Sharpe oranının hesaplanmasında kullanılan risksiz faiz oranı 9,58 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 20. Portföylerin 2015 Yılına Ait Sharpe Oranları

Portföy	Hedeflenen Getiri	Varyans	S. Sapma	Değişim Katsayısı	Sharpe Oranı
1	0,024	0,001	0,025	1,029	0,933
2	0,027	0,001	0,027	1,008	0,956
3	0,027	0,001	0,027	1,004	0,961
4	0,032	0,001	0,032	1,012	0,959
5	0,039	0,002	0,046	1,191	0,819
6	0,040	0,002	0,050	1,239	0,787
7	0,043	0,003	0,059	1,372	0,712
8	0,046	0,005	0,068	1,496	0,654
9	0,048	0,006	0,078	1,610	0,609
10	0,058	0,014	0,118	2,044	0,481
11	0,059	0,015	0,123	2,087	0,471
12	0,060	0,017	0,130	2,160	0,456
13	0,063	0,021	0,145	2,317	0,425
14	0,063	0,022	0,149	2,352	0,419
15	0,065	0,024	0,156	2,422	0,407

Elde edilen sonuçlara göre optimum portföy 0,961 Sharpe oranına sahip 3 numaralı portföydür. Bu portföyün hedeflenen getiri düzeyi %2,70 risk düzeyi ise %0,10 olarak karşımıza çıkmaktadır. 8 adet hisse senedinden oluşan bu portföyde yatırım yapılması önerilen hisse senetleri ve oranlar; GLYHO (%11,00), OTKAR (%4,00), PETUN (%29,00), SISE (%1,00), TATGD (%3,00), TUPRS (%40,00), PRKAB (%12,00), VESTL (%1,00) olarak sıralanabilir.

3.2.9. 2016 Yılı İçin Uygulama

2016 yılı için de formüller uygulanarak sırasıyla modelin çözüm aşamaları gerçekleştirilmiştir. Farklı hedeflenen aylık getiri ve risk oranlarına göre hesaplanan yatırım pay değerleri tablolştırılmıştır.

Tablo 21. Hisse Senetlerinin 2016 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%)

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS	ENKAI
1	0,95%	0,001	0,05	0,00	0,00	0,09	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1,00%	0,001	0,05	0,00	0,00	0,10	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1,50%	0,000	0,07	0,00	0,00	0,14	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	1,70%	0,000	0,06	0,00	0,00	0,15	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2,00%	0,000	0,06	0,00	0,00	0,17	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2,30%	0,000	0,01	0,00	0,00	0,17	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2,80%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,21	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2,98%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,21	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	3,00%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,23	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	3,30%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,22	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	3,50%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,23	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	3,95%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,22	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	4,60%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,19	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	4,90%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,16	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	5,40%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 21. Hisse Senetlerinin 2016 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

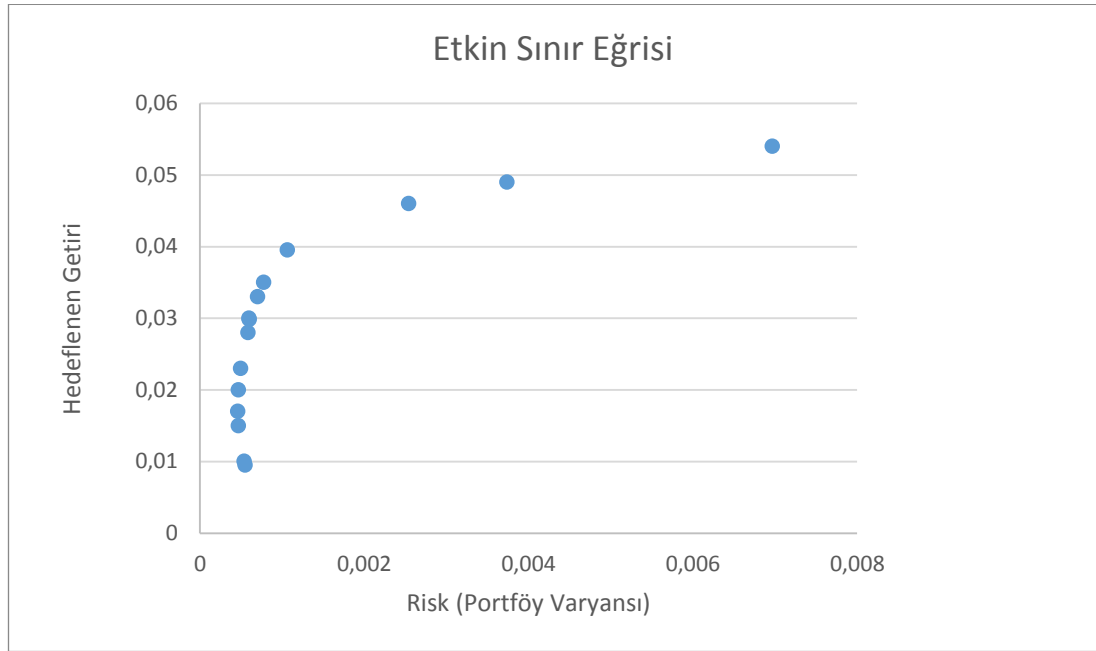
Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR	PRKME	PETUN
1	0,95%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
2	1,00%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
3	1,50%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
4	1,70%	0,000	0,00	0,00	0,01	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
5	2,00%	0,000	0,00	0,00	0,01	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
6	2,30%	0,000	0,00	0,00	0,03	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
7	2,80%	0,001	0,00	0,00	0,05	0,00	0,15	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
8	2,98%	0,001	0,00	0,00	0,06	0,00	0,15	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,10
9	3,00%	0,001	0,00	0,00	0,04	0,00	0,16	0,03	0,05	0,04	0,03	0,00	0,11
10	3,30%	0,001	0,03	0,00	0,06	0,00	0,16	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,07
11	3,50%	0,001	0,04	0,00	0,06	0,00	0,17	0,02	0,05	0,04	0,00	0,00	0,00
12	3,95%	0,001	0,18	0,00	0,05	0,00	0,17	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
13	4,60%	0,003	0,51	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
14	4,90%	0,004	0,69	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	5,40%	0,007	0,98	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 21. Hisse Senetlerinin 2016 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	PINSU	PNSUT	SISE	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
1	0,95%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00
2	1,00%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00
3	1,50%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00
4	1,70%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00
5	2,00%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00
6	2,30%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
7	2,80%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
8	2,98%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
9	3,00%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	3,30%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	3,50%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	3,95%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	4,60%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	4,90%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	5,40%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Farklı hedeflenen getiri ve varyans seviyelerinde oluşturulan portföyler Şekil 14'te verilen etkin sınır eğrisinde gösterilmiştir. Eğride alt sınırdaki -0,01 getirili CCOLA, DOAS, IZOCM, PRKME, TAVHL, PRKAB hisse senetleri yer alırken üst sınırdaki 0,05'lik getiriye sahip EREGL hisse senedi yer almaktadır.

Etkin sınır eğrisine göre yatırımcıların rasyonel olmaları durumunda %0,95 ile %5,40 getiri karşılığında %0,05 ile %0,70'lik bir riske de katlanmak durumunda kalacaktır.



Şekil 14. 2016 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi

Farklı beklenen (hedeflenen) getiri düzeylerini karşılayan portföyler arasından optimum portföye ulaşabilmek için her bir portföyün Sharpe oranı ve değişim katsayıları hesaplanarak Tablo 22'de gösterilmiştir. Sharpe oranının hesaplanmasında kullanılan risksiz faiz oranı 9,97 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 22. Portföylerin 2016 Yılına Ait Sharpe Oranları

Portföy	Hedeflenen Getiri	Varyans	S. Sapma	Değişim Katsayısı	Sharpe Oranı
1	0,010	0,001	0,023	2,465	0,363
2	0,010	0,001	0,023	2,318	0,388
3	0,015	0,000	0,022	1,443	0,647
4	0,017	0,000	0,021	1,263	0,745
5	0,020	0,000	0,022	1,084	0,877
6	0,023	0,000	0,022	0,969	0,987
7	0,028	0,001	0,024	0,863	1,118
8	0,030	0,001	0,025	0,822	1,176
9	0,030	0,001	0,024	0,815	1,186
10	0,033	0,001	0,026	0,803	1,208
11	0,035	0,001	0,028	0,796	1,221
12	0,040	0,001	0,033	0,826	1,180
13	0,046	0,003	0,050	1,096	0,893
14	0,049	0,004	0,061	1,248	0,785
15	0,054	0,007	0,083	1,546	0,635

Elde edilen sonuçlara göre optimum portföy 1,221 Sharpe oranına sahip 11 numaralı portföydür. Bu portföyün hedeflenen getiri düzeyi %3,50 risk düzeyi ise %0,10 olarak karşımıza çıkmaktadır. 8 adet hisse senedinden oluşan bu portföyde yatırım yapılması önerilen hisse senetleri ve oranlar; ARCLK (%23,00), ASELS (%39,00), EREGL (%4,00), HURGZ (%6,00), IHLAS (%17,00), IZOÇM (%2,00), LOGO (%5,00), MGROS (%4,00) olarak sıralanabilir.

3.2.10. 2017 Yılı İçin Uygulama

2017 yılına ait farklı getiri oranları için portföylerin sahip oldukları risk düzeyleri ve yatırımların pay değerleri Tablo 23'te verilmektedir.

Tablo 23. Hisse Senetlerinin 2017 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%)

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS	ENKAI
1	2,50%	0,000	0,00	0,25	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00
2	2,90%	0,000	0,00	0,27	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00
3	3,30%	0,000	0,00	0,28	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00
4	3,60%	0,000	0,00	0,29	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00
5	3,80%	0,001	0,00	0,30	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
6	4,20%	0,001	0,00	0,31	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00
7	4,70%	0,001	0,00	0,30	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
8	5,60%	0,001	0,00	0,30	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
9	5,80%	0,001	0,00	0,29	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	6,40%	0,002	0,00	0,27	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	6,80%	0,002	0,00	0,19	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	7,60%	0,003	0,00	0,02	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	7,90%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	8,00%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	8,30%	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

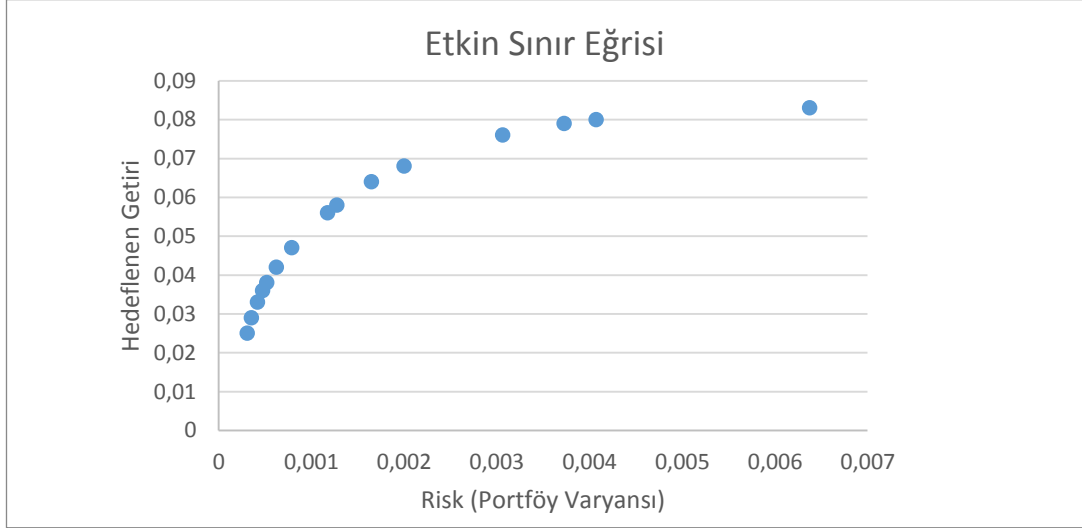
Tablo 23. Hisse Senetlerinin 2017 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR	PRKME	PETUN
1	2,50%	0,000	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,02	0,00
2	2,90%	0,000	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,04	0,00
3	3,30%	0,000	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,05	0,00
4	3,60%	0,000	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,06	0,00
5	3,80%	0,001	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,07	0,00
6	4,20%	0,001	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
7	4,70%	0,001	0,03	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
8	5,60%	0,001	0,10	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
9	5,80%	0,001	0,11	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
10	6,40%	0,002	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00
11	6,80%	0,002	0,18	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00
12	7,60%	0,003	0,24	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00
13	7,90%	0,004	0,12	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
14	8,00%	0,004	0,07	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
15	8,30%	0,006	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 23. Hisse Senetlerinin 2017 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	PINSU	PNSUT	SISE	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
1	2,50%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00
2	2,90%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
3	3,30%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00
4	3,60%	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
5	3,80%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
6	4,20%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
7	4,70%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
8	5,60%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
9	5,80%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
10	6,40%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	6,80%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	7,60%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	7,90%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	8,00%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	8,30%	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Oluşturulan portföyler Şekil 15'te verilen etkin sınır eğrisinde gösterilmiştir. Buna göre alt sınırdaki -0,01 getirili PNSUT hisse senedi yer alırken üst sınırdaki 0,08'lik getiriye sahip GLYHO, ASELS hisse senetleri yer almaktadır. Etkin sınır eğrisine göre yatırımcılar rasyonel olduklarında %2,50 ile %8,30 getiri karşılığında %0,03 ile %0,64'lük bir riske de katlanmak durumunda kalacaktır.



Şekil 15. 2017 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi

Her bir portföyün Sharpe oranı ve değişim katsayıları hesaplanarak Tablo 24'te gösterilmiştir. Risksiz faiz oranı 11,61 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 24. Portföylerin 2017 Yılına Ait Sharpe Oranları

Portföy	Hedeflenen Getiri	Varyans	S. Sapma	Değişim Katsayısı	Sharpe Oranı
1	0,025	0,000	0,018	0,703	1,356
2	0,029	0,000	0,019	0,651	1,474
3	0,033	0,000	0,020	0,621	1,555
4	0,036	0,000	0,022	0,606	1,596
5	0,038	0,001	0,023	0,600	1,616
6	0,042	0,001	0,025	0,594	1,637
7	0,047	0,001	0,028	0,598	1,631
8	0,056	0,001	0,034	0,612	1,600
9	0,058	0,001	0,036	0,616	1,591
10	0,064	0,002	0,041	0,635	1,547
11	0,068	0,002	0,045	0,658	1,495
12	0,076	0,003	0,055	0,728	1,352
13	0,079	0,004	0,061	0,773	1,275
14	0,080	0,004	0,064	0,798	1,236
15	0,083	0,006	0,080	0,962	1,025

Elde edilen sonuçlara göre optimum portföy 1,637 Sharpe oranına sahip 6 numaralı portföydür. Bu portföyün değişim katsayısı da tüm portföyler içinde en küçük orandır. Bu portföyün hedeflenen getiri düzeyi %4,20 risk düzeyi ise %2,50 olarak karşımıza çıkmaktadır. 7 adet hisse senedinden oluşan bu portföyde yatırım yapılması önerilen hisse senetleri ve oranlar; AEFES (%31,00), ASELS (%17,00), DGGYO (%16,00), GLYHO (%10,00), PRKME (%8,00), TOASO (9,00), PRKAB (%10,00) olarak sıralanabilir.

