

**T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ALTERNATİF PORTFÖY OPTİMİZASYON MODELLERİNİN
PERFORMANSININ İNCELENMESİ**

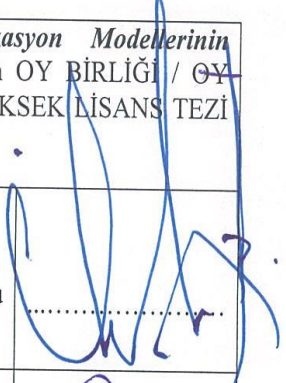

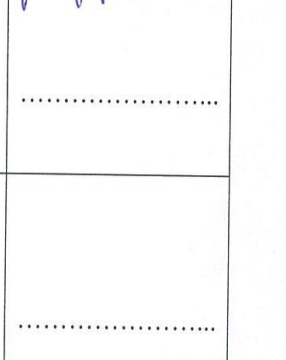

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAZIRLAYAN
Aydın AKKUŞ**

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Önder BÜBERKÖKÜ**

VAN, 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI (EK-4)

<p>Aydın AKKUŞ tarafından hazırlanan “<i>Alternatif Portföy Optimizasyon Modellerinin Performansının İncelenmesi</i>” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Yüzüncü Yıl Üniversitesi İŞLETME Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.</p>	
<p>Danışman:Dr. Öğr. Ü. Önder BÜBERKÖKÜ İşletme ABD, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum</p>	
<p>Başkan : Doç. Dr. Bora YILDIZ İşletme ABD, İstanbul Üniversitesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum</p>	
<p>Üye: Doç. Dr. Faruk KALAY İşletme ABD, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum</p>	
<p>Üye : Unvanı Adı SOYADI Anabilim Dalı, Üniversite Adı Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum</p>
<p>Yedek Üye : Unvanı Adı SOYADI Anabilim Dalı, Üniversite Adı Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum</p>
<p>Yedek Üye : Unvanı Adı SOYADI Anabilim Dalı, Üniversite Adı Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum</p>
<p>Tez Savunma Tarihi:28.06.2019</p>/...../.....
<p>Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini ve imzaların sahiplerine ait olduğunu onaylıyorum.</p>	
<p> Doç. Dr. Bekir KOÇLAR Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü</p>	

ETİK BEYANI

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü **Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu

Bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarımı kabullendiğimi beyan ederim.

Aydın AKKUŞ
27/06/2019

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan: AYDIN AKKUŞ

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

HAZİRAN, 2019

ALTERNATİF PORTFÖY OPTİMİZASYON MODELLERİNİN PERFORMANSININ İNCELENMESİ

ÖZET

Bu çalışmada Forbes Global 2000’de yer alan küresel ölçekteki en büyük 25 ABD şirketinin hisse senetleri dikkate alınarak portföy optimizasyonu yapılmıştır. Portföy optimizasyonunda Markowitz ortalama varyans yöntemi ile Sharpe rasyosu dikkate alınmış ve 2015, 2016 ile 2017 yılları için optimal portföyler oluşturulmuştur. Markowitz ortalama varyans yöntemine ile Sharpe rasyosu’na ilaveten çalışmada eşit ağırlıklandırılmış portföy yöntemine ve piyasa endeksinden oluşan portföylere de yer verilmiştir. Analiz sonucunda Sharpe rasyosunun belirgin bir şekilde diğer yöntemlere nazaran optimal portföy oluşturmada daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Oluşturulan optimal portföylerin uluslararası yatırımcıların kararlarına yön vermede belirleyici olabileceği gibi yatırımcıların ellerindeki fonların etkin bir biçimde kullanmalarına da katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Portföy Optimizasyonu, Markowitz Ortalama Varyans Yöntemi, Sharpe Rasyosu, Eşit Ağırlıklandırılmış Portföy, Piyasa Endeksi

Sayfa Adedi : VIII + 78

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Önder BÜBERKÖKÜ

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

Aydın AKKUŞ

VAN YUZUNCU YIL UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
JUNE, 2019

THE EXAMINATION OF ALTERNATIVE PORTFOLIO OPTIMIZATION MODELS PERFORMANCE

ABSTRACT

In this study, portfolio optimization has been made by taking into account the stocks of the 25 largest global USA companies in Forbes Global 2000. In the optimization of the portfolio, Markowitz mean variance method and Sharpe ratio are taken into account and optimal portfolios are created for 2015, 2016 and 2017. In addition to the Markowitz mean variance method and the Sharpe ratio, the equally weighted portfolio method and portfolios including the market index are also considered in the study. As a result of the analysis, it is concluded that Sharpe ratio is more successful in creating optimal portfolio rather than the other methods. It is thought that the created optimal portfolios can be determinative in directing the decisions of international investors and may contribute to the effective use of the funds by the investors.

Key Words: Portfolio Optimization, Markowitz Mean Variance Method, Sharpe Ratio, The Equally Weighted Portfolio Method, Market Index

Quantity of Page : VIII + 78

Scientific Director : Asst. Prof. Önder BÜBERKÖKÜ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VI I
ÖN SÖZ	VIII
GİRİŞ	1
Araştırmanın Amacı.....	4
Araştırmanın Önemi	4
Araştırmanın Kısıtları	4
Araştırmanın Orijinalitesi.....	5
Araştırmanın Varsayımları.....	5
BİRİNCİ BÖLÜM	6
1.PORTFÖY OPTİMİZASYON YÖNTEMLERİ	6
1.1Portföy Yönetimi	6
1.2 Optimal Portföylerin Seçimi	7
1.2.1 Markowitz 1952) Yöntemine Göre Optimizasyon.....	7
1.2.2. Sharpe(1964) Yöntemine Göre Optimizasyon.....	10
1.3 Önceki Araştırmalara İlişkin Bulgular	12
İKİNCİ BÖLÜM	26
2. ALTERNATİF PORTFÖY OPTİMİZASYON MODELLERİNİN PERFORMANSININ İNCELENMESİ: UYGULAMALI ANALİZLER	26
2.1 Bulgular.....	26

2.1.1. Markowitz (1952) Ortalama Varyans Optimizasyonuna Göre 2015 Yılı Analiz Sonuçları	44
2.1.2. Markowitz (1952) Ortalama Varyans Optimizasyonuna Göre 2016 Yılı Analiz Sonuçları.....	47
2.1.3. Markowitz (1952) Ortalama Varyans Optimizasyonuna Göre 2017 Yılı Analiz Sonuçları	49
2.1.4. Sharpe (1964) Optimizasyonuna Göre 2015Yılı Analiz Sonuçları	52
2.1.5. Sharpe (1964) Optimizasyonuna Göre 2016 Yılı Analiz Sonuçları	55
2.1.6. Sharpe (1964) Optimizasyonuna Göre 2017Yılı Analiz Sonuçları	57
2.1.7. Markowitz (1952) ve Sharpe (1964) Optimizasyon Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması	60
3. SONUÇ VE ÖNERİLER	64
4.KAYNAKLAR.....	67
ÇİZELGELER DİZİNİ	73
ŞEKİLLERİN DİZİNİ.....	75
ÖZGEÇMİŞ	
ORİJİNALLİK RAPORU	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BİST	Borsa İstanbul
BRICS	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika
GA	Genetik algoritma
K-Y MODELİ	Konno ve Yamazaki Modeli
MAD	Ortalama Mutlak Sapma
VAR	Riske Maruz Değer (Value- at Risk)
V.B.	Ve Benzeri

ÖN SÖZ

Bu çalışmada Forbes Global 2000 endeksinde bulunan en büyük 25 ABD şirketleri için Markowitz'in ortalama varyans yöntemi ve Sharpe rasyosu dikkate alınarak optimal portföyler oluşturulmuştur. Böylece, risk-getiri dengesini sağlamak suretiyle yatırım kararları değerlendirmesinde yatırımcıların daha doğru karar almalarında onlara yardımcı olabilecek optimal portföyler oluşturulmuştur.

Tez araştırmamın ve yazımının gerçekleşmesinde büyük katkıları bulunan, tecrübeleriyle bana yol gösteren, bu çalışmanın gerçekleşmesinde yadsınamayacak derecede desteği olan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Önder BÜBERKÖKÜ'ne, Yüksek Lisans ders döneminde ilgi ve alakalarından Doç. Dr. Faruk KALAY'a, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İİBF dekanı Prof. Dr. Mehmet AYGÜN'e, süreç boyunca görüşlerini aldığım Mehmet Vefa KOÇAK'a teşekkür ederim. Son olarak bu süreçte her zaman yanımda olan, desteklerini esirgemeyen başta babam olmak üzere, anneme, eşime, biricik ailem ve sevdiklerime şükranlarımı sunarım.

Aydın AKKUŞ

GİRİŞ

Yatırımcılar finansal piyasalarda çeşitli yatırım stratejileri uygulayabilmektedirler. Her bir yatırım stratejisinin çeşitli riskleri bulunmaktadır. Yatırımcılar açısından önemli olan nokta bu yatırım stratejileri sonucunda en etkin risk / getiri dengesinin oluşturulabilmesidir. Bu dengenin sağlanmasındaki en önemli aşamalardan birini optimal portföylerin elde edilmesi oluşturmaktadır.

1950'li yıllara kadar optimal portföylerin nasıl oluşturulabileceği konusunda genel olarak geleneksel portföy yaklaşımının belli bir etkinliğinin olduğu ifade edilebilir. Geleneksel portföy yaklaşımı basit bir çeşitlendirme ilkesine dayanır. Bu yaklaşımın temel prensibi portföye eklenecek hisse senedi sayısının artırılmasının portföy riskini azaltmak için yeterli olabileceği yönündedir. Bir diğer ifade ile geleneksel portföy yaklaşımında farklı finansal varlıklara yatırım yapılarak riskler azaltılmaya çalışılmaktadır. Çünkü, bu yaklaşım portföye dahil edilecek finansal varlık sayısı ile portföy riski arasında doğrusal bir ilişki olduğu varsayımına dayanmaktadır. Fakat, geleneksel portföy yaklaşımı bilimsel ve ölçülebilir değerlere dayanmadığından, portföyün beklenen çeşitlendirme etkisini oluşturabilmesi için portföye kaç adet menkul kıymetin dahil edilmesi gerektiği veya dahil edilecek menkul kıymetler arasındaki fiyat hareketlerinin nasıl olması gerektiği ve oluşturulan portföylerin riskinin ve getirisinin nasıl ölçülmesi gerektiği gibi konularda teorik / ekonometrik bir altyapı sunmaktan uzak bir yaklaşımdır. Örneğin, geleneksel portföy yönetiminde iyi bir portföy, çok sayıda menkul kıymeti bünyesinde barındıran bir portföydür. Bir diğer ifade ile 30 değişik menkul kıymeti bünyesinde barındıran bir portföy, 3 farklı menkul kıymeti bünyesinde barındıran bir portföyle kıyaslandığında 10 kat daha iyi çeşitlendirilmiş bir portföy olmaktadır (Aydın vd., 2012: 71). Çünkü, geleneksel portföy yönetimi, portföyde bulunan finansal varlıkların getirileri arasındaki korelasyon değerini dikkate almadan, sadece portföyde yer alan menkul kıymet sayısını artırarak riskin azaltılabileceği ilkesine dayanmaktadır (Bayramoğlu ve Yayalar, 2017: 3). Fakat, daha sonraki çalışmaların gösterdiği gibi menkul kıymet getirileri arasındaki ilişki dikkate alınmadan sadece portföye dahil edilecek finansal varlık sayısının artırılması portföy riskinin gerekli oranda azaltılması için yeterli olmayabilmektedir. Çünkü, Markowitz (1952: 83) portföyün beklenen çeşitlendirme

etkisini ortaya koyabilmesi için portföye dahil edilecek ilgili finansal varlıkların sadece basit bir seçimle yapılamayacağını, bunun analitik bir altyapısı olduğunu ve burada korelasyon değerlerinin önemli bir rolü olduğunu göstermiştir. Bu kapsamda, Markowitz (1952: 83) Modern portföy teorisinde finansal varlık getirileri arasındaki ilişkinin hem yönünün hem de şiddetinin portföy riskini azaltmak açısından önemli olduğunu göstermiş ve optimal portföylerin oluşturulabilmesi amacıyla “Ortalama Varyans” modelini geliştirmiştir.