3.2.11. 2018 Yılı İçin Uygulama

2018 yılı için de 15 farklı portföy oluşturulmuştur. Farklı aylık getiri ve risk oranlarına göre hesaplanan yatırım pay değerleri tablolştırılmıştır. Hisse senetlerinin 2018 yılı Ocak-Ağustos aylarına ait verileri dikkate alınarak portföy içerisindeki ağırlıkları Tablo 25'te verilmektedir.

Tablo 25. Hisse Senetlerinin 2018 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%)

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS	ENKAI
1	2,80%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
2	3,00%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
3	3,50%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
4	4,00%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
5	4,30%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
6	4,50%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
7	4,90%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
8	5,15%	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
9	5,30%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
10	5,50%	0,008	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
11	6,00%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
12	6,50%	0,019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00
13	7,00%	0,047	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00
14	7,25%	0,069	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00
15	7,27%	0,071	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00

Tablo 25. Hisse Senetlerinin 2018 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

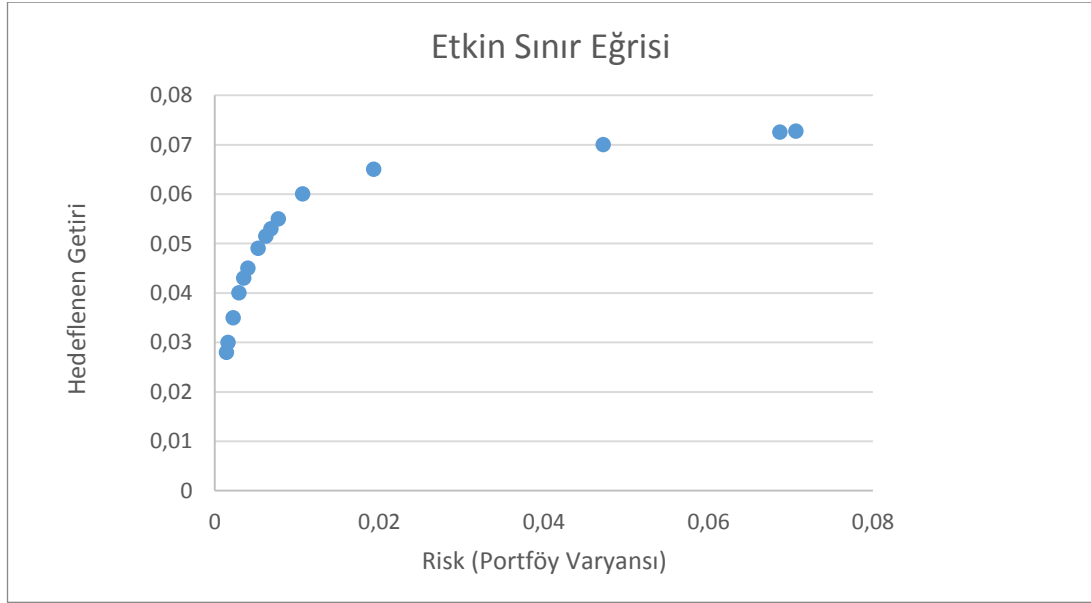
Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR	PRKME	PETUN
1	2,80%	0,001	0,34	0,19	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	3,00%	0,002	0,36	0,19	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	3,50%	0,002	0,40	0,20	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	4,00%	0,003	0,40	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	4,30%	0,004	0,37	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	4,50%	0,004	0,35	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	4,90%	0,005	0,32	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	5,15%	0,006	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	5,30%	0,007	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	5,50%	0,008	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	6,00%	0,011	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	6,50%	0,019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	7,00%	0,047	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	7,25%	0,069	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	7,27%	0,071	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 25. Hisse Senetlerinin 2018 Yılına Ait Portföy İçerisindeki Ağırlıkları (%) Devam

Portföy	Hedeflenen Getiri	Portföy Varyansı	PINSU	PNSUT	SISE	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
1	2,80%	0,001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	3,00%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	3,50%	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	4,00%	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	4,30%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	4,50%	0,004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	4,90%	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
8	5,15%	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
9	5,30%	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
10	5,50%	0,008	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
11	6,00%	0,011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	6,50%	0,019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	7,00%	0,047	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	7,25%	0,069	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	7,27%	0,071	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Buna göre alt sınırdaki -0,08 getirili MGROS hisse senedi yer alırken üst sınırdaki 0,07'lik getiriye sahip DOHOL hisse senedi yer almaktadır.

Etkin sınır eğrisine göre yatırımcıların rasyonel olmaları durumunda %2,80 ile %7,27 getiri karşılığında %0,14 ile %7,07'lik bir riske de katlanmak durumunda kalacaktır. Her bir getiri oranı için optimizasyon ile minimize edilen risk değerleri Şekil 16'da verilen etkin sınır eğrisinde görülmektedir.



Şekil 16. 2018 Yılına Ait Etkin Sınır Eğrisi

Sharpe oranının hesaplanmasında kullanılan risksiz faiz oranı 18,77 olarak dikkate alınmıştır. Tüm portföylerin sharpe oranları ve beraberinde hesaplanan değişim katsayıları Tablo 26'da gösterilmiştir.

Tablo 26. Portföylerin 2018 Yılına Ait Sharpe Oranları

Portföy	Hedeflenen Getiri	Varyans	S. Sapma	Değişim Katsayısı	Sharpe Oranı
1	0,028	0,001	0,038	1,352	0,690
2	0,030	0,002	0,041	1,353	0,693
3	0,035	0,002	0,047	1,355	0,699
4	0,040	0,003	0,054	1,362	0,700
5	0,043	0,004	0,060	1,387	0,689
6	0,045	0,004	0,064	1,415	0,677
7	0,049	0,005	0,073	1,484	0,648
8	0,052	0,006	0,079	1,531	0,629
9	0,053	0,007	0,083	1,560	0,618
10	0,055	0,008	0,088	1,601	0,603
11	0,060	0,011	0,103	1,724	0,562
12	0,065	0,019	0,139	2,139	0,454
13	0,070	0,047	0,217	3,104	0,314
14	0,073	0,069	0,262	3,616	0,269
15	0,073	0,071	0,266	3,656	0,266

Tablo 26'daki sonuçlara göre sharpe performans kriteri kapsamında sharpe oranı maksimum olan portföy yatırımcı açısından optimum portföydür. Buna göre optimum portföy 0,700 Sharpe oranına sahip 4 numaralı portföydür. Bu portföy aynı zamanda değişim katsayısı da düşük bir portföydür. Bu portföye göre yatırımcı %0,30 oranında risk alıp aylık %4,00 oranında getiri elde edecektir. 4 adet hisse senedinden oluşan bu portföyde yatırım yapılması önerilen hisse senetleri ve oranları; DOHOL (%9,00), EREGL (%40,00), GLYHO (%18,00), TAVHL (%32,00) şeklindedir.

3.3. OVM ile En Yüksek Getirili 10 Hisse Senedi (EYG10HS) Kriterinin Karşılaştırması

Çalışmanın uygulama kısmına son olarak, 2009-2018 yılları arasında en yüksek getiriye sahip 10 hisse senedi seçilerek basit çeşitlendirme mantığıyla oluşturulan portföylerin, excel ortamında risk-getiri hesaplaması yapılarak Sharpe performans kriteri ve farklı yatırımların mukayesesinde uygun bir risk ölçütü özelliği taşımamasından dolayı değişim katsayısı karşılaştırma kriterleri olarak dahil edilmiştir.

Her bir yıl için hisse senetlerinin ortalama getirisine göre belirlenen ve portföy içerisinde eşit ağırlıklı olarak yatırım yapılan, en yüksek getirili 10 hisse senedinden oluşan portföyler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 27. En Yüksek Getirili 10 Hisse Senedinden Oluşan Portföyler

Yıllar	PORTFÖY İÇERİSİNDE YER ALAN HİSSE SENETLERİ									
2009	TOASO	ASELS	ARCLK	VESTL	HURGZ	MGROS	AYGAZ	IZOCM	PNSUT	GLYHO
2010	IHLAS	DOAS	TTRAK	PNSUT	TOASO	PETUN	TAVHL	MGROS	DGGYO	AKSA
2011	TTRAK	IZOCM	OTKAR	SISE	AKSA	TTKOM	DGGYO	TUPRS	CCOLA	AYGAZ
2012	DOAS	LOGO	ASELS	ARCLK	PRKME	TTRAK	TOASO	OTKAR	DOHOL	MGROS
2013	EREGL	LOGO	ASELS	TUPRS	VESTL	TAVHL	SISE	DGGYO	AKSA	TOASO
2014	LOGO	VESTL	DOAS	EREGL	OTKAR	TATGD	IZOCM	SISE	HURGZ	MGROS
2015	PRKAB	LOGO	AKSA	TATGD	ASELS	GLYHO	PETUN	TUPRS	TOASO	OTKAR
2016	EREGL	ARCLK	OTKAR	DOHOL	ASELS	IHLAS	HURGZ	LOGO	TOASO	SISE
2017	ASELS	GLYHO	PRKME	EREGL	IHLAS	IHEVA	HURGZ	AGHOL	TUPRS	TRCAS
2018	DOHOL	TAVHL	SISE	EREGL	VESTL	TUPRS	GLYHO	AKSA	ENKAI	AEFES

Kıyaslama amacıyla, Ortalama Varyans Modeline göre oluşturulan optimum portföylerin Sharpe oranları ve değişim katsayılarının, en yüksek getirili 10 hisse senedinden oluşan portföylerin Sharpe oranları ve değişim katsayıları ile karşılaştırması yapılmıştır. Karşılaştırma sonuçları Tablo 28 ve Tablo 29'da gösterilmiştir.

Tablo 28. Ortalama Varyans Modeline Göre Oluşturulan Optimum Portföyler

Yıllar	Getiri	Varyans	S. Sapma	D. Katsayısı	Sharpe Oranı
2009	0,086	0,001	0,026	0,304	3,250
2010	0,057	0,001	0,029	0,514	1,918
2011	0,029	0,004	0,063	2,166	0,449
2012	0,052	0,001	0,033	0,644	1,529
2013	0,050	0,003	0,057	1,149	0,855
2014	0,025	0,000	0,003	0,110	8,797
2015	0,027	0,001	0,027	1,004	0,961
2016	0,035	0,001	0,028	0,796	1,221
2017	0,042	0,001	0,025	0,594	1,637
2018	0,040	0,003	0,054	1,362	0,700

Tablo 29. En Yüksek Getirili 10 Hisse Senedi Kriterine Göre Oluşturulan Portföyler

Yıllar	Getiri	Varyans	S. Sapma	D. Katsayısı	Sharpe Oranı
2009	0,114	0,032	0,172	1,512	0,655
2010	0,066	0,015	0,118	1,794	0,551
2011	0,023	0,019	0,134	5,946	0,162
2012	0,067	0,010	0,101	1,494	0,662
2013	0,243	1,462	1,020	4,189	0,238
2014	0,068	0,015	0,114	1,690	0,584
2015	0,034	0,019	0,116	3,450	0,282
2016	0,035	0,014	0,110	3,107	0,313
2017	0,065	0,020	0,133	2,043	0,481
2018	0,079	0,019	0,224	2,823	0,346

Elde edilen sonuçlar, Ortalama Varyans yöntemi ile oluşturulan portföylerin Sharpe oranlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Böylece bir birim riske karşılık en yüksek getiri bu yöntemle sağlanmış olup, diğer bir ifadeyle daha az riske ve daha yüksek performansa sahip portföyler OVM ile elde edilmiştir.

Kıyaslama yapılırken yıl sayısının 10 yıl ile sınırlı olmasından dolayı parametrik olmayan hipotez testlerinden Mann Whitney-U Testi (IBM SPSS) gerçekleştirilmiştir. Sharpe oranı için ele alınan hipotezler şu şekildedir:

H_0 : OVM ile elde edilen portföylerin Sharpe oranları EYG10HS ile benzer dağılıma sahiptir.

H_1 : OVM ile elde edilen portföylerin Sharpe oranları EYG10HS'den büyük olma eğilimindedir.

Değişim Katsayısı için ele alınan hipotezler ise şu şekildedir:

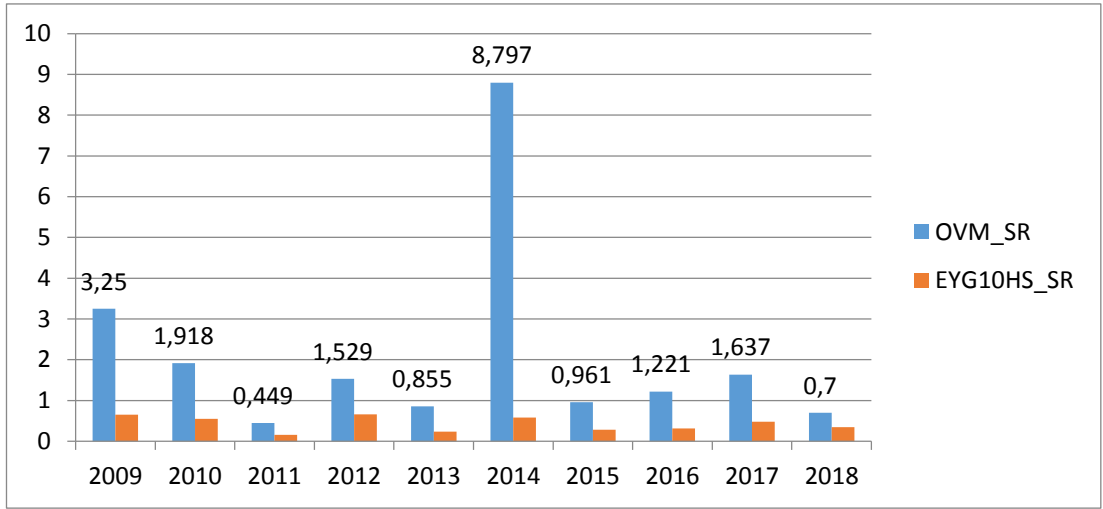
H_0 : OVM ile elde edilen portföylerin değişim katsayıları EYG10HS ile benzer dağılıma sahiptir.

H_1 : OVM ile elde edilen portföylerin değişim katsayıları EYG10HS'den küçük olma eğilimindedir.