Markowitz’in (1952: 87) geliştirdiği Modern portföy teorisi bazı varsayımlara dayanmaktadır. Örneğin, Markowitz beklenen getiri ve risk düzeyleriyle ilgili yaptığı araştırmalarda yatırımcıların aynı risk düzeyine sahip portföyler arasından, beklenen getiri oranı yüksek olan portföyü seçeceği veya aynı beklenen getiri oranına sahip portföyler arasından toplam riski düşük olan portföyü seçeceği ilkelerini benimsemiş ve bu tür portföyleri de etkin portföyler olarak tanımlamıştır. Bu kapsamda, optimal portföylerin seçiminde etkin sınırdaki yer alan portföy ile kayıtsızlık eğrilerinin bir araya gelmesi belirleyici olmaktadır. Bu noktada yatırımcı da fayda maksimizasyonu gözeterek faydanın en fazla olduğu kayıtsızlık eğrisi üzerinde yer alan portföyü seçmektedir (Abay, 2013: 187).

Literatürde birçok portföy optimizasyon yöntemi bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak Markowitz (1952: 80) ortalama varyans yaklaşımı, Sharpe (1964: 430) rasyosu yaklaşımı ve Black-Litterman (1991) modeli gösterilebilir. Bu çalışmada Markowitz’in (1952: 80) ortalama varyans yaklaşımı ile Sharpe (1964: 430) rasyosu yaklaşımı dikkate alınmıştır. Markowitz yaklaşımında yatırımcılar portföy riskini minimize, portföy getirisini ise maksimize etmeye çalışırlar. Sharpe (1964: 438) tarafından geliştirilen modelde ise yatırımcılar risk / getiri dengesini dikkate alırlar. Bu kapsamda pay kısmında risksiz faiz oranından arındırılmış portföy getirisi paydada ise portföyün toplam riskini temsil eden standart sapma değerinin yer aldığı denklem optimize edilmeye çalışılır. Böylece bir birim risk başına düşen getiri hesaplanır ve ilgili portföyler arasında bir birim risk başına en yüksek getiriye sunan portföyler optimal portföyler olarak belirlenir.

Bu çalışmanın amacı Markowitz (1952: 85) ortalama varyans yöntemi ve Sharpe (1964: 430) rasyosunu kullanarak küresel çaptaki en büyük 25 ABD şirketi için optimal portföylerin oluşturulmasıdır. Çalışmanın literatüre katkısı ise şu şekilde ifade edilebilir: Öncelikle ulusal yazın incelendiğinde bu alandaki çalışmaların önemli oranda ulusal şirketlerin hisse senetlerine odaklandıkları görülmektedir. Bu çalışmada ise uluslararası hisse senedi piyasaları dikkate alınmıştır. Böylece, ilgili optimizasyon modelleri kendi teorik altyapıları ile daha uyumlu hisse senedi piyasalarına uygulanmıştır. İkincisi, portföy optimizasyonuna dayalı analizlerde bu alanın 4 temel modeline birlikte yer verilmiştir. Böylece bu alanın önde gelen modellerinin performansları tek bir çalışmada birlikte incelenebilmiştir. Son olarak da ulusal yazındaki diğer bir çok çalışmadan farklı olarak bu çalışmada hem üç farklı yatırım periyodu dikkate alınarak ilgili modellerin performansları üç farklı dönem için ayrı ayrı incelenmiş hem de optimal portföylerin performanslarının karşılaştırılmasında alternatif modellere yer verilmiştir. Böylece, daha güvenilir ve farklı yatırım dönemlerine ve modellere karşı dirençli (robust) sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır.

ARAŞTIRMANIN AMACI

1980'li yıllarla birlikte dünya ekonomileri daha liberal bir yapıya doğru yönelmiştir. Bu liberizasyon sürecinin bir sonucu olarak sermaye hareketleri serbestleşmiştir. Serbestleşen sermaye hareketleri, optimal portföylerin oluşturmasını daha teknik bir hale getirmiştir. Bu çalışmada, Markowitz ortalama varyans yöntemi ve Sharpe rasyosunu kullanarak hem ulusal hem de uluslararası yatırımcılara kendi kaynaklarını nasıl etkin dağıtabilecekleri ve böylece nasıl daha doğru yatırım kararı vereceklerine dönük tavsiyeler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Finansal piyasalardaki yatırımcılar açısından ellerindeki fonları optimal risk / getiri bileşimi kapsamında nasıl dağıtacakları temel sorunlardan birini teşkil etmektedir. Bu çalışmada bu soruya yanıt aranacak ve böylece fonların finansal varlıklar arasındaki optimal dağılımı sağlanmaya çalışılacaktır. Bu da kaynakların etkin dağılımı açısından önemlidir. Çünkü, günümüzde kaynakların etkin dağılımında portföy optimizasyonun önemli bir rolü vardır. Kaynakların etkin dağılımı, kaynakların doğru şirketlere aktarılması demektir. Doğru şirketlere giden kaynaklar daha optimal bir ekonomik büyümeye önemli derecede katkı sağlayabilmektedir. Bu da ilgili ülkenin sermaye birikiminin hızlanması açısından önemlidir.

ARAŞTIRMANIN KISITLARI

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular sadece önde gelen 25 ABD şirketi için kullanılan modeller ve incelenen dönem kapsamında elde edilen bulgulardır. Dolayısıyla, ilgili analizler diğer gelişmiş veya Çin gibi giderek ilgi çeken ülke ekonomilerinin önde gelen şirketleri için de yapılabilir. Fakat, bu çalışmada verilere ulaşılabilirlik özelliğine de bağlı olarak ABD'li şirketler üzerine odaklanılmıştır.

ARAŞTIRMANIN ORİJİNALİTESİ

Türkiye'deki çalışmalar daha çok ulusal hisse senedi piyasaları üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmada ise, uluslar arası hisse senedi piyasaları incelenmiştir. Bu da ilgili optimizasyon modellerinin kendi teorik altyapılarına daha uyumlu hisse senedi piyasalarına uygulanmasını sağlamıştır. Bu çalışmadaki analizler 4 farklı metodolojiye bağlı olarak yapılmıştır. Böylece farklı yaklaşımlara karşı dirençli sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. İlgili alanda önde olan 4 temel modele tek bir çalışmada yer verilmiştir. Ayrıca ulusal yazındaki birçok çalışmadan farklı olarak bu çalışmada 3 farklı yatırım dönemi için modellerin performansları incelenmiştir. Böylece çalışma kapsamında elde edilen bulguların güvenilirliği artırılmıştır.

ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

ABD Hisse senedi piyasalarının modellerin öngördüğü gibi etkin bir hisse senedi piyasası olduğu varsayımında bulunulmuştur. Ayrıca yatırımcıların portföy tercihlerine rasyonel bir şekilde yaptıkları varsayımında bulunulmuştur. Dolayısıyla, analizlerde genel olarak yatırımcıların riskten kaçan yatırımcı tipine uyduğu kabul edilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. PORTFÖY OPTİMİZASYON YÖNTEMLERİ

1.1 PORTFÖY YÖNETİMİ

En genel ifadeyle portföy, menkul kıymetlerden oluşan bir finansal varlık bütünüdür. Daha spesifik olarak ifade etmek gerekirse; bir kişi veya kuruma ait finansal niteliğe sahip olan kıymetlerin, özellikle hisse senetlerin, tahvil ve türev ürünlerin bir araya getirilmesinden oluşturulan finansal yatırım bütününe verilen isimdir. Bu kapsamda, portföy yönetiminin temel prensibi portföyün beklenen getirisini ve riskini dikkate alarak optimal risk-getiri bileşimini sağlamaktır (Eser, 2010: 35).

Genel bir ifade ile portföy yönetimi aşağıda belirtilen 5 aşamadan oluşmaktadır (Eser, 2010: 36).

1. Portföy Planlaması
2. Yatırım Analizi
3. Portföy Seçimi (Optimal portföyün belirlenmesi)
4. Portföy Değerlemesi
5. Portföy Revizyonu

Portföy planlaması, yatırımcıların yatırım kararlarını verirken yatırım dönemi içerisinde taşıyacakları riski ve hedeflenen getirileri nasıl ölçeceklerini belirler. Yatırım analizi, portföye aday olan menkul kıymetlerin performansının sayısal olarak tahmin edildiği aşamadır. Portföy seçimi, portföye hangi varlıkların hangi oranda dahil edileceğine karar verilen aşamadır. Portföy değerlendirilmesi, finansal varlıkların fiyatlarında meydana gelen değişimlere bağlı olarak belli aralıklarla portföyün yeniden değerlendirildiği aşamadır. Portföy revizyonu ise, ekonomik gelişmelere bağlı olarak finansal varlıklarda ve bunların portföy içerisindeki ağırlıklarında yapılan değişiklikleri ifade etmektedir (Korhan, 2013: 10).

1.2 OPTİMAL PORTFÖYLERİN SEÇİMİ

Portföy optimizasyonu, risk-getiri bileşimini dikkate alarak optimal portföylerin elde edilmesini sağlamaya çalışan sistematik bir analizdir. (Ayan ve Akay 2013:120)

Bu kapsamda bu çalışmada 4 temel optimizasyon yöntemi üzerinde durulmuştur. Bunlar:

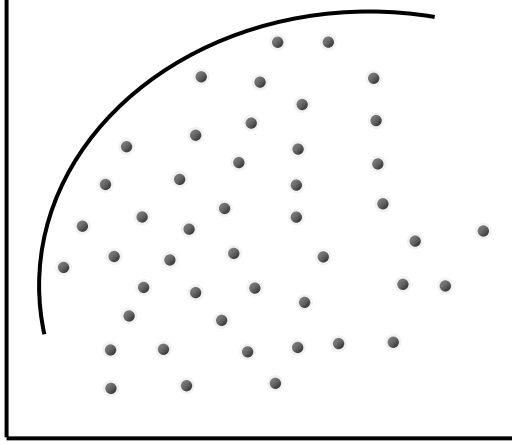
- 1- Markowitz (1952) ortalama- varyans yaklaşımına göre optimizasyon
- 2- Sharpe (1964) rasyosuna göre optimizasyon
- 3- Piyasa Portföyünün esas alındığı yaklaşım
- 4- Eşit Ağırlıklandırılmış Portföy optimizasyonu

1.2.1 Markowitz (1952) Yöntemine Göre Optimizasyon

Çalışmanın bu aşamasında hem Markowitz (1952: 85) hem de Sharpe rasyosu (1964: 430) yaklaşımlarına göre genel hatlarıyla optimal portföylerin nasıl oluşturulduğu üzerinde durulacaktır.