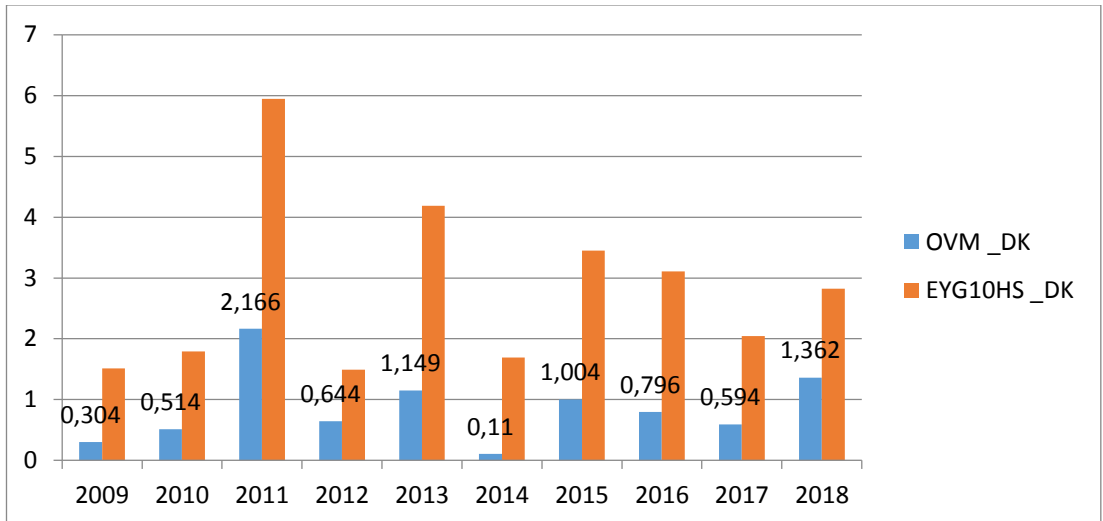
Mann-Whitney U testi sonucuna göre; Sharpe oranı ve değişim katsayısı için (Exact Sig (1 tailed) 0,00 olarak elde edildiğinden yokluk hipotezi reddedilmiştir.

- OVM ile elde edilen portföylerin Sharpe oranlarının EYG10HS'den büyük olma eğiliminde oldukları söylenebilir.
- OVM ile elde edilen portföylerin değişim katsayılarının EYG10HS'den küçük olma eğiliminde oldukları söylenebilir.

Elde edilen verilerin yıllara göre değişiminin izlenebilmesi amacıyla grafik görünümleri de dikkate alınmıştır. Tablo değerlerinin kullanılmasıyla elde edilen grafikler Şekil 17 ve Şekil 18'de verilmektedir.



Şekil 17. Sharpe Oranları



Şekil 18. Değişim Katsayıları

Şekil 17 ve Şekil 18'den de anlaşılacağı üzere yıllar itibariyle Ortalama Varyans Modeline göre oluşturulan optimum portföylerin her bir yıl için Sharpe oranı yüksek iken değişim katsayıları düşüktür. Bu durum değişim katsayısı düşük olan portföylerin beklenen getiri riskinin diğer portföylerden daha düşük olacağı anlamına gelmektedir. Birim getiri başına değişkenliğin daha düşük olması Ortalama Varyans Modelinin portföy optimizasyonu amacıyla kullanıma uygunluğunu desteklemektedir. OVM için Sharpe oranının en yüksek olduğu 2014 yılında yatırım yapılması önerilen hisse senedi sayısı (13) en yüksek değerdedir. Ayrıca EYG10HS için en düşük getiri değeri 2011 yılına ait olup değişim katsayısı en büyük değeri almıştır.

4. SONUÇ

Bireyler belli bir birikime sahip olduklarında paralarına değer katmak amacıyla farklı yatırım araçlarına yatırım yapmak isterler. Ancak hangi yatırım aracına yatırım yapılması gerektiğine karar vermek zorlu bir süreçtir. Bu durum çeşitli menkul kıymetlerden oluşan sepet olarak ifade edilen “portföy” kavramını ortaya çıkarmıştır. Yatırımcı, hangi menkul kıymetlerin hangi oranda portföy içerisine dahil edileceği sorusuna cevap bulmak istemektedir.

1950'li yıllarda kurucusunun Harry Markowitz olduğu Modern Portföy Teorisi, yatırımcıların sorularına çözüm bulmaya yönelik yeni bir çığır açmıştır. Modern Portföy Teorisi, tek bir menkul kıymet yerine, birden fazla menkul kıymetin portföy içerisine dahil edilerek çeşitlendirilip riskin minimize edilmesini amaçlamaktadır. Markowitz, görüşlerini savunduğu ilk yıllarda yoğun eleştirilere maruz kalmakla birlikte bu görüşleri bilimsel temellere dayandırıp ispat etmesiyle evrensel olarak kabul gören bir teorisyen olmuştur.

Markowitz, optimizasyon işlemi ile portföyün çeşitlendirme sürecini sayısal olarak analiz etmiştir. Klasik portföy teoreminden farklı olarak risk ve getiri kavramlarını birlikte incelemiş ve riski somut ve ölçülebilir bir büyüklük olarak ifade edip “varyans” olarak tanımlamıştır.

Beklenen getiri ile risk arasında doğrusal yönlü bir ilişki söz konusudur. Yüksek getiri hedefleyen bir yatırımcı yüksek bir risk oranı ile karşı karşıya kalacaktır. Benzer biçimde yatırımcı daha düşük bir getiri hedefliyorsa katlanması gereken risk oranı da daha düşük olacaktır. Böylece yatırımcının risk alabilme düzeyi ya da hedeflediği getiri düzeyine göre farklı portföyler oluşturulabilir.

Bu çalışmada 2009-2018 dönemleri itibariyle yatırımcının risk-getiri kriterlerine göre oluşturulan portföyler arasından en uygun portföy seçimini yapabilmek için portföyün başarı düzeyinin tespit edilmesinde kullanılan “sharpe performans ölçütü” esas alınmış ve her yıl için sharpe oranı en yüksek olan portföylerin yatırımcı açısından optimal portföy olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada analizi yapılan OVM'nin optimizasyon işlemi için uygun çözümler sunabilmesi, yatırımcıların karar vermeleri açısından kullanışlı bir model olduğunu göstermektedir.

Çalışmada her yıl için toplam 15 portföy oluşturulmuş ve bu portföylerin oluşturduğu sınır etkin sınır olarak ifade edilmiştir. Etkin sınır üzerindeki bütün portföyler yatırımcılar tarafından tercih edilebilme özelliğine sahiptir. Yatırımcının risk-getiri bazında belirlediği ölçütler dikkate alınarak bu portföyler içerisinde optimum portföy seçimi yapılmaktadır. Bu çalışma kapsamında ilgili dönemler itibariyle optimum portföye ulaşabilmek için, sharpe performans kriterinin kullanımına yer verilmiştir. Sharpe oranı ne kadar yüksekse portföy performansı da o kadar yüksek demektir. Böylece her yıl için en yüksek sharpe oranına sahip portföyler optimal portföy anlamına gelmektedir.

Ortalama Varyans Modeli esas alınarak, seçilen yıllar (2009-2018) için hesaplanan sharpe oranları sırasıyla şu değerlerden oluşmaktadır: 3,250; 1,918; 0,449; 1,529; 0,855; 8,797; 0,961; 1,221; 1,637; 0,700.

OVM'ye göre oluşturulan optimum portföylere ilaveten her yıl için oluşturulan en yüksek getirili 10 adet hisse senedi içeren portföyler uygulamaya dahil edilip bu portföylerin, Sharpe oranı yardımıyla performansları tespit edilmiştir. İlgili yıllarda (2009-2018) en yüksek getiri sağlayan 10 hisse senedinden oluşan portföylerin sharpe oranları sırasıyla: 0,655; 0,551; 0,162; 0,662; 0,238; 0,584; 0,282; 0,313; 0,481; 0,346 değerlerindedir.

Ayrıca birim getiri başına değişkenliği gösteren değişim katsayıları kıyaslandığında OVM için elde edilen değerler, en yüksek getiri sağlayan 10 hisse senedinden oluşan portföylerin sonuçlarından daha düşük çıkmıştır. Bulunan sonuçlardan OVM kapsamında oluşturulan portföylerin beklenen değerlerinin daha düşük riske sahip olduğu saptanmıştır. Buna göre 2009-2018 yılları arasında OVM kapsamında oluşturulan portföylerin değişim katsayıları: 0,304; 0,514; 2,166; 0,644; 1,149; 0,110; 1,004; 0,796; 0,594; 1,352 olarak sıralanırken, aynı dönemler için EYG10HS kapsamında oluşturulan portföylerin değişim katsayıları ise 1,512; 1,794; 5,946; 1,494; 4,189; 1,690; 3,450; 3,107; 2,043; 2,823 şeklinde sıralanmaktadır.

Kıyaslama istatistiksel açıdan incelendiğinde, elde edilen değerlerin dönem aralığının 10 yıl ile sınırlı olmasından dolayı parametrik olmayan hipotez testlerinden Mann Whitney-U Testi gerçekleştirilmiştir. Hipotez testi sonuçlarına göre; OVM ile elde edilen portföylerin sharpe oranları EYG10HS'den büyük olma eğilimindedir.

Ayrıca; OVM ile elde edilen portföylerin değişim katsayılarının EYG10HS'den küçük olma eğiliminde oldukları söylenebilir.

Sonuç olarak yapılan çalışmada, BIST Kurumsal Yönetim Endeksine kote edilmiş olup verilerini temin edebildiğimiz firmalara ait hisse senetlerinden oluşan, yatırımcının hedeflediği getiri düzeyindeki minimum riskli portföyün elde edilmesi ve buna bağlı olarak fayda maksimizasyonunun sağlanması amaçlanmış ve uygulanan yöntemin optimizasyon açısından anlamlı ve rasyonel sonuçlar verdiği gözlemlenerek amaçlanan sonuçlara ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

- Abay, Ramazan. (2013). *Markowitz Karesel Programlama ile Portföy Seçimi: İMKB-30 Endeksinde Riskli Portföylerin Seçimi*. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt: 22. Sayı: 2. s. 175-194.
- Akay, Diyar, Çetinyokuş, Tahsin ve Dağdeviren, Metin. (2002). *Portföy Seçimi Problemi İçin KDS/GA Yaklaşımı*. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi. Cilt: 17. No: 4. s. 125-138.
- Akçayır, Ömer, Doğan, Buhari ve Demir, Yusuf. (2014). *Elton-Gruber Kısıtlı Markowitz Kuadratik Programlama Modeli ile Portföy Optimizasyonu: BİST-50 Üzerine Bir Uygulama*. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. C.19, S.3. s. 333-352.
- Akyüz, Halil İbrahim. (2006). *Hedef Programlama ile Portföy Optimizasyonu*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Alagöz, Ali ve Kutlu, Melih. (2012). *Parçacık Sürü Optimizasyonu Yaklaşımı ile Emtia Piyasasında Portföy Optimizasyonu*. SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi.
- Ali, Hishamuddin Mohd. (2006). *Modern Portfolio Theory: Is There Any Opportunity for Real Estate Portfolio?*, s. 14-26.
- Altaylıgil, Barış. (2008). *Portföy seçimi için ortalama-varyans-çarpıklık modeli*. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi. Cilt: 37. Sayı: 2. s. 65-78.
- Atan, Murat. (2005). *Karesel Programlama ile Portföy Optimizasyonu*. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü. s. 1-12.
- Atmaca, Mete Emin. (2010). *Elektrik Piyasasında Portföy Optimizasyonu*. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Ayan, Tuğba ve Akay, Ali. (2013). *Tahmine Dayalı Portföy Optimizasyonu: Modern Portföy Teorisinde Risk ve Beklenen Getiri Kavramlarına Alternatif Bir Yaklaşım*. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.
- Ayaydın, Hasan. (2013). *Türkiye'deki Emeklilik Yatırım Fonlarının Performanslarının Analizi*. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt: 22. Sayı: 2. s. 59-80.
- Aydın, İsmail. (2009). *Süre Temelli Portföyler ve 2004-2008 Yılları Arası İMKB'DE Uygulanabilirliği*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Aygören, Hakan ve Akyer, Hasan. (2013). *Etkin Portföylerin Belirlenmesinde Veri Aralığı, Hisse Senedi Sayısı ve Risk Düzeyi Faktörlerinin Etkisi*. C:5, S:2, s.9-17.
- Aypek, Nevzat. (2014). *Finansal Yönetimin Temelleri*. (7. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Bayazıt Hayta, Ateş. (2014). *Bireysel Yatırımcıların Finansal Risk Algısına Etki Eden Psikolojik Önyargılar*. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi (TSAD). Sayı: 3.
- Bayramoğlu, Mehmet Fatih. (2012). *Yüksek Volatilite Dönemlerinde Gri Sistem Teorisi Destekli Markowitz Portföy Optimizasyonu*. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi, İstanbul.
- Bayramoğlu, Mehmet Fatih ve Yayalar, Nagihan. (2017). *Portföy Seçiminde Toplam Riski Temel Alan Portföy Performans Ölçütlerinin Değerlendirilmesi*. AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt: 17. No:1. s. 1-28.
- Berk, Niyazi. (2005). *Finansal Yönetim*. (8. Baskı). İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Beytaş, Nesibe. (2008). *Risk Yönetim Aracı Olarak Riskteki Değer (Var) Yöntemi ile Portföy Riskinin Ölçümüne İlişkin Bir Uygulama*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Birgili, Erhan ve Tuna, Gülfen. (2010). *Markowitz ve Tek Endeks Modellerinin Uygulanması: İMKB-30 Endeksi Üzerinde Karşılaştırmalı Analiz*. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. C.15, S.3. s. 1-18.
- Bişirici, Emre. (2013). *Spor Kulüplerinin Hisse Senedi Getirileri; Olay Etüdü Yöntemi ile Bir İnceleme*. T.C. Doğuş Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Borandağ, Filiz. (2013). *Çok Amaçlı Portföy Optimizasyonu*. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Böyükaslan, Adem. (2012). *Bireysel Yatırımcıları Finansal Yatırım Kararına Yönlendiren Faktörlerin Davranışsal Finans Açısından İncelenmesi: Afyonkarahisar Örneği*. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar.
- Cebeci, Mehmet. (2011). *Bulanık Doğrusal Programlama ile Portföy Optimizasyonu*. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Ceylan, Ali ve Korkmaz, Turhan. (1995). *Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi*. (3. Baskı). Bursa: Ekin Kitabevi.
- Ceylan, Ali ve Korkmaz, Turhan. (2000). *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*. (3. Baskı). Bursa: Ekin Kitabevi.
- Chambers, Donald R. (2010). *Modern Portfolio Theory, Introduction and Overview, Part One*. Research Reports. p. 1-4,
<https://www.aier.org/research/modern-portfolio-theory-introduction-and-overview>
- Choy, Murphy. (2011). School of Information System, SMU, Singapore, p .1-8.
Modern Portfolio Theory using SAS® OR.
<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1110/1110.0349.pdf>