Öncelikle Markowitz (1952: 88) yaklaşımına bakıldığında optimal portföylerin oluşturulmasında belli aşamaların yer aldığı görülmektedir. Bu aşamalar içerisinde de belli temel kavramlar yer almaktadır. Bunların başında etkin sınır kavramı gelmektedir. Markowitz'e (1952: 88) göre etkin sınır aynı risk düzeyine sahip olan varlıklar arasından getirisi yüksek olanın ve / veya aynı getiri düzeyine sahip olan varlıklar arasında risk düzeyi düşük olanın seçilmesiyle oluşturulan eğriye verilen isimdir. Etkin sınır Şekil 1'de gösterilmiştir (Abay, 2013:184). Şekil 1'den anlaşılacağı üzere optimal risk/getiri bileşimlerinin bir araya getirilmesi ile oluşturulan noktalar etkin sınırı göstermektedir. (Toraman ve Yörük, 2014: 139).

Beklenen Getiri

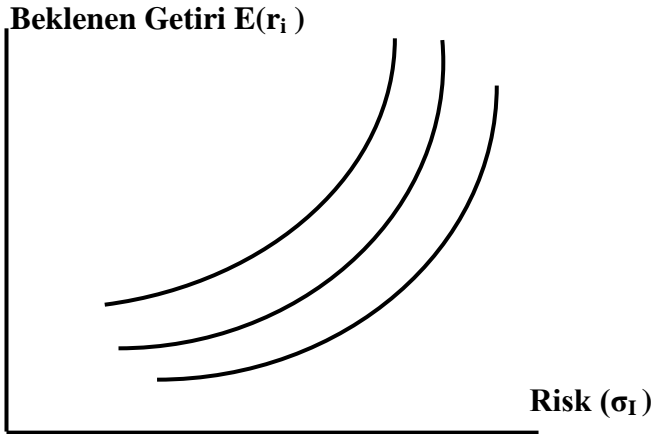


Şekil 1: Etkin Sınır

Kaynak: Toraman ve Yörük, 2014:7.

Portföy optimizasyonu açısından bir diğer önemli kavramı kayıtsızlık eğrileri oluşturmaktadır. Kayıtsızlık eğrileri yatırımcıların karar vermelerinde etkili olan risk ve getiri arasındaki ilişkiyi gösteren eğrilerdir. Bir diğer ifade ile yatırımcının katlanması gereken riske karşılık beklediği getiri oranının ne olduğunu gösteren eğrilerdir. (Korhan, 2013: 25).

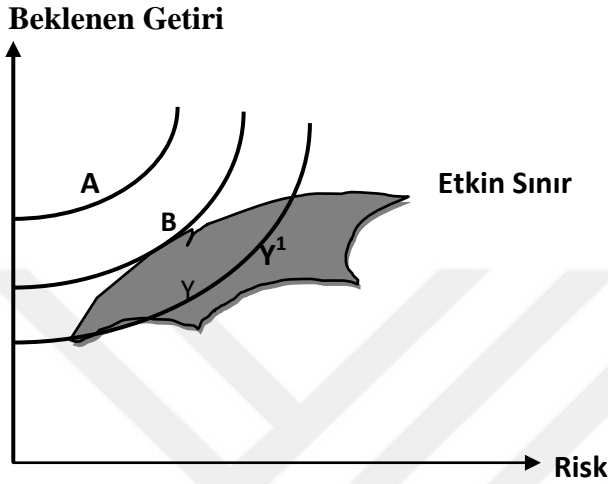
Şekil 2’de kayıtsızlık eğrileri gösterilmiştir.



Şekil 2: Kayıtsızlık Eğrileri

Kaynak: Korhan, 2013: 26.

Etkin sınır ve kayıtsızlık eğrileri dikkate alınarak optimal portföylerin nasıl belirleneceği Şekil 3'te gösterilmiştir. Optimal portföy farksızlık eğrilerinin etkin sınıra teğet olduğu noktada oluşmaktadır. Bu noktadaki portföy yatırımcıya en yüksek faydayı sağlayan portföydür. (Aydın vd., 2013: 108). Burada B portföyü optimal portföyü ifade etmektedir. (Kalfa, 2010: 36).



Şekil 3: Optimal Portföy Seçimi

Kaynak: Kalfa, 2010: 36.

Bu aşamaya kadar Markowitz (1952: 84) yaklaşımına göre grafiksel olarak ifade edilen süreç ekonometrik olarak Denklem (1)'de gösterilmiştir (Uygurtürk ve Korkmaz, 2015: 70).

$$\max E(r_p) = \max \sum_{i=1}^n w_i r_i$$

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j cov_{ij} \quad (1)$$

Denklem (1)'den anlaşılacağı üzere bu yaklaşımın temel amacı portföy riskini minimum getirisini ise maksimum kılan portföylerin oluşturulmasıdır. Fakat, Denklem (1) optimize edilirken bazı ekonometrik kısıtlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kısıtlar şu şekilde ifade edilebilir:

$$\text{Kısıt 1: } \sum_{i=1}^n w_i r_i \geq \bar{r}$$

$$\text{Kısıt 2: } \sum_{i=1}^n w = 1$$

$$\text{Kısıt 3: } 0 \leq w_i \leq 1; \quad i = 1,2,3,4, \dots \dots \dots n$$

Burada ilgili parametreler ise aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

n ; Portföye dahil olan toplam menkul kıymet sayısını

r_i ; Portföy içerisindeki ilgili menkul kıymetin getirisini

cov_{ij} ; İlgili değişkenler arasındaki kovaryans değerini

\bar{r} ; Yatırımdan beklenen getiri oranını

w_i ; İlgili varlığın portföy içerisindeki ağırlığını

$E(r_p)$; portföyün beklenen getirisini ifade etmektedir.

1.2.2. Sharpe (1964) Yöntemine Göre Optimizasyon

Risk / getiri dengesini dikkate alarak portföy analizi yapan temel yaklaşımlardan birini Sharpe rasyosu oluşturmaktadır. Sharpe rasyosu Denklem (2)'de gösterilmiştir.

$$\text{Sharpe Rasyosu} = \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_p} \quad (2)$$

Burada;

$E(r_p)$; Beklenen portföy getirisini

r_f ; Risksiz faiz oranını,

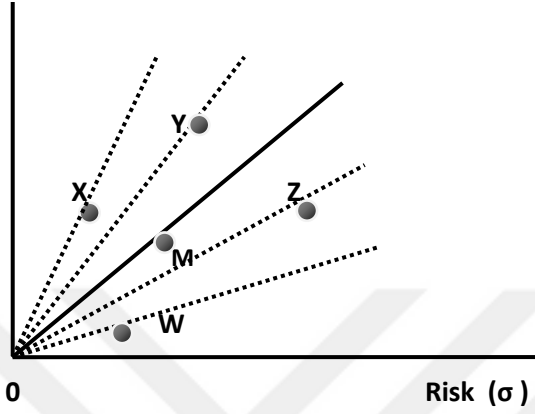
σ_p ; portföyün standart sapma değerini göstermektedir.

Denklem (2)'den anlaşıldığı gibi Sharpe rasyosu bir birim toplam risk başına düşen getiri oranını sunmaktadır. Bu nedenle Sharpe rasyosunun yüksek çıkması daha etkin portföyler oluşturulduğu anlamına gelmektedir. Portföy optimizasyonunda

da her olası portföy için Denklem (2) tahmin edilmekte ve Sharpe rasyosu en yüksek olan portföy optimal portföy olarak tanımlanmaktadır.

Şekil 4'te Sharpe oranının optimizasyon mantığı gösterilmiştir (Aydın vd., 2013:16).

Getiri $E(R_i) - R_f$



Şekil 4: Sharpe Rasyosu

Kaynak: Korkmaz, Aydın Sayılğan, 2013: 16.

Şekil 4'ten de anlaşılacağı gibi ilgili portföyler arasında en etkin portföy X portföyüdür. (Aydın vd., 2013:16).

1.3 ÖNCEKİ ARAŞTIRMALARA İLİŞKİN BULGULAR

Portföy optimizasyonu literatürde oldukça ilgi gören bir konudur. Bu nedenle literatürdeki çalışmalar farklı modellere dayalı analizlere odaklanabilmektedirler. . Fakat, literatürde hangi modelin daha iyi olduğu konusunda bir uzlaşmaya varılamadığı görülmektedir. Bu kapsamda literatürdeki bazı çalışmalar şu şekilde ifade edilir¹:

Abay (2013: 10), çalışmasında Markowitz (1952: 78)'in kuadratik programlama modeli ile BİST 30 endeksinde yer alan hisselerin 2005 yılına ait 12 aylık getiri değerlerini kullanarak 3 farklı türde model çözümü yapmıştır. Elde edilen bulgulara göre, risk ve getiri dengesine göre değişen senaryolar üretmiş, karmaşık matematiksel işlemleri gerektiren portföy modellerinin hızlı bir şekilde çözülebileceğini göstermiştir.

Atan (2012: 77), çalışmasında Borsa İstanbul (BİST) 30 endeksinde göre işlem gören hisse senetlerinin aylık beklenen getirilerini kullanarak 2008 ocak-2011 eylül döneminde optimal bir portföy oluşturmaya çalışmıştır. Elde edilen bulgulara göre, 0-1 tamsayılı programlama modeli yardımıyla etkin bir portföy oluşturulabileceği ve farklı hisselerden oluşan portföyler arasındaki korelasyon değeri dikkate alındığında doğrusal veya doğrusal olmayan yapılarda kullanılabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Atan vd. (2010: 25), çalışmalarında Borsa İstanbul (BİST) 100 endeksinde bulunan finansal varlıkların 02.01.2004 - 27.04.2010 ilgili dönemlerdeki haftalık getirilerini ve sistematik risklerini (beta katsayıları) çok amaçlı hedef programlama yöntemi ile analiz etmişlerdir. Analiz bulgularına göre, BİST 100'den seçilen hisselerin getirilerinin maksimum olacağı hedef programlaması modeli geliştirmişlerdir.

Atan vd. (2018: 28), çalışmalarında BİST 30 endeksinde yer alan hisseler için dönemi için matematiksel programlama yöntemiyle optimal portföyler oluşturmaya çalışmışlardır. Analiz bulgularına göre, risk-getiri dengesi sağlandığında optimal portföylerin oluşturulabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, farklı yatırımcı tipleri

¹ Bu çalışmalara ait özet bilgiler de Tablo 1'de gösterilmiştir.

için (riski seven ya da riskten kaçınan gibi) farklı matematiksel programlar üretmişlerdir.

Bayramoğlu ve Yayalar (2017: 14), çalışmalarında Markowitz (1952: 85) ortalama varyans modeli ile BİST 30 endeksinde yer alan 11 farklı sektörde faaliyet gösteren şirketler için optimal portföyler oluşturmaya çalışmışlardır. Bu kapsamda Markowitz (1952: 85) ortalama varyans modelinin performansını Sharpe (1966: 124), m² (1997: 49), Fama (1972: 558) ve VaR performans ölçütleri ile karşılaştırmışlardır. Araştırma bulgularına göre, en uygun portföyü Fama (1972: 558) modelinin sunduğunu, en kötü portföyü ise VAR modelinin ürettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Cihangir vd. (2008: 11), çalışmalarında BİST'te işlem gören 65 hisse senedine 01.01.2004-31.05.2007 tarihleri arasında Konno ve Yamazaki (1991:530) modelini(K-Y Modeli) uygulamışlardır. Araştırma bulgularına göre, K-Y Modeli ile hazırlanan portföylerin risk/getiri arasında doğrusal bir ilişki olduğu ve yatırımcıların, K-Y modeli ile yatırım cinslerini ve risklerini optimizasyona dahil ederek optimal portföyler oluşturabildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Cinemre ve Kocadağlı (2010: 364), çalışmalarında Bulanık doğrusal olmayan portföy modeli, Markowitz (1952: 90) ile Konno ve Yamazaki (1991: 529) modelini BİST30 endeksine uyguladıkları çalışmalarında Bulanık doğrusal olmayan portföy modelinin başarılı bir performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Demir ve Derer (2012: 17), çalışmalarında BİST 100 bünyesinde bulunan şirketler için 02.01.2004-31.12.2009 tarihleri arası günlük getiri oranlarını kullanarak Markowitz (1952: 87) yöntemini ile oluşturulan portföylerin getirisi, standart sapması, tanjant değeri istatistiksel olarak hesaplanmış ve elde edilen portföyün tanjant portföyü olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Demirtaş ve Güngör (2004: 4), çalışmalarında BİST 30'daki portföylerin 5 yıl süre zarfındaki değerleri ile ortalama, standart sapma, kovaryansları ve korelasyon değerlerini hesaplamışlardır. Analiz bulgularına göre, yatırımcının karar vermesinde etkili olan farklı portföyler ve farklı senaryolar hazırlamışlardır.