- Cihangir, Mehmet, Karaçizmeli Güzeler, Ayşe ve Sabuncu, İbrahim. (2008). *Optimal Portföy Seçiminde Konno-Yamazaki Modeli Yaklaşımı ve İMKB Mali Sektör Hisse Senetlerine Uygulanması*. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 10, No: 3. s. 125-142.
- Çalışkan, Tuncer. (2011). *Black-Litterman ve Markowitz Ortalama Varyans Modeliyle Oluşturulan Portföylerin Performanslarının Ölçülmesi*. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi. s. 101-105.
- Çankal, Ahmet. (2015). *Genetik Algoritma Kullanarak Hisse Senedi Portföy Optimizasyonu: BİST-30'DA Bir Uygulama*. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Osmaniye.
- Çelenli, Azize Zehra. (2013). *Parçacık Sürü Optimizasyonuna Dayalı Portföy Optimizasyonu*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Çetin, Ali Cüneyt. (2007). *Markowitz Kuadratik Programlama ile Optimal Portföy Seçimi*. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi. C.12, S.1. s. 63-81.
- Çetinceli, Koray. (2012). *Doğrusal Programlama ile Portföy Optimizasyonu ve İMKB-30 Endeksi Üzerine Uygulanması*. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Demir, Yusuf ve Önem, H. Başar. (2012). *Kobi'lerin Finansal Risk Algı Düzeyine Yönelik Bir Araştırma: Isparta-Burdur İlleri Örneği*. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi. Cilt:8. Sayı: 16.
- Demirci, Merve, Şahinkul, Vesile ve Eren, Tamer. (2017). *Oyun Teorisi Yaklaşımı ile Portföy Yönetimi Optimizasyonu Hisse Yatırım Uygulaması*. Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi (BAFAD). Cilt: 4. Sayı: 1.
- Demirelli, Yiğit. (2014). *Yapay Zeka Yöntemleri ile Karşılaştırmalı Portföy Optimizasyonu ve İMKB Üzerine Bir Uygulama*. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Demirtaş, Özgür ve Güngör, Zülal. (2004). *Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama*. Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi. Cilt: 1. Sayı: 4. s. 103-109.
- Eken, Mehmet Hasan ve Pehlivan, Ebru. (2009). *Yatırım Fonları Performansı Klasik Performans Ölçümleri ve VZA Analizi*. Sayı: 83. s. 85-114.
- Elton, Edwin J. ve Gruber, Martin J. (1997). *Modern portfolio theory, 1950 to date*. Journal of Banking & Finance 21, p.1743-1759.
- Eser, Özgür. (2010). *Piyasa Riski Ölçümü Olarak Riske Maruz Değer ve Hisse Senedi Portföyleri İçin Bir Uygulama*. Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Fidan Keçeci, Neslihan. (2015). *İkinci Derece Stokastik Baskınlık Kriteri ile Borsa İstanbul'da Etkinlik Analizi*. Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA). Vol: 2. Issue: 3.

Finnet, Financial Information News Network
<https://www.finnet.com.tr/FinnetStore/tr/>

Gehrke Pedersen, Kasper. (2014). *Modern Portfolio Theory*. Cand. merc. Finance & Strategic Management Master's thesis, Copenhagen Business School., s.101.

Gökgöz, Elif. (2006). *Riske Maruz Değer (VaR) ve Portföy Optimizasyonu*. Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu.

IBM SPSS, Statistics for Windows, IBM Corp, Armonk, NY, USA.

İşbilen Yücel, Leyla. (2016). *Portföylerin VZA'NIN Önerileri Doğrultusunda Etkinleştirmesine Yönelik Bir Uygulama*. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi. Sayı: 24. s. 109-131.

Kalfa, Veli Rıza. (2010). *Portföy Analizi ve Doğrusal Programlama Metodu ile İMKB'DE Bir Uygulama*. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

Kandemir, Emine ve Aytekin, Sinan. (2017). *Optimum Portföy Seçimi ve BIST'TE Ampirik Bir Uygulama*. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Cilt: 5. Sayı: 8 s. 87-110.

Kandemir, Emine. (2016). *Optimum Portföy Seçimi ve BIST'TE Ampirik Bir Uygulama*. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.

Karabayır, Mehmet Emin ve Doğanay, Murat. (2010). *Kümeleme Analizi ile Portföy Seçimi: İMKB-100 Endeksi Üzerine Bir Çalışma*. Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı: 2.

Karan, Mehmet Baha. (2004). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Kartal, Burcu. (2015). *Yapay Arı Kolonisi Algoritması ile Finansal Portföy Optimizasyonu*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi, İstanbul.

Kaya, Cansın ve Kocadağlı, Ozan. (2012). *Etkin Sınır ve Beta Katsayı Kısıtlı Portföy Seçim Modeli Üzerine Bir Uygulama*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. Sayı: 22. s. 19-35.

Kaya, Abdülkadir, Güngör, Bener ve Özçomak, M. Suphi. (2014). *Politik Risk Yatırımcının Dikkate Alması Gereken Bir Risk midir? Borsa İstanbul Örneği*. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. s. 74-87.

Keskintürk, Timur. (2007). *Portföy Seçiminde Markowitz Modeli İçin Yeni Bir Genetik Algoritma Yaklaşımı*. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi. Sayı: 56 s. 78-89.

- Keskintürk, Timur, Demirci, Ebru ve Tolun, Seda. (2010). *İyi Çeşitlendirilmiş Portföy Büyüklüğünün Genetik Algoritma Tekniği Kullanılarak İncelenmesi*. Sosyal Bilimler Dergisi. (2). s. 1-5.
- Kierkegaard, Kristian, Lejon, Carl ve Persson, Jakob. (2006). *Practical Application of Modern Portfolio Theory*. Bachelor's Thesis within Business Administration, Jönköping International Business School.
- Korhan, Emrah. (2013). *Çok Dönemli Markowitz Ortalama Varyans Portföy Optimizasyonu ile En Uygun Yatırım Vadelerinin Belirlenmesi: BİST-30 Endeksi Hisseleri Üzerine Bir Uygulama*. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Korkmaz, Turhan, Aydın, Nurhan ve Sayılğan, Güven. (2013). *Portföy Yönetimi*. Açıköğretim Fakültesi Yayını. (1. Baskı). Eskişehir.
- Korkmaz, Abdurrahman. (2010). *Türk Mevduat Bankacılığı Sektöründe Rekabet Derecesi: Bresnahan-Lau Modeli'nden Kanıtlar*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Vakfikebir Meslek Yüksekokulu. Bankacılar Dergisi, s. 3-19.
- Korkmaz, Turhan ve Uygurtürk, Hasan. (2007). *Türk Emeklilik Fonlarının Performans Ölçümünde Regresyon Analizinin Kullanılması*. ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi. Cilt: 3. Sayı: 5. s. 37-52.
- Küçükkoçaoğlu, Güray. (2002). *Optimal Portföyün Seçimi ve İMKB Ulusal-30 Endeksi Üzerine Bir Uygulama*. Active-Bankacılık ve Finans Dergisi 26. s. 74-91.
- Mazgit, İsmail. (2013). *Bireysel Yatırımcılar İçin Uzun Vadeli Aktif Portföy Yönetimi Önerisi: Standart Ortalama Varyans Modeliyle BİST-30 Endeksinde Bir Simülasyon*. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi. Cilt: 50. Sayı: 580.
- Microsoft Excel, Microsoft Corporation, Redmond, WA.
- Mortaş, Mustafa ve Garip, Okan. (2015). *Optimum Portföy Seçimi ve BİST'TE İşlem Gören Firmalar Üzerinde Bir Araştırma*. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt: 7. Sayı: 13.
- Okka, Osman. (2013). *Finansal Yönetim* (5.Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Omisore, Iyiola, Yusuf, Munirat and Christopher, Nwifo. (2012). *The Modern Portfolio Theory As An Investment Decision Tool*. Journal of Accounting and Taxation Vol. 4(2), 19-28.
- Özdil, Tuncer ve Yılmaz, Cengiz. (2006). *İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) Sektör Bazında İşlem Gören Hisse Senetlerinin Alım-Satım Kararlarında En Yüksek Getirili Stratejinin Belirlenmesi*. Yönetim ve Ekonomi Dergisi. Cilt: 13. Sayı: 2. s. 211-224.
- Özeralp Zeren, Ayşe Gül, Konuk, Filiz ve Zeren, Feyyaz. (2015). *Ülke Borsaları Arasında Portföy Çeşitlendirmesi: Türkiye ile Beş OECD Ülkesi Arasındaki İlişkinin Analizi*. Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies. s. 22-33.

- Pekkaya, Mehmet. (2011). AFRIMA ve FIGARCH Yöntemlerinin Markowitz Ortalama Varyans Portföy Optimizasyonunda Kullanılması: İMKB-30 Endeks Hisseleri Üzerine Bir Uygulama. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi, Zonguldak.
- Pringle Jr., Sammie ve VanOrden, Marc A. (2009). *Applying Modern Portfolio Theory and The Capital Asset Pricing Model to Dod's Information Technology Investments*, Master Of Science In Information Technology Management, Naval Postgraduate School. p.57.
- Saraç, Mehmet. (2015). *Finansal Yönetim Ders Notu*. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi.
- Sayılgan, Güven ve Mut, Arma Değer. (2010). *Portföy Optimizasyonunda Alt Kısmi Moment ve Yarı-Varyans Ölçütlerinin Kullanılması*. BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar. Cilt: 4. Sayı: 1. s. 47-73.
- Sayılgan, Güven. (2013). *Soru ve Yanıtlarla İşletme Finansmanı* (6. Basım). Turhan Kitabevi.
- Sayım, Ferhat ve Er, Selami. (2009). *Risk Kavramı ve Bankacılıkta Risk*. TMSF, Cat. Yıl:4. Sayı: 22.
- TCMB (21 Kasım 2018), [www.tcmb.gov.tr/http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Piyasa+Verileri/ihale+Yontemi+ile+Satilan+Hazine+Bonolari+ve+Devlet+Tahvilleri/](http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Piyasa+Verileri/ihale+Yontemi+ile+Satilan+Hazine+Bonolari+ve+Devlet+Tahvilleri/)
- Tecer, Meral. (1994). *Hisse Senedi Yatırımları ve Risk*. Amme İdaresi Dergisi. Cilt: 27. Sayı: 1.
- Timur Çakmak, Elçin. (2008). *Stokastik Programlama Yaklaşımı ile Portföy Optimizasyonu: İMKB'DE Bir Uygulama*. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Topal, Yusuf ve İlarıslan, Kenan. (2009). *Portföy Optimizasyonu Bağlamında Tanjant Portföyleri: İMKB 30 İşletmelerinden Bir Örnek*. Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi. Cilt: XI. Sayı: I. s. 219-247.
- Toraman, Cengiz ve Yürük, Muhammed Fatih. (2014). *Kuadratik Programlama Tabanlı Modelleme ile Portföy Optimizasyonu: BİST-100 Uygulaması*. Mukaddime. 5(1).
- Tosun, Ömür ve Oruç, Eda. (2010). *Portföy Büyüklüğünün Portföy Riski Üzerine Etkileri: İMKB-30 Üzerinde Test Edilmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. C.15, S.2 s.479-413.
- TSPAKB. (Ekim, 2012). *Finansal Yönetim: Sermaye Piyasası Faaliyetleri İleri Düzey Lisansı Eğitimi Notları*.
- Tunçel, Ahmet Kamil. (2005). *Tek İndeks Modeli'nin İMKB'DE Uygulanması*. Haliç Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. Cilt: 23. Sayı: 1. s. 241-259.

- Uğurlu, Murat, Erdaş, Mehmet Levent ve Eroğlu, Abdullah. (2016). *Portföy Yönetiminde Sistemik Olmayan Riski Azaltacak Bir Doğrusal Programlama Model Önerisi*. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi.
- Ulucan, Aydın. (2004). *Portföy Optimizasyonu: Kuadratik Programlama Tabanlı Modelleme*. (1. Baskı). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Urun, Kutlay. (2016). *Stokastik Baskınlık Testi ile Portföy Optimizasyonu: BİST-30 Endeksine Uygulanması*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Usta, Öcal ve Demireli, Erhan. (2010). *Risk Bileşenleri Analizi: İMKB'DE Bir Uygulama*. ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi. Cilt: 6. Sayı: 12. s. 25-36.
- Ustaoglu, Erhan ve Altay, Erdinç. (2017). *Borsa İstanbul'da Log-Optimal Portföy Uygulaması*. Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi. Cilt: 1. Sayı: 1.
- Ayan, Tuğba ve Akay, Ali. (2013). *Tahmine Dayalı Portföy Optimizasyonu: Modern Portföy Teorisinde Risk ve Beklenen Getiri Kavramlarına Alternatif Bir Yaklaşım*. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.
- Yakut, Emre ve Çankal, Ahmet. (2016). *Çok Amaçlı Genetik Algoritma ve Hedef Programlama Metodlarını Kullanarak Hisse Senedi Portföy Optimizasyonu: BİST-30'da Bir Uygulama*. Business and Economics Research Journal. Vol: 7. No: 2. s. 43-62.
- Yaman, Ilgım. (2014). *Portföy Optimizasyonunda Değiştirilmiş Parçacık Sürü Optimizasyonu Yaklaşımı*. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Yavuz, Mehmet. (2012). *Yapay Sinir Ağları ile Portföy Optimizasyonu*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Yazar, Berna. (2012). *Portföy Optimizasyonunda Risk Ölçüleri*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Zengin, Erhan. (2006). *Hisse Senedi Portföylerinin Yönetiminde Pratik Yaklaşımlar ve İMKB Uygulaması*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Zeren, Feyyaz ve Baygın, Mehmet. (2015). *Genetik Algoritmalar ile Optimal Portföy Seçimi: BİST-30 Örneği*. İşletme Araştırmaları Dergisi. 7/1. s. 309-324.