Eroğlu (2006: 61) alışmasında BİST'te yer alan 10 tane imento şirketinin getirilerini baz alarak ve bulanık portföy seçim modelleri yöntemini kullanarak optimal portföy oluşturmaya çalışmıştır. Araştırma bulgularına göre 10 tane imento şirketinin portföyde yer alan ağırlıkları hesaplanmış bu ağırlıklara göre senaryolar oluşturularak incelenmiştir.

Garip (2014: 83), alışmasında BİST endeksinde yer alan hisselerin 2013 yılı kapanış fiyatları ile hisse senetleri arasındaki korelasyon değerlerini optimizasyona dahil ederek optimal portföyler oluşturmaya çalışmıştır. Analiz verilerine göre, risk getiri dengesine göre farklı senaryolar elde etmiştir. Piyasa şartlarına göre değişen modeller oluşturarak yatırımcıların yatırım kararları almalarında, onlara yardımcı olmuştur.

Genel (2004: 69), alışmasında BİST 30 endeksindeki hisse senedi verilerini kullanarak optimal portföy oluşturmaya çalışmıştır. Araştırma bulgularına göre optimal genetik algoritmaların, finans alanında önemli bir hesaplama yöntemi olduğu ve portföy oluşturmada genetik algoritmaların son derece olumlu sonuçlar verdiği sonucuna ulaşmıştır.

Gökmen (2009: 192), alışmasında Stokastik programlama yöntemiyle optimal portföy oluşturmaya çalışmıştır. Araştırma bulgularına göre, stokastik programlama detaylı olarak incelenmiş, stokastik programlama yöntemi ile gerçekçi yapıya sahip optimal çözümler elde etmiştir.

Haklı (2006: 80), BİST 100 endeksinde işlem gören 89 hisse senedini için optimal portföyler oluşturmaya çalışmıştır. Elde edilen portföyleri, BİST 100 internet sitesinden ulaşılan 2005 dönem sonu fiyatlarıyla kıyaslamıştır. Konno ve Yamazaki (1991: 525) tarafından geliştirilen doğrusal programlama modelinin önerdiği portföylerden ziyade optimal portföy oluşturma sürecinde tam sayılı doğrusal programlama modelinin kullanılmasının daha doğru olabileceği sonucuna ulaşmıştır.

İlhan (2016: 83), alışmasında BİST 30 endeksinde yer alan 11 adet hissenin 03.01.2008-31.12.2014 tarihleri arası günlük getirilerini incelemiştir. BİST 30 endeksinden elde edilen bulgular, BİST 100 endeksinde yer alan 8 adet hissenin

25.05.2010-31.12.2014 tarihleri arası getirileri ile kıyaslamıştır. Araştırma bulgularına göre, risk oranları aynı olan BİST 30 ve BİST 100 endeksindeki hisselerden, BİST 100'deki hisselerin BİST 30'da faaliyet gösteren hisselerden daha başarılı bir performans sergiledikleri sonucuna ulaşmıştır.

İskenderoğlu ve Karadeniz (2011: 10), çalışmalarında BİST 30 hisselerinin 02.01.2009-31.12.2009 tarihleri arası değerlerini eş çeşitlendirme yöntemini ve Markowitz (1952: 78)'in ortalama varyans yöntemini kullanarak BİST 30'un ve BİST 100'ün risk düzeyinden daha düşük risk düzeyine sahip bir portföy oluşturabilme ihtimali üzerinde araştırma yapmışlardır. Araştırma bulgularına göre, bazı hisselerin eş çeşitlendirme yöntemiyle hem BİST 30 hem de BİST 100'den daha başarılı bir performans sergiledikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Kalfa (2010: 90), çalışmasında BİST 50 endeksinde Ocak 2008- Aralık 2009 dönemleri arasında işlem gören 35 hisse senedini kullanarak Konno ve Yamazaki (1991: 525) modeli ile en uygun portföyü belirlemeye çalışmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Konno ve Yamazaki (1991: 528) modelinin olumsuz yanları olmakla birlikte portföy getiri oranına göre değişen senaryolar üretmiştir, yatırımcılara, çeşitlendirme yoluyla riskin azaltılabileceğini göstermiştir.

Kardiyen (2007: 18), çalışmasında Konno ve Yamazaki (1991: 520)'nin tavsiye ettiği ortalama mutlak sapma modelini (MAD) baz alarak BİST 100'de bulunan hisselerden 10 tanesinin Aralık 2000-2004 dönemlerini kapsayan aylık getirilerini kullanarak, optimal portföyler oluşturmaya çalışmıştır. Elde edilen optimal portföylerden kar sağlamayı güden bir yatırımcının risk ve beklenen getirisini Sharpe (1964: 435) endeksi yardımıyla analiz etmiştir. Analiz bulgularına göre MAD modelinin tahminlerde yanılığa düşme ihtimali olduğu fakat, hem işlemlerde hem de zaman tasarrufu açısından başarılı bir model olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kaya ve Kocadağlı (2012: 25), Eylül 2011- Ekim 2011 dönemleri için BİST 30 Endeksinde işlem gören hisse senedi endekslerini inceledikleri çalışmalarında optimal portföyler oluştururken Markowitz (1952:79)'in ortalama varyans yöntemi, Sharpe (1964: 437)'n tek endeks modeli ve Konno ve Yamaza (1991: 520)'da yer

alan ortalama mutlak sapma modellerini kullanmışlardır. Yapılan analizler neticesinde, Sharpe (1964: 437)'n tek endeks modeli ile optimal portföyler oluşturmuşlardır.