EKLER

EK 1: 2009 YILI GETİRİ DEĞERLERİ

	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS
Oca.09	-0,06	0,08	0,00	-0,15	0,01
Şub.09	0,08	-0,03	0,01	-0,01	-0,06
Mar.09	0,09	-0,05	0,02	0,05	0,06
Nis.09	0,11	0,11	0,20	0,46	0,33
May.09	0,11	0,12	0,13	0,09	0,06
Haz.09	0,16	0,11	0,02	0,06	0,06
Tem.09	-0,04	0,14	0,21	0,35	0,08
Ağu.09	0,01	0,04	0,15	0,37	0,20
Eyl.09	0,06	-0,01	-0,05	0,00	0,10
Eki.09	0,05	0,06	0,02	0,15	-0,02
Kas.09	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,35
Ara.09	0,58	0,05	0,05	0,16	0,42
Ortalama Getiri	0,10	0,05	0,06	0,13	0,13

	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS
Oca.09	-0,04	0,21	-0,02	0,04	0,10
Şub.09	0,03	-0,08	-0,18	0,13	-0,13
Mar.09	0,02	0,11	0,08	-0,09	0,17
Nis.09	0,23	-0,04	0,16	0,53	0,37
May.09	0,28	0,14	0,41	0,05	0,23
Haz.09	0,19	0,03	0,24	0,01	0,11
Tem.09	0,06	0,00	0,00	0,14	0,16
Ağu.09	0,10	0,19	0,26	0,18	0,05
Eyl.09	0,37	0,00	-0,21	0,07	0,13
Eki.09	-0,08	0,11	-0,02	-0,09	-0,08
Kas.09	-0,05	0,00	-0,07	-0,16	-0,12
Ara.09	0,11	0,28	0,11	0,26	0,17
Ortalama Getiri	0,10	0,08	0,06	0,09	0,10

	ENKAI	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA
Oca.09	0,03	-0,13	-0,11	-0,02	-0,10
Şub.09	0,15	-0,04	-0,08	-0,28	0,04
Mar.09	-0,05	-0,09	0,17	0,30	0,17
Nis.09	0,16	0,24	0,44	0,15	0,29
May.09	0,10	0,10	0,31	0,39	0,31
Haz.09	-0,03	0,04	0,25	0,22	0,42
Tem.09	0,04	0,09	0,17	0,02	-0,10
Ağu.09	0,21	0,23	0,17	0,37	0,03
Eyl.09	0,04	0,08	-0,01	-0,15	-0,10
Eki.09	-0,03	-0,10	-0,07	0,21	-0,06
Kas.09	-0,05	-0,02	-0,12	-0,02	-0,06
Ara.09	0,19	0,12	0,03	0,18	0,12
Ortalama Getiri	0,06	0,04	0,10	0,11	0,08

	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR
Oca.09	-0,09	0,05	-0,01	-0,05	-0,04
Şub.09	0,05	0,35	-0,03	-0,02	-0,02
Mar.09	0,00	0,17	0,10	0,03	0,09
Nis.09	0,43	0,08	0,18	0,47	0,33
May.09	0,23	0,01	0,13	-0,03	0,07
Haz.09	0,16	0,20	0,16	-0,06	0,08
Tem.09	0,26	-0,01	0,11	0,59	-0,08
Ağu.09	0,00	0,15	-0,05	0,46	0,05
Eyl.09	-0,04	0,09	0,12	-0,02	0,12
Eki.09	-0,02	0,09	0,51	-0,08	0,01
Kas.09	-0,04	-0,11	-0,09	0,00	-0,01
Ara.09	0,04	0,14	-0,16	0,06	0,11
Ortalama Getiri	0,08	0,10	0,08	0,11	0,06

	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS
Oca.09	-0,17	0,11	0,04	-0,03	-0,04
Şub.09	-0,02	-0,03	0,03	-0,01	0,00
Mar.09	0,16	0,05	0,19	0,08	0,05
Nis.09	0,29	0,17	0,38	0,11	0,24
May.09	0,34	0,11	0,30	0,20	0,18
Haz.09	0,15	0,09	0,07	-0,02	0,12
Tem.09	0,16	0,00	0,14	0,01	0,03
Ağu.09	0,03	0,02	0,22	0,18	0,04
Eyl.09	0,07	-0,02	0,11	0,09	0,04
Eki.09	0,05	0,01	-0,09	0,06	0,04
Kas.09	-0,06	-0,05	0,07	0,00	-0,08
Ara.09	0,06	0,20	0,16	0,14	0,13
Ortalama Getiri	0,09	0,06	0,14	0,07	0,06

	PRKME	PETUN	PINSU	PNSUT	SISE
Oca.09	-0,13	0,01	0,03	-0,02	-0,11
Şub.09	0,14	0,12	-0,04	-0,10	-0,02
Mar.09	0,20	0,09	0,29	0,13	0,05
Nis.09	0,18	0,02	0,12	0,14	0,25
May.09	0,37	0,10	0,19	0,35	0,05
Haz.09	0,06	0,08	0,09	0,28	0,05
Tem.09	0,05	0,23	-0,01	0,23	0,06
Ağu.09	0,05	0,05	0,06	0,03	0,19
Eyl.09	0,01	0,00	0,01	-0,02	-0,01
Eki.09	-0,04	0,03	-0,11	0,02	0,01
Kas.09	-0,12	0,06	-0,10	0,02	-0,04
Ara.09	0,10	0,11	0,20	0,14	0,23
Ortalama Getiri	0,07	0,07	0,06	0,10	0,06

	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
Oca.09	-0,01	0,22	-0,01	-0,05
Şub.09	0,06	-0,08	-0,10	-0,01
Mar.09	0,09	-0,01	0,10	0,01
Nis.09	0,28	0,14	0,30	0,75
May.09	0,12	0,07	0,09	0,04
Haz.09	0,16	0,13	0,08	0,02
Tem.09	-0,05	-0,07	0,15	0,11
Ağu.09	0,09	0,02	0,09	0,38
Eyl.09	0,06	-0,03	0,15	0,02
Eki.09	-0,12	0,03	-0,05	0,00
Kas.09	-0,05	-0,04	0,13	-0,08
Ara.09	0,08	0,04	0,02	0,20
Ortalama Getiri	0,06	0,03	0,08	0,12

EK 2: 2010 YILI GETİRİ DEĞERLERİ

	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS
Oca.10	-0,02	-0,07	-0,05	0,03	0,11
Şub.10	-0,12	0,00	-0,01	-0,13	-0,13
Mar.10	0,07	0,03	0,06	0,21	0,14
Nis.10	0,17	0,16	0,11	0,07	0,03
May.10	-0,12	-0,02	-0,13	0,00	-0,03
Haz.10	0,08	0,04	0,04	0,02	-0,10
Tem.10	0,00	0,02	0,09	0,11	0,02
Ağu.10	0,05	0,08	0,03	-0,03	0,14
Eyl.10	0,19	0,10	0,07	0,10	0,03
Eki.10	0,01	0,01	0,00	0,00	0,29
Kas.10	-0,12	-0,09	0,03	-0,02	-0,10
Ara.10	0,31	0,13	0,17	0,01	0,07
Ortalama Getiri	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04

	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS
Oca.10	0,16	-0,17	0,07	0,06	0,12
Şub.10	-0,08	0,15	-0,05	0,09	-0,11
Mar.10	0,05	-0,10	0,10	0,04	0,22
Nis.10	0,08	0,14	-0,04	0,04	0,09
May.10	-0,13	0,01	0,03	-0,19	0,08
Haz.10	0,13	-0,03	-0,11	-0,02	-0,02
Tem.10	0,04	0,11	0,08	0,05	0,08
Ağu.10	0,00	0,02	-0,08	-0,03	0,13
Eyl.10	0,08	0,11	0,05	0,27	0,13
Eki.10	0,06	0,04	-0,01	-0,01	0,15
Kas.10	0,03	0,11	0,02	0,11	0,12
Ara.10	0,06	0,00	0,06	0,08	0,09
Ortalama Getiri	0,04	0,03	0,01	0,04	0,09

	ENKAI	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA
Oca.10	0,02	0,06	0,12	0,01	0,07
Şub.10	-0,14	-0,12	-0,11	-0,15	-0,18
Mar.10	0,17	0,08	0,05	0,03	0,09
Nis.10	0,02	0,03	0,09	-0,01	0,01
May.10	-0,11	-0,11	-0,15	-0,11	-0,01
Haz.10	0,05	-0,03	-0,03	-0,05	-0,12
Tem.10	0,02	0,04	0,03	0,22	0,04
Ağu.10	0,00	0,05	-0,06	-0,11	-0,01
Eyl.10	0,14	0,17	0,04	0,11	0,05
Eki.10	0,04	0,05	0,17	0,06	0,02
Kas.10	-0,17	-0,06	0,09	-0,01	0,03
Ara.10	0,06	0,01	0,18	0,11	0,24
Ortalama Getiri	0,01	0,01	0,04	0,01	0,02

	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR
Oca.10	0,25	0,16	0,00	0,00	0,12
Şub.10	-0,06	0,10	-0,13	-0,02	-0,05
Mar.10	0,13	0,01	0,31	0,44	0,14
Nis.10	0,04	-0,08	-0,05	0,00	0,01
May.10	-0,01	-0,07	-0,09	-0,01	-0,11
Haz.10	-0,13	0,08	-0,04	0,05	0,01
Tem.10	0,07	0,01	0,03	0,11	-0,01
Ağu.10	0,12	-0,02	-0,04	-0,05	-0,06
Eyl.10	0,04	0,01	0,12	0,05	0,07
Eki.10	0,18	-0,02	0,01	-0,02	0,15
Kas.10	0,36	-0,01	-0,06	-0,10	0,14
Ara.10	0,49	0,30	0,12	0,09	0,00
Ortalama Getiri	0,12	0,04	0,01	0,04	0,03

	PRKME	PETUN	PINSU	PNSUT	SISE
Oca.10	0,06	0,11	0,06	-0,01	0,04
Şub.10	-0,14	-0,05	-0,11	-0,03	-0,08
Mar.10	0,16	0,09	0,14	0,14	0,06
Nis.10	0,03	0,23	0,04	0,10	0,06
May.10	-0,20	-0,07	-0,11	-0,08	-0,12
Haz.10	-0,03	0,02	-0,01	0,04	0,02
Tem.10	0,00	0,11	0,01	0,06	0,09
Ağu.10	0,01	0,08	0,03	0,11	0,21
Eyl.10	0,09	-0,02	-0,01	0,09	0,13
Eki.10	0,08	0,06	0,02	0,18	0,04
Kas.10	-0,07	0,01	-0,12	0,07	-0,04
Ara.10	0,49	0,04	0,12	0,18	0,06
Ortalama Getiri	0,04	0,05	0,01	0,07	0,04

	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS
Oca.10	0,07	0,31	0,22	0,05	0,11
Şub.10	-0,06	-0,10	-0,15	-0,10	-0,15
Mar.10	0,16	0,10	0,16	0,23	0,07
Nis.10	-0,02	0,20	0,16	0,04	0,14
May.10	-0,15	-0,25	-0,14	-0,14	-0,10
Haz.10	0,08	0,04	0,00	0,01	0,03
Tem.10	0,04	0,13	0,06	0,18	0,04
Ağu.10	-0,04	0,05	0,09	0,00	0,06
Eyl.10	0,14	0,15	0,20	0,14	0,11
Eki.10	0,10	-0,03	0,06	-0,01	0,11
Kas.10	-0,07	-0,04	-0,01	-0,05	-0,09
Ara.10	0,14	0,04	0,01	0,06	0,03
Ortalama Getiri	0,03	0,05	0,06	0,03	0,03

	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
Oca.10	0,15	0,14	0,01	0,05
Şub.10	-0,13	-0,07	-0,06	-0,16
Mar.10	0,17	0,05	0,14	0,16
Nis.10	0,02	0,09	0,29	-0,03
May.10	-0,05	-0,02	-0,08	-0,15
Haz.10	-0,02	0,02	0,06	-0,04
Tem.10	0,07	0,12	0,17	0,10
Ağu.10	-0,06	0,12	0,20	-0,01
Eyl.10	0,08	0,03	0,02	0,07
Eki.10	-0,02	0,03	0,11	0,01
Kas.10	-0,02	-0,06	0,07	-0,03
Ara.10	0,09	0,04	0,14	0,03
Ortalama Getiri	0,02	0,04	0,09	0,00

EK 3: 2011 YILI GETİRİ DEĞERLERİ

	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS
Oca.11	0,02	-0,15	-0,10	0,07	-0,04
Şub.11	-0,03	0,09	0,03	-0,11	-0,05
Mar.11	-0,01	0,01	0,08	0,01	0,13
Nis.11	0,15	0,07	0,00	0,21	0,06
May.11	0,07	-0,03	-0,10	-0,04	0,00
Haz.11	0,27	-0,01	-0,02	0,00	0,02
Tem.11	-0,04	0,02	-0,05	-0,07	-0,02
Ağu.11	-0,23	-0,15	-0,12	-0,22	-0,19
Eyl.11	0,17	0,13	-0,04	0,22	0,03
Eki.11	-0,05	0,00	0,02	-0,07	0,03
Kas.11	-0,04	0,03	-0,01	-0,09	0,01
Ara.11	0,01	0,03	0,05	-0,01	0,07
Ortalama Getiri	0,02	0,00	-0,02	-0,01	0,00

	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS
Oca.11	0,05	-0,12	-0,02	0,06	-0,23
Şub.11	-0,03	-0,02	0,07	0,24	0,05
Mar.11	0,16	0,09	0,02	-0,16	0,09
Nis.11	0,20	0,18	0,01	0,04	0,02
May.11	-0,08	-0,03	-0,12	-0,08	-0,17
Haz.11	0,01	0,09	-0,16	-0,04	-0,09
Tem.11	0,00	0,01	-0,03	-0,05	-0,01
Ağu.11	-0,20	-0,12	-0,24	-0,18	-0,13
Eyl.11	0,14	0,19	-0,03	0,01	0,08
Eki.11	0,00	-0,05	0,02	-0,01	-0,10
Kas.11	-0,06	-0,11	-0,18	-0,07	-0,14
Ara.11	-0,02	0,06	0,00	0,44	-0,10
Ortalama Getiri	0,01	0,01	-0,06	0,02	-0,06

	ENKAI	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA
Oca.11	0,05	-0,01	0,04	0,21	-0,10
Şub.11	-0,13	-0,02	0,02	-0,13	-0,11
Mar.11	0,13	0,10	0,13	0,06	0,32
Nis.11	0,12	0,12	0,09	-0,02	0,18
May.11	-0,12	-0,07	-0,12	-0,28	-0,26
Haz.11	-0,03	0,02	0,04	-0,05	-0,02
Tem.11	-0,06	-0,04	0,07	-0,16	-0,13
Ağu.11	-0,16	-0,17	-0,11	-0,18	-0,23
Eyl.11	0,16	-0,02	-0,02	0,02	0,02
Eki.11	0,02	0,13	-0,06	-0,03	-0,01
Kas.11	-0,01	-0,07	0,02	-0,21	-0,14
Ara.11	-0,09	-0,04	-0,04	-0,04	-0,11
Ortalama Getiri	-0,01	0,00	0,01	-0,07	-0,05

	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR
Oca.11	-0,15	0,48	-0,04	0,12	0,25
Şub.11	-0,01	0,10	-0,09	0,01	-0,15
Mar.11	0,43	-0,03	0,06	0,05	0,20
Nis.11	-0,15	0,10	0,20	-0,24	0,09
May.11	-0,21	-0,10	-0,08	-0,24	0,26
Haz.11	0,00	0,00	-0,09	-0,06	0,06
Tem.11	-0,06	-0,08	-0,03	0,02	0,10
Ağu.11	-0,14	-0,21	-0,26	-0,26	-0,15
Eyl.11	-0,05	0,33	0,22	0,06	0,01
Eki.11	-0,02	-0,03	-0,04	0,04	-0,12
Kas.11	-0,08	-0,05	-0,08	-0,10	-0,15
Ara.11	-0,03	-0,13	-0,11	-0,11	-0,09
Ortalama Getiri	-0,04	0,03	-0,03	-0,06	0,02

	PRKME	PETUN	PINSU	PNSUT	SISE
Oca.11	-0,04	-0,01	-0,05	-0,09	0,22
Şub.11	-0,07	-0,05	-0,05	-0,03	-0,16
Mar.11	0,15	0,07	0,11	0,06	0,26
Nis.11	0,08	0,22	0,11	0,20	0,07
May.11	-0,07	-0,11	-0,03	0,02	0,15
Haz.11	-0,05	0,04	-0,03	0,03	-0,06
Tem.11	0,01	0,01	-0,09	-0,06	0,04
Ağu.11	-0,23	-0,19	-0,25	-0,07	-0,14
Eyl.11	-0,03	0,02	0,02	0,03	0,12
Eki.11	0,32	0,04	0,11	0,05	-0,05
Kas.11	-0,06	-0,04	0,02	0,01	-0,09
Ara.11	-0,04	-0,03	-0,12	0,00	-0,08
Ortalama Getiri	0,00	0,00	-0,02	0,01	0,02

	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS
Oca.11	-0,10	0,01	0,09	0,08	0,01
Şub.11	-0,07	-0,15	-0,11	-0,04	-0,06
Mar.11	-0,01	0,14	0,13	0,14	0,11
Nis.11	0,10	0,04	0,06	0,16	0,06
May.11	-0,06	0,10	-0,12	-0,15	-0,09
Haz.11	0,02	-0,04	-0,04	-0,05	0,02
Tem.11	-0,03	0,01	-0,05	0,03	-0,13
Ağu.11	-0,29	-0,15	-0,19	-0,21	-0,18
Eyl.11	0,12	0,04	0,18	0,18	-0,09
Eki.11	-0,03	0,16	0,03	0,04	0,13
Kas.11	-0,17	-0,01	-0,02	0,04	-0,21
Ara.11	-0,20	-0,05	-0,11	-0,04	-0,03
Ortalama Getiri	-0,06	0,01	-0,01	0,02	-0,04

	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
Oca.11	0,05	0,01	0,09	-0,01
Şub.11	-0,09	0,08	-0,02	-0,03
Mar.11	0,12	0,09	0,33	0,13
Nis.11	0,13	0,02	0,15	0,03
May.11	-0,05	-0,01	0,06	0,02
Haz.11	0,01	0,19	0,00	-0,04
Tem.11	-0,07	-0,16	0,03	-0,06
Ağu.11	-0,18	0,09	-0,09	-0,17
Eyl.11	0,08	0,02	0,03	0,03
Eki.11	0,06	-0,06	-0,08	-0,03
Kas.11	-0,02	0,00	-0,05	-0,13
Ara.11	0,02	-0,07	0,08	-0,01
Ortalama Getiri	0,00	0,02	0,04	-0,02

EK 4: 2012 YILI GETİRİ DEĞERLERİ

	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS
Oca.12	0,02	0,09	0,11	0,26	0,09
Şub.12	0,07	0,07	0,12	0,04	0,06
Mar.12	-0,01	-0,06	0,00	-0,01	0,12
Nis.12	-0,09	-0,01	-0,02	0,02	0,00
May.12	-0,05	-0,11	-0,02	0,02	-0,07
Haz.12	0,10	0,08	0,04	0,17	0,16
Tem.12	0,01	0,05	0,03	-0,03	0,11
Ağu.12	0,04	0,04	0,07	0,13	0,13
Eyl.12	0,06	0,05	0,05	-0,05	-0,02
Eki.12	0,00	0,01	0,03	0,24	0,04
Kas.12	0,02	-0,03	0,12	-0,08	0,00
Ara.12	0,07	-0,01	-0,01	0,08	0,24
Ortalama Getiri	0,02	0,01	0,04	0,07	0,07

	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS
Oca.12	0,02	0,03	0,15	-0,03	0,24
Şub.12	0,04	-0,03	0,18	-0,01	0,14
Mar.12	-0,03	0,01	0,17	-0,09	0,23
Nis.12	-0,06	0,09	-0,01	-0,04	-0,03
May.12	-0,14	0,01	-0,14	-0,08	-0,04
Haz.12	0,08	0,14	0,13	0,04	0,29
Tem.12	0,06	0,00	0,01	-0,03	0,08
Ağu.12	0,03	0,16	0,04	0,03	0,07
Eyl.12	-0,08	0,04	-0,14	0,05	-0,06
Eki.12	0,08	0,04	0,08	0,09	0,10
Kas.12	0,06	0,01	0,10	-0,05	0,10
Ara.12	0,08	0,06	0,07	0,05	0,18
Ortalama Getiri	0,01	0,04	0,05	-0,01	0,11

	ENKAI	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA
Oca.12	0,19	0,19	0,03	0,27	0,08
Şub.12	0,02	0,05	0,03	0,11	0,19
Mar.12	0,14	-0,14	0,06	0,19	0,10
Nis.12	-0,03	-0,02	0,12	-0,15	-0,11
May.12	-0,17	-0,05	-0,10	-0,13	-0,15
Haz.12	0,21	-0,07	0,01	0,03	0,08
Tem.12	0,07	-0,02	0,00	-0,03	0,00
Ağu.12	-0,03	0,03	-0,02	-0,02	-0,01
Eyl.12	-0,11	0,09	0,07	-0,06	0,07
Eki.12	0,06	-0,04	-0,02	0,01	-0,05
Kas.12	0,00	0,06	-0,01	0,11	0,06
Ara.12	0,11	0,09	-0,02	0,02	-0,01
Ortalama Getiri	0,04	0,01	0,01	0,03	0,02

	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR
Oca.12	0,00	0,07	0,05	0,08	0,14
Şub.12	0,30	0,12	0,26	0,20	0,08
Mar.12	0,08	0,01	0,12	-0,01	0,02
Nis.12	0,06	-0,03	-0,04	0,07	0,10
May.12	-0,09	-0,13	0,04	-0,10	-0,17
Haz.12	0,12	0,09	0,15	0,15	0,13
Tem.12	-0,07	-0,03	0,04	0,07	0,14
Ağu.12	0,06	-0,02	0,25	-0,01	0,15
Eyl.12	0,17	0,00	0,01	-0,02	0,02
Eki.12	-0,03	-0,02	0,00	0,02	-0,01
Kas.12	-0,02	0,02	0,04	0,00	0,02
Ara.12	-0,03	0,04	0,10	0,13	0,05
Ortalama Getiri	0,05	0,01	0,09	0,05	0,06

	PRKME	PETUN	PINSU	PNSUT	SISE
Oca.12	0,12	0,08	0,05	0,10	0,28
Şub.12	0,16	0,03	0,11	0,01	-0,03
Mar.12	0,09	0,02	0,07	0,07	-0,05
Nis.12	0,11	-0,04	-0,03	-0,02	-0,12
May.12	0,02	-0,05	-0,10	-0,07	-0,14
Haz.12	0,04	-0,02	0,02	-0,08	0,16
Tem.12	0,12	0,00	-0,02	0,09	-0,06
Ağu.12	0,19	0,00	0,02	-0,03	0,07
Eyl.12	0,01	0,04	-0,04	-0,01	-0,07
Eki.12	-0,02	0,09	-0,03	-0,02	0,05
Kas.12	-0,08	0,02	0,03	0,01	0,00
Ara.12	0,02	0,14	0,02	0,09	0,12
Ortalama Getiri	0,06	0,03	0,01	0,01	0,02

	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS
Oca.12	0,17	-0,01	0,27	0,01	0,10
Şub.12	0,12	0,12	-0,01	0,07	0,11
Mar.12	0,03	-0,01	0,02	0,05	-0,01
Nis.12	-0,04	0,04	0,09	-0,12	0,03
May.12	-0,13	0,00	-0,19	-0,05	-0,15
Haz.12	0,01	0,08	0,22	0,12	0,06
Tem.12	0,02	0,01	0,07	0,02	0,08
Ağu.12	0,01	-0,04	0,06	0,05	0,09
Eyl.12	0,15	-0,06	0,03	-0,01	-0,01
Eki.12	-0,04	0,00	0,10	0,07	0,01
Kas.12	-0,11	0,00	0,09	0,09	0,03
Ara.12	0,08	0,03	-0,04	0,08	0,08
Ortalama Getiri	0,02	0,01	0,06	0,03	0,04

	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
Oca.12	0,01	0,13	0,07	0,14
Şub.12	0,06	-0,06	0,05	0,08
Mar.12	0,03	0,03	-0,04	0,00
Nis.12	-0,09	-0,01	-0,06	-0,03
May.12	-0,07	-0,10	-0,13	-0,10
Haz.12	0,11	0,16	0,14	0,07
Tem.12	0,08	-0,06	0,12	-0,07
Ağu.12	-0,14	0,04	0,14	0,01
Eyl.12	-0,02	-0,01	-0,02	-0,07
Eki.12	0,02	-0,02	0,02	-0,02
Kas.12	0,02	-0,05	0,14	-0,01
Ara.12	-0,01	0,04	0,30	0,06
Ortalama Getiri	0,00	0,01	0,06	0,01

EK 5: 2013 YILI GETİRİ DEĞERLERİ

	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS
Oca.13	-0,01	0,02	0,10	-0,02	-0,03
Şub.13	0,00	0,03	0,10	-0,01	0,25
Mar.13	0,08	0,09	0,03	0,14	0,04
Nis.13	0,05	0,01	0,08	0,12	0,00
May.13	0,26	-0,08	0,28	0,02	-0,06
Haz.13	0,02	0,04	-0,13	-0,10	-0,14
Tem.13	0,09	-0,05	-0,05	0,01	0,04
Ağu.13	1,05	-0,16	-0,19	0,26	5,42
Eyl.13	-0,44	0,05	0,08	-0,28	-0,84
Eki.13	-0,03	0,09	0,13	0,09	0,08
Kas.13	0,02	-0,10	0,00	0,07	-0,05
Ara.13	-0,05	0,02	-0,16	-0,11	-0,03
Ortalama Getiri	0,09	0,00	0,02	0,02	0,39

	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS
Oca.13	0,05	0,16	0,17	0,04	0,05
Şub.13	-0,01	-0,01	0,00	0,02	0,02
Mar.13	0,10	0,23	0,00	0,09	0,26
Nis.13	-0,01	-0,04	0,12	0,01	0,08
May.13	0,08	0,15	-0,12	1,07	0,01
Haz.13	-0,16	-0,03	-0,08	0,09	-0,16
Tem.13	0,00	-0,02	-0,02	-0,07	0,12
Ağu.13	1,06	-0,35	0,14	-0,23	-0,29
Eyl.13	-0,50	0,46	-0,18	0,13	0,12
Eki.13	0,01	0,11	0,02	0,51	0,10
Kas.13	-0,05	0,01	-0,07	0,02	-0,14
Ara.13	-0,05	-0,11	-0,14	-0,24	-0,19
Ortalama Getiri	0,04	0,05	-0,01	0,12	0,00

	ENKAI	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA
Oca.13	0,00	0,02	0,15	0,02	0,01
Şub.13	0,04	-0,07	0,07	-0,01	-0,15
Mar.13	0,03	0,01	0,23	-0,02	-0,02
Nis.13	-0,02	-0,01	-0,03	0,03	-0,06
May.13	0,10	0,11	-0,17	-0,02	0,05
Haz.13	-0,08	-0,11	-0,03	-0,16	-0,15
Tem.13	0,11	-0,03	-0,01	-0,03	0,02
Ağu.13	0,76	7,68	1,03	0,32	-0,35
Eyl.13	-0,36	-0,85	-0,54	-0,28	0,51
Eki.13	-0,03	0,08	0,08	0,07	0,13
Kas.13	0,15	0,01	-0,04	-0,07	-0,03
Ara.13	-0,10	-0,04	-0,11	-0,15	-0,29
Ortalama Getiri	0,05	0,57	0,05	-0,03	-0,03

	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR
Oca.13	-0,05	-0,07	0,41	-0,06	-0,02
Şub.13	-0,30	0,01	-0,06	0,07	0,10
Mar.13	-0,01	0,02	-0,07	0,04	0,24
Nis.13	0,00	-0,07	0,07	0,03	0,21
May.13	0,24	-0,02	0,02	0,01	0,21
Haz.13	-0,20	-0,12	-0,06	-0,16	-0,16
Tem.13	0,01	-0,07	0,00	0,04	-0,05
Ağu.13	-0,58	-0,14	6,53	-0,24	0,56
Eyl.13	1,20	0,36	-0,87	0,08	-0,38
Eki.13	-0,04	-0,01	-0,02	0,05	0,05
Kas.13	-0,04	-0,02	0,06	0,01	0,00
Ara.13	-0,41	-0,23	-0,08	-0,11	-0,15
Ortalama Getiri	-0,01	-0,03	0,50	-0,02	0,05

	PRKME	PETUN	PINSU	PNSUT	SISE
Oca.13	-0,04	0,02	0,00	0,04	0,04
Şub.13	0,06	0,06	0,00	-0,09	-0,04
Mar.13	0,14	-0,02	0,05	0,00	0,06
Nis.13	-0,06	0,10	0,04	0,11	-0,03
May.13	-0,08	0,05	-0,07	0,08	0,06
Haz.13	-0,29	-0,06	-0,06	-0,07	-0,15
Tem.13	0,07	0,00	-0,05	-0,01	0,08
Ağu.13	-0,07	0,25	-0,13	-0,33	2,41
Eyl.13	0,29	-0,23	0,38	0,67	-0,71
Eki.13	0,02	0,13	0,00	-0,03	0,06
Kas.13	-0,03	0,02	-0,06	-0,01	-0,07
Ara.13	-0,12	-0,05	-0,15	0,02	-0,01
Ortalama Getiri	-0,01	0,02	0,00	0,03	0,14

	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS
Oca.13	0,03	0,20	0,01	-0,06	0,16
Şub.13	-0,04	0,00	0,05	0,04	-0,03
Mar.13	0,02	0,14	0,17	0,09	0,02
Nis.13	0,05	0,01	0,04	-0,02	-0,07
May.13	0,09	-0,03	0,12	0,00	0,06
Haz.13	0,04	-0,05	-0,14	-0,06	-0,13
Tem.13	-0,13	0,08	0,07	-0,12	-0,06
Ağu.13	1,01	2,20	1,10	3,43	-0,29
Eyl.13	-0,47	-0,63	-0,54	-0,77	0,34
Eki.13	0,00	0,02	0,08	0,06	0,10
Kas.13	-0,01	0,04	0,00	0,01	0,02
Ara.13	-0,02	0,03	0,01	-0,07	-0,22
Ortalama Getiri	0,05	0,17	0,08	0,21	-0,01

	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
Oca.13	0,06	0,07	-0,15	-0,01
Şub.13	0,06	0,01	0,19	-0,01
Mar.13	0,17	0,09	0,10	0,08
Nis.13	-0,02	0,05	0,11	0,14
May.13	-0,01	-0,07	-0,13	0,06
Haz.13	-0,04	0,03	0,15	-0,03
Tem.13	-0,08	-0,07	-0,11	-0,10
Ağu.13	0,54	-0,39	0,15	2,90
Eyl.13	-0,34	0,65	-0,15	-0,77
Eki.13	0,12	-0,02	0,12	0,08
Kas.13	-0,01	-0,05	0,00	-0,12
Ara.13	-0,06	-0,09	-0,06	-0,14
Ortalama Getiri	0,03	0,02	0,02	0,17

EK 6: 2014 YILI GETİRİ DEĞERLERİ

	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS
Oca.14	-0,07	-0,02	-0,05	-0,08	-0,10
Şub.14	0,09	0,02	-0,03	0,06	0,03
Mar.14	-0,16	0,02	0,05	0,01	0,08
Nis.14	0,18	0,06	0,06	0,13	0,09
May.14	-0,01	0,04	-0,04	0,02	0,01
Haz.14	0,06	-0,01	0,03	-0,02	0,00
Tem.14	0,00	0,00	0,02	0,05	0,00
Ağu.14	-0,08	0,10	0,02	-0,05	0,03
Eyl.14	-0,04	-0,08	0,06	-0,06	-0,05
Eki.14	0,07	-0,01	0,05	0,12	0,10
Kas.14	0,02	-0,02	-0,02	0,04	0,09
Ara.14	-0,01	-0,11	-0,07	0,06	0,09
Ortalama Getiri	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03

	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS
Oca.14	-0,07	-0,09	-0,03	-0,04	-0,03
Şub.14	0,04	-0,10	-0,01	0,22	0,02
Mar.14	0,06	0,21	-0,03	0,00	0,19
Nis.14	0,11	-0,04	0,07	0,04	0,14
May.14	0,06	0,13	0,18	-0,03	0,08
Haz.14	-0,02	-0,06	-0,04	-0,01	-0,03
Tem.14	0,02	0,03	-0,01	-0,09	0,00
Ağu.14	0,04	-0,05	-0,04	0,00	0,04
Eyl.14	-0,03	-0,04	-0,15	-0,11	0,01
Eki.14	0,01	0,03	0,02	0,01	0,08
Kas.14	0,06	-0,02	0,10	0,03	0,23
Ara.14	-0,01	0,01	0,03	0,05	0,02
Ortalama Getiri	0,02	0,00	0,01	0,01	0,06

	ENKAI	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA
Oca.14	0,07	0,05	0,07	-0,07	-0,12
Şub.14	0,04	-0,11	-0,06	0,00	0,00
Mar.14	-0,04	0,14	0,01	0,02	0,11
Nis.14	0,01	0,06	0,04	0,05	-0,10
May.14	0,02	0,15	0,02	0,05	-0,11
Haz.14	-0,01	0,21	0,02	-0,02	-0,06
Tem.14	-0,03	0,20	0,17	0,06	0,27
Ağu.14	-0,02	-0,07	-0,13	-0,03	-0,11
Eyl.14	-0,04	0,01	-0,04	-0,13	-0,09
Eki.14	0,03	0,09	0,00	0,11	0,00
Kas.14	0,07	-0,03	0,03	0,29	0,13
Ara.14	-0,08	-0,01	-0,02	0,07	0,03
Ortalama Getiri	0,00	0,06	0,01	0,03	0,00

	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR
Oca.14	-0,14	0,12	0,19	-0,09	-0,12
Şub.14	0,00	0,00	0,29	0,01	0,07
Mar.14	0,08	0,00	0,04	0,18	0,07
Nis.14	-0,13	0,12	0,25	0,09	0,03
May.14	-0,09	-0,02	0,63	0,07	0,09
Haz.14	-0,06	-0,05	0,38	-0,01	0,03
Tem.14	0,28	-0,03	0,04	-0,05	-0,01
Ağu.14	-0,16	0,01	0,20	0,00	0,01
Eyl.14	-0,06	-0,05	0,03	-0,04	-0,05
Eki.14	0,03	0,09	0,01	0,12	0,12
Kas.14	0,07	0,12	0,02	0,10	0,01
Ara.14	-0,03	0,17	0,04	0,00	0,40
Ortalama Getiri	-0,02	0,04	0,18	0,03	0,05

	PRKME	PETUN	PINSU	PNSUT	SISE
Oca.14	-0,02	0,08	0,12	-0,01	-0,08
Şub.14	-0,08	0,22	0,00	0,03	-0,10
Mar.14	-0,21	0,03	-0,02	-0,02	0,03
Nis.14	0,12	-0,02	0,12	0,03	0,14
May.14	0,18	0,00	0,10	0,00	0,12
Haz.14	0,15	-0,03	-0,05	0,05	0,02
Tem.14	-0,09	0,02	0,06	0,04	0,13
Ağu.14	-0,15	0,04	-0,05	0,18	-0,06
Eyl.14	0,03	-0,04	-0,02	0,06	-0,01
Eki.14	0,02	0,01	0,00	-0,09	0,17
Kas.14	0,03	-0,03	0,03	0,01	0,04
Ara.14	-0,02	0,03	-0,01	-0,01	0,03
Ortalama Getiri	0,00	0,03	0,02	0,02	0,04

	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS
Oca.14	-0,05	0,10	-0,21	-0,13	-0,08
Şub.14	-0,10	-0,08	0,00	0,04	-0,02
Mar.14	-0,10	0,14	0,14	0,16	0,01
Nis.14	0,14	-0,02	0,12	0,09	0,13
May.14	-0,03	-0,01	0,01	0,07	0,00
Haz.14	0,16	0,01	0,01	-0,03	-0,02
Tem.14	0,09	0,05	0,01	0,06	0,02
Ağu.14	0,13	0,02	0,00	-0,03	-0,03
Eyl.14	-0,05	0,02	-0,04	-0,10	-0,07
Eki.14	0,12	0,02	0,09	0,05	0,07
Kas.14	0,10	0,02	0,13	0,04	0,03
Ara.14	0,15	0,01	0,01	0,10	0,01
Ortalama Getiri	0,05	0,02	0,02	0,03	0,00

	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
Oca.14	-0,08	-0,06	-0,15	-0,10
Şub.14	-0,04	0,06	0,08	0,11
Mar.14	-0,02	0,00	0,08	0,09
Nis.14	0,12	0,06	0,10	0,11
May.14	-0,01	0,00	0,05	0,36
Haz.14	0,05	0,01	0,08	0,11
Tem.14	-0,01	0,05	0,09	0,34
Ağu.14	-0,04	-0,03	-0,03	0,09
Eyl.14	0,02	-0,04	-0,04	0,51
Eki.14	0,03	0,06	-0,01	0,17
Kas.14	0,08	0,11	0,00	-0,11
Ara.14	-0,04	0,02	0,10	-0,03
Ortalama Getiri	0,00	0,02	0,03	0,14

EK 7: 2015 YILI GETİRİ DEĞERLERİ

	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS
Oca.15	0,28	-0,05	0,05	0,04	-0,01
Şub.15	0,01	-0,05	0,01	-0,03	0,01
Mar.15	0,01	0,06	0,04	-0,01	0,03
Nis.15	0,20	0,04	0,11	-0,01	0,13
May.15	0,01	0,12	-0,03	0,00	0,01
Haz.15	0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,00
Tem.15	0,01	-0,10	-0,04	0,00	0,08
Ağu.15	-0,12	0,00	-0,11	-0,07	-0,05
Eyl.15	-0,01	-0,02	-0,08	0,08	-0,04
Eki.15	0,10	0,08	0,00	0,08	0,01
Kas.15	-0,01	-0,13	-0,15	-0,01	0,19
Ara.15	-0,01	-0,05	-0,08	-0,12	0,02
Ortalama Getiri	0,04	-0,01	-0,03	0,00	0,03

	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS
Oca.15	0,06	-0,02	-0,03	0,13	0,17
Şub.15	-0,06	-0,01	-0,05	-0,05	-0,08
Mar.15	-0,03	-0,10	-0,13	-0,10	0,07
Nis.15	0,07	0,03	0,00	0,04	-0,01
May.15	0,03	0,00	-0,02	-0,01	0,30
Haz.15	0,00	-0,01	0,00	-0,11	-0,07
Tem.15	0,04	-0,11	-0,08	-0,05	0,02
Ağu.15	-0,03	-0,10	-0,05	-0,12	-0,22
Eyl.15	-0,04	-0,04	-0,02	0,00	-0,22
Eki.15	0,12	0,07	0,22	0,08	0,09
Kas.15	-0,02	0,03	-0,21	0,10	0,08
Ara.15	-0,06	-0,03	0,16	-0,05	-0,03
Ortalama Getiri	0,01	-0,02	-0,02	-0,01	0,01

	ENKAI	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA
Oca.15	-0,06	-0,01	0,18	-0,03	-0,11
Şub.15	0,03	-0,04	0,23	-0,07	0,00
Mar.15	0,02	-0,04	-0,07	-0,17	-0,03
Nis.15	0,12	0,11	0,35	0,16	0,06
May.15	0,00	0,04	-0,34	-0,04	0,00
Haz.15	-0,02	0,01	0,05	-0,08	-0,15
Tem.15	-0,02	-0,04	-0,02	0,02	0,00
Ağu.15	-0,01	-0,05	-0,01	-0,11	-0,04
Eyl.15	0,01	-0,06	0,04	0,00	0,19
Eki.15	0,03	0,11	-0,06	0,08	-0,03
Kas.15	-0,06	-0,09	-0,04	-0,16	-0,03
Ara.15	-0,06	-0,19	-0,01	0,11	0,00
Ortalama Getiri	0,00	-0,02	0,03	-0,02	-0,01

	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR
Oca.15	-0,10	0,06	0,00	0,01	0,10
Şub.15	0,00	-0,07	-0,13	-0,02	-0,01
Mar.15	-0,04	-0,11	0,06	-0,07	0,02
Nis.15	0,00	0,06	-0,03	0,03	0,04
May.15	0,00	-0,02	0,07	0,03	-0,08
Haz.15	-0,15	-0,07	-0,09	-0,04	-0,04
Tem.15	0,04	-0,05	-0,03	-0,02	0,01
Ağu.15	-0,08	-0,02	-0,13	-0,17	-0,10
Eyl.15	0,09	-0,01	-0,18	0,02	0,02
Eki.15	0,04	0,02	0,27	-0,02	-0,01
Kas.15	-0,08	0,13	0,89	0,06	0,08
Ara.15	-0,04	-0,08	0,08	-0,05	0,06
Ortalama Getiri	-0,03	-0,01	0,07	-0,02	0,01

	PRKME	PETUN	PINSU	PNSUT	SISE
Oca.15	0,01	0,06	0,01	0,03	0,05
Şub.15	-0,25	-0,04	-0,05	0,11	-0,03
Mar.15	0,12	0,01	-0,05	-0,02	-0,13
Nis.15	0,09	0,03	0,02	0,07	0,07
May.15	-0,10	0,11	-0,03	-0,02	0,06
Haz.15	0,10	-0,04	0,02	-0,10	0,01
Tem.15	-0,08	0,03	-0,04	0,07	-0,03
Ağu.15	0,07	0,05	-0,04	-0,12	-0,09
Eyl.15	-0,01	-0,01	-0,03	-0,01	0,01
Eki.15	-0,05	0,08	0,00	-0,05	0,16
Kas.15	-0,05	0,04	0,01	-0,05	-0,12
Ara.15	0,06	-0,03	0,01	-0,09	0,08
Ortalama Getiri	-0,01	0,02	-0,01	-0,01	0,00

	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS
Oca.15	0,01	-0,04	0,03	-0,04	-0,06
Şub.15	-0,06	0,10	0,00	0,00	-0,03
Mar.15	-0,05	0,08	-0,04	0,16	-0,10
Nis.15	0,27	0,08	0,11	0,05	0,09
May.15	0,32	-0,02	0,10	0,03	-0,05
Haz.15	0,10	0,03	0,01	0,02	-0,03
Tem.15	0,04	-0,07	-0,01	0,06	-0,05
Ağu.15	0,01	0,11	-0,01	0,04	-0,04
Eyl.15	-0,08	0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Eki.15	-0,13	-0,04	0,07	0,04	0,05
Kas.15	-0,02	-0,08	0,00	-0,07	-0,04
Ara.15	0,01	-0,14	-0,01	-0,03	-0,04
Ortalama Getiri	0,03	0,00	0,02	0,02	-0,02

	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
Oca.15	-0,01	0,01	0,05	-0,05
Şub.15	-0,04	-0,01	-0,01	0,33
Mar.15	-0,07	-0,05	0,01	-0,28
Nis.15	0,07	0,07	0,03	-0,04
May.15	0,14	0,01	-0,07	-0,15
Haz.15	-0,14	0,01	-0,07	0,04
Tem.15	-0,01	-0,02	0,06	-0,07
Ağu.15	-0,04	-0,11	-0,03	-0,01
Eyl.15	-0,02	-0,02	0,04	-0,12
Eki.15	0,22	0,05	-0,03	0,24
Kas.15	0,49	-0,05	0,05	0,13
Ara.15	0,17	-0,09	-0,05	-0,08
Ortalama Getiri	0,07	-0,02	0,00	-0,01

EK 8: 2016 YILI GETİRİ DEĞERLERİ

	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS
Oca.16	-0,02	-0,03	-0,10	0,10	0,07
Şub.16	-0,06	-0,06	0,03	0,24	-0,03
Mar.16	0,08	0,25	0,12	0,00	0,04
Nis.16	0,01	0,03	0,17	0,00	0,09
May.16	-0,13	-0,14	-0,19	0,04	0,00
Haz.16	-0,09	0,04	-0,02	-0,03	-0,05
Tem.16	0,01	0,04	-0,05	0,08	0,00
Ağu.16	0,09	-0,09	0,14	0,04	0,00
Eyl.16	-0,04	-0,01	-0,02	0,00	0,00
Eki.16	0,07	0,04	0,05	-0,03	0,00
Kas.16	0,03	-0,05	-0,10	-0,02	0,18
Ara.16	0,03	-0,02	0,07	0,06	0,15
Ortalama Getiri	0,00	0,00	0,01	0,04	0,04

	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS
Oca.16	0,00	-0,12	-0,05	0,03	-0,01
Şub.16	0,06	0,01	-0,02	-0,04	0,04
Mar.16	0,15	0,24	0,02	0,03	0,12
Nis.16	0,03	0,00	0,06	0,02	0,07
May.16	-0,04	-0,12	-0,12	-0,03	-0,10
Haz.16	0,01	-0,02	-0,08	-0,05	-0,03
Tem.16	0,01	0,05	0,37	0,05	-0,02
Ağu.16	-0,01	0,00	0,44	0,04	-0,02
Eyl.16	-0,03	-0,01	-0,12	-0,05	-0,01
Eki.16	0,02	-0,04	0,00	0,13	-0,01
Kas.16	0,00	-0,06	-0,13	-0,04	-0,15
Ara.16	0,10	0,01	0,09	0,11	0,04
Ortalama Getiri	0,02	-0,01	0,04	0,02	-0,01

	ENKAI	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA
Oca.16	-0,03	0,02	-0,04	-0,07	0,00
Şub.16	0,09	0,12	-0,02	-0,02	-0,03
Mar.16	0,02	0,23	0,04	0,05	0,00
Nis.16	0,01	0,10	0,05	0,02	0,00
May.16	-0,08	-0,05	-0,09	-0,05	-0,10
Haz.16	0,04	-0,01	-0,04	-0,04	0,15
Tem.16	0,00	0,12	0,05	0,22	0,03
Ağu.16	-0,01	-0,02	0,00	0,47	-0,03
Eyl.16	0,01	-0,07	0,04	-0,10	-0,03
Eki.16	0,08	0,02	-0,02	-0,02	0,07
Kas.16	-0,01	0,12	-0,04	-0,20	-0,10
Ara.16	0,16	0,09	0,06	0,09	0,04
Ortalama Getiri	0,02	0,05	0,00	0,03	0,00

	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR
Oca.16	0,05	-0,03	0,18	-0,08	0,07
Şub.16	0,00	0,00	-0,11	-0,05	-0,02
Mar.16	0,00	0,16	0,22	0,17	0,15
Nis.16	-0,04	-0,10	-0,09	0,10	0,03
May.16	0,05	-0,10	0,14	-0,13	-0,10
Haz.16	0,39	-0,09	-0,13	-0,03	0,00
Tem.16	0,16	-0,05	-0,02	-0,02	0,06
Ağu.16	-0,11	-0,05	-0,08	0,08	0,04
Eyl.16	0,00	0,06	0,24	0,04	-0,04
Eki.16	0,03	0,19	-0,08	-0,03	0,00
Kas.16	-0,18	-0,11	-0,01	-0,03	0,21
Ara.16	0,07	0,02	0,08	0,02	0,08
Ortalama Getiri	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,04

	PRKME	PETUN	PINSU	PNSUT	SISE
Oca.16	-0,17	-0,02	0,00	-0,11	-0,06
Şub.16	-0,03	-0,02	0,00	0,02	0,13
Mar.16	0,21	0,03	-0,03	0,09	0,08
Nis.16	-0,01	0,10	0,01	0,04	0,07
May.16	-0,09	-0,04	-0,01	0,06	-0,07
Haz.16	-0,06	-0,03	-0,03	-0,10	0,01
Tem.16	0,02	-0,05	-0,01	0,00	0,02
Ağu.16	-0,11	-0,01	-0,09	-0,03	0,02
Eyl.16	0,01	0,00	0,03	-0,02	-0,07
Eki.16	0,19	0,04	0,07	0,06	0,02
Kas.16	-0,12	-0,04	-0,09	-0,05	0,02
Ara.16	0,03	0,04	0,21	0,09	0,15
Ortalama Getiri	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,03

	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS
Oca.16	-0,05	-0,04	0,08	0,08	-0,03
Şub.16	-0,09	0,00	-0,01	0,01	-0,03
Mar.16	0,24	0,02	0,14	0,05	0,04
Nis.16	0,02	-0,03	0,00	0,01	0,12
May.16	-0,10	-0,07	0,00	-0,10	0,00
Haz.16	0,02	-0,19	0,07	-0,04	-0,07
Tem.16	-0,06	-0,11	0,00	0,00	-0,06
Ağu.16	0,08	0,05	-0,08	-0,09	0,08
Eyl.16	0,06	0,07	0,01	-0,02	0,02
Eki.16	-0,03	0,03	0,06	0,11	0,02
Kas.16	-0,06	0,02	-0,08	0,09	-0,12
Ara.16	0,07	0,09	0,15	0,03	0,07
Ortalama Getiri	0,01	-0,01	0,03	0,01	0,00

	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
Oca.16	0,04	-0,01	0,04	0,01
Şub.16	-0,11	0,07	0,08	0,00
Mar.16	0,13	0,16	0,07	0,13
Nis.16	0,03	0,01	0,06	0,23
May.16	-0,04	-0,07	-0,02	-0,11
Haz.16	0,10	0,00	0,03	0,01
Tem.16	-0,10	0,00	-0,01	-0,02
Ağu.16	-0,02	-0,01	0,04	0,14
Eyl.16	-0,05	-0,05	-0,06	-0,09
Eki.16	-0,10	0,01	-0,01	-0,01
Kas.16	-0,16	-0,03	-0,09	-0,09
Ara.16	0,15	-0,05	0,03	0,06
Ortalama Getiri	-0,01	0,00	0,01	0,02

EK 9: 2017 YILI GETİRİ DEĞERLERİ

	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS
Oca.17	0,15	0,20	0,13	0,08	0,07
Şub.17	0,00	-0,07	0,04	-0,09	0,11
Mar.17	0,02	0,00	0,31	0,09	0,12
Nis.17	0,09	0,01	0,14	0,08	0,15
May.17	0,08	0,05	-0,01	0,03	0,12
Haz.17	0,17	0,05	0,01	0,07	0,00
Tem.17	0,04	-0,05	0,11	0,00	0,10
Ağu.17	-0,10	0,03	-0,11	-0,08	0,12
Eyl.17	-0,05	-0,01	-0,13	-0,05	-0,03
Eki.17	0,12	0,05	0,14	-0,09	0,29
Kas.17	-0,09	0,06	-0,07	-0,04	-0,02
Ara.17	0,06	0,04	0,16	0,09	-0,04
Ortalama Getiri	0,04	0,03	0,06	0,01	0,08

	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS
Oca.17	0,06	0,17	0,11	-0,06	0,02
Şub.17	0,04	-0,09	-0,15	0,07	0,03
Mar.17	0,11	0,02	-0,04	-0,05	-0,08
Nis.17	0,07	0,01	0,09	0,04	0,08
May.17	0,12	0,03	0,00	0,00	0,01
Haz.17	-0,02	0,09	0,00	0,02	0,02
Tem.17	0,03	0,05	0,12	0,07	0,02
Ağu.17	-0,03	-0,06	0,11	-0,04	-0,06
Eyl.17	-0,04	-0,07	-0,05	-0,08	-0,07
Eki.17	0,07	0,04	0,06	0,07	0,00
Kas.17	-0,09	-0,09	-0,13	0,04	-0,10
Ara.17	0,09	-0,02	0,09	-0,02	0,09
Ortalama Getiri	0,04	0,01	0,02	0,01	0,00

	ENKAI	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA
Oca.17	0,07	0,13	0,15	0,11	0,24
Şub.17	-0,02	0,02	0,49	-0,15	0,00
Mar.17	0,08	-0,01	0,07	-0,03	0,22
Nis.17	0,00	0,18	0,00	0,16	0,09
May.17	-0,02	-0,02	-0,02	0,03	-0,15
Haz.17	0,00	0,10	0,00	-0,02	-0,02
Tem.17	0,03	0,11	0,05	0,15	0,43
Ağu.17	-0,03	0,05	0,23	0,32	0,16
Eyl.17	-0,03	-0,06	0,01	0,04	-0,12
Eki.17	0,11	0,15	-0,13	0,06	0,05
Kas.17	-0,02	-0,03	-0,06	-0,22	-0,23
Ara.17	0,08	0,16	0,18	0,30	0,09
Ortalama Getiri	0,02	0,07	0,08	0,06	0,06

	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR
Oca.17	0,20	0,06	-0,04	0,05	0,01
Şub.17	0,03	0,00	0,00	0,07	0,02
Mar.17	0,11	-0,09	0,08	0,12	-0,12
Nis.17	0,07	0,02	0,04	0,10	0,12
May.17	-0,09	0,02	0,00	0,11	-0,02
Haz.17	-0,03	-0,01	0,02	0,02	-0,15
Tem.17	0,56	0,12	-0,07	0,08	0,14
Ağu.17	0,10	-0,03	0,05	-0,03	-0,09
Eyl.17	-0,12	-0,06	-0,06	-0,11	-0,13
Eki.17	0,03	0,06	0,10	0,01	0,09
Kas.17	-0,23	-0,08	-0,07	-0,09	-0,03
Ara.17	0,13	0,08	0,05	0,16	0,16
Ortalama Getiri	0,06	0,01	0,01	0,04	0,00

	PRKME	PETUN	PINSU	PNSUT	SISE
Oca.17	0,02	0,04	0,08	0,08	0,05
Şub.17	-0,03	-0,01	-0,06	-0,06	-0,03
Mar.17	0,33	0,00	0,02	-0,03	0,06
Nis.17	-0,02	-0,03	0,01	-0,02	0,07
May.17	0,16	0,03	0,03	-0,01	0,08
Haz.17	-0,03	0,00	0,08	0,03	-0,02
Tem.17	0,29	0,02	0,02	0,02	0,07
Ağu.17	-0,03	0,00	-0,11	-0,08	-0,01
Eyl.17	0,15	-0,04	0,01	-0,05	-0,08
Eki.17	0,00	0,02	0,02	0,02	0,09
Kas.17	-0,17	-0,05	-0,16	-0,10	-0,06
Ara.17	0,18	0,04	0,13	0,04	0,12
Ortalama Getiri	0,07	0,00	0,00	-0,01	0,03

	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS
Oca.17	0,28	0,11	0,06	0,16	0,06
Şub.17	-0,07	-0,02	0,04	0,04	0,09
Mar.17	0,11	0,00	0,00	0,06	0,14
Nis.17	-0,09	0,02	0,12	0,07	0,06
May.17	0,04	0,17	-0,01	0,06	0,03
Haz.17	0,02	0,09	-0,01	0,07	-0,05
Tem.17	0,02	0,13	0,07	0,07	0,11
Ağu.17	-0,20	0,00	0,02	0,08	0,19
Eyl.17	-0,09	-0,17	-0,02	0,04	-0,03
Eki.17	0,05	0,07	0,00	0,12	0,09
Kas.17	-0,20	0,03	0,01	-0,11	-0,21
Ara.17	0,19	0,15	0,06	0,00	0,11
Ortalama Getiri	0,01	0,05	0,03	0,05	0,05

	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
Oca.17	0,05	0,07	0,05	0,02
Şub.17	-0,02	0,02	-0,01	-0,06
Mar.17	0,06	0,02	0,05	0,14
Nis.17	-0,04	0,08	0,01	0,05
May.17	0,02	0,01	0,05	-0,06
Haz.17	0,06	-0,03	-0,04	0,00
Tem.17	0,17	0,16	0,03	0,05
Ağu.17	-0,08	-0,01	0,02	0,16
Eyl.17	0,15	-0,05	-0,06	-0,10
Eki.17	-0,03	-0,05	-0,03	0,32
Kas.17	-0,09	-0,12	-0,03	-0,30
Ara.17	0,02	0,13	0,03	0,10
Ortalama Getiri	0,02	0,02	0,01	0,03

EK 10: 2018 YILI GETİRİ DEĞERLERİ

	AKSA	AEFES	AGHOL	ARCLK	ASELS
Oca.18	0,16	0,15	0,26	-0,11	0,05
Şub.18	0,03	-0,08	-0,02	-0,01	-0,06
Mar.18	0,08	0,04	-0,18	-0,02	-0,01
Nis.18	-0,14	-0,01	-0,09	0,01	-0,18
May.18	-0,13	-0,04	0,03	-0,08	-0,06
Haz.18	-0,01	-0,06	-0,05	-0,08	-0,02
Tem.18	0,02	-0,12	-0,17	-0,17	0,17
Ağu.18	-0,05	0,01	0,02	0,05	-0,05
Ortalama Getiri	0,00	-0,01	-0,02	-0,05	-0,02

	AYGAZ	CCOLA	DOHOL	DGGYO	DOAS
Oca.18	-0,01	0,05	-0,02	0,00	0,08
Şub.18	-0,02	0,03	-0,06	-0,02	-0,04
Mar.18	0,03	-0,03	0,70	-0,01	-0,04
Nis.18	-0,07	0,00	-0,25	-0,04	-0,07
May.18	-0,10	0,01	-0,08	-0,08	0,04
Haz.18	-0,10	-0,05	0,03	0,11	-0,03
Tem.18	-0,05	-0,13	0,03	-0,20	-0,09
Ağu.18	0,16	-0,04	0,23	-0,17	-0,09
Ortalama Getiri	-0,02	-0,02	0,07	-0,05	-0,03

	ENKAI	EREGL	GLYHO	HURGZ	IHEVA
Oca.18	-0,06	-0,01	0,34	-0,13	0,02
Şub.18	-0,03	0,14	-0,18	-0,09	-0,08
Mar.18	0,00	-0,08	-0,02	0,23	0,04
Nis.18	-0,09	-0,03	0,07	0,02	-0,14
May.18	-0,01	0,19	-0,11	-0,05	-0,19
Haz.18	0,05	-0,09	-0,05	0,03	0,17
Tem.18	0,04	0,08	-0,08	0,00	-0,02
Ağu.18	0,05	0,07	0,02	-0,16	-0,10
Ortalama Getiri	-0,01	0,03	0,00	-0,02	-0,04

	IHLAS	IZOCM	LOGO	MGROS	OTKAR
Oca.18	-0,02	0,22	-0,02	-0,05	0,00
Şub.18	-0,10	-0,14	-0,05	-0,08	-0,04
Mar.18	0,09	-0,01	-0,10	-0,01	-0,02
Nis.18	-0,14	-0,11	-0,02	-0,04	-0,30
May.18	-0,18	-0,06	0,00	-0,13	-0,04
Haz.18	0,17	0,01	-0,12	0,03	-0,02
Tem.18	-0,02	0,00	-0,12	-0,06	-0,01
Ağu.18	-0,12	-0,02	-0,09	-0,30	-0,04
Ortalama Getiri	-0,04	-0,01	-0,07	-0,08	-0,06

	PRKME	PETUN	PINSU	PNSUT	SISE
Oca.18	-0,04	0,14	0,04	0,04	0,06
Şub.18	-0,06	-0,04	-0,05	-0,03	-0,04
Mar.18	0,10	-0,06	-0,01	-0,04	0,08
Nis.18	-0,12	-0,02	-0,05	0,03	-0,13
May.18	-0,21	-0,13	-0,11	-0,20	-0,09
Haz.18	0,02	-0,01	0,04	0,03	0,06
Tem.18	0,05	-0,06	-0,03	-0,09	0,18
Ağu.18	-0,13	-0,19	-0,07	-0,11	0,23
Ortalama Getiri	-0,05	-0,05	-0,03	-0,05	0,05

	TATGD	TAVHL	TOASO	TUPRS	TRCAS
Oca.18	0,09	-0,01	-0,03	-0,05	0,02
Şub.18	0,03	0,05	-0,05	0,01	-0,01
Mar.18	-0,01	0,08	-0,06	0,04	0,01
Nis.18	-0,15	-0,09	-0,07	-0,05	-0,12
May.18	-0,16	0,01	0,00	0,03	-0,13
Haz.18	0,07	0,02	-0,04	0,02	-0,06
Tem.18	-0,06	0,29	-0,04	0,00	-0,03
Ağu.18	-0,08	0,14	0,00	0,10	-0,10
Ortalama Getiri	-0,03	0,06	-0,04	0,01	-0,05

	PRKAB	TTKOM	TTRAK	VESTL
Oca.18	-0,03	-0,02	0,04	0,35
Şub.18	-0,04	0,03	-0,02	0,06
Mar.18	-0,05	0,02	0,00	0,08
Nis.18	-0,08	-0,06	-0,16	-0,15
May.18	-0,16	-0,06	-0,03	-0,11
Haz.18	0,08	-0,16	-0,11	0,01
Tem.18	0,02	-0,04	-0,01	0,04
Ağu.18	-0,04	-0,24	-0,11	-0,07
Ortalama Getiri	-0,04	-0,06	-0,05	0,03