Keskintürk vd. (2010: 3), çalışmalarında Markowitz (1952: 81)'in ortalama varyans modeli ile BİST 30 endeksinde yer alan, 1999 yılından 2000 yılı ortasına kadar olan hisse senetlerinden Genetik Algoritma'dan yararlanarak optimal portföyler oluşturmaya çalışmışlardır. Araştırma bulgularına göre, çalışmada eşit ağırlıklı olarak ve serbest ağırlıklı oluşturulan portföyler karşılaştırılmıştır. Serbest edilen portföy riskinin BİST 30'dan daha düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Korhan (2013: 92), çalışmasında 2006-2011 yılları arasında BİST 30'da işlem gören 24 adet hisse ile Markowitz (1952: 81) ortalama varyans yöntemiyle optimal portföy oluşturmaya çalışmıştır. Araştırma bulgularına göre, takip süreleri ile en iyi vadeli yatırım arasındaki ilişkinin ters olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yani, menkul kıymetlerin kısa süreli geçmiş verileri yardımıyla uzun vadeli yatırım, menkul kıymetlerin uzun süreli geçmiş verileri yardımıyla da kısa vadeli yatırım yapılabildiği sonucuna ulaşmıştır.

McMullen ve Strong (1998: 8), çalışmalarında, 135 hisse senedi ile veri zarflama analizi yöntemini kullanarak optimal portföy oluşturmaya çalışmışlardır. Analiz verilerine göre, üzerinde durulan yöntemin ortalama varyans yöntemine karşı yeni bir seçenek olabileceği ve elde edilen sonuçların yatırımcıların yatırım kararlarını belirlemede onlara yardımcı olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Mortaş ve Garip (2015: 263), çalışmalarında Borsa İstanbul 'da (BİST) yer alan hisse senetlerinin 2013 yılı aylık kapanış verilerini kullanarak değişim katsayısı ile Sharpe oranı (1964: 426) yöntemleriyle optimal portföy oluşturmaya çalışmışlardır. Araştırma bulgularına göre, Sharpe oranına göre oluşturulan portföy performansının negatif olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Oh vd. (2005: 375), çalışmalarında, Genetik algoritma(GA) yöntemini kullanarak optimal portföy oluşturmaya çalışmışlardır. Uygulamada S& 500 endeksi ve FTSE 100 esas alınmıştır. Analiz bulgularına göre, genetik algoritma yöntemiyle

optimize edilen portföyün geleneksel portföy yöntemine göre daha başarılı bir performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Pezier (2007: 17) çalışmasında Black-Litterman (1992: 35) modelinde en küçük ayırım prensibi yöntemini kullanarak optimal portföy elde etmeye çalışmıştır. Analiz bulgularına göre, korelasyon değeri, esneklik ve beklenen getirileri yaklaşıma dahil ederek optimal portföyleri oluşturmuştur.

Redman vd. (2000: 79), çalışmalarında 1985-1989, 1985-1994 ve 1990-1994 dönemlerindeki hisselerden 5 portföyün performansı ile Sharpe (1966: 122), Treynor (1965: 68) ve Jensen (1967: 405) performans ölçütlerini kullanarak optimal portföy oluşturmaya çalışmışlardır. Karşılaştırmada Vanguard 500 endeksi ile ABD yatırım fonları esas alınmıştır. Araştırma bulgularına göre, 1985-1989 döneminde Sharpe (1966: 122) ve Treynor (1965: 68) performanslarına göre optimize edilen portföyün ABD yatırım fonlarına göre optimize edilen portföyden daha başarılı bir performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Sarıkaya ve Tatlıdil (2013: 399) çalışmalarında BİST 30 bünyesinde bulunan finansal varlıklar ile yalnızca Markowitz (1952: 85) ortalama teoremi yardımıyla değil aynı zamanda minimum entropi, maksimum entropi ile de optimal portföyler oluşturmaya çalışmışlardır. Oluşturulan portföyler, portföy performans ölçütlerinden olan Sharpe (1966: 133) oranı, Treynor (1965: 71) ve Jensen (1967: 394) Ölçüsü ile portföylerin performanslarını belirlemeye çalışmışlardır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, Markowitz (1952: 85) ile Maksimum entropi ve Minimum Entropi ölçüleri ortalama teoremin hem daha az riskli hem de yüksek performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Sayılgan ve Mut (2010: 112), çalışmalarında BİST 100 endeksinde yer alan hisse senetlerinin Eylül 2000-Aralık 2008 tarihleri arasında Markowitz (1952: 78) tarafından önerilen yarı-varyans, Bawa (1975: 104) ve Fishburn (1977: 120) tarafından önerilen alt kısmi moment ölçütlerini kullanmışlardır. Araştırma bulgularına göre, genetik algoritma yoluyla geliştirilen uygulama BİST 100 endeksinde bulunan hisselerin geçmişteki verileriyle karşılaştırılmıştır. Alt kısmi moment ölçütüyle optimize edilen portföy performansının, yarı-varyans yöntemine

göre optimize edilen portföy performansından daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Süer (2015: 318), çalışmasında 1 ocak 2004 ile haziran 2013 tarihleri arasında BİST 100 endeksinde 39 şirkete Black- Litterman (1991) modeli yoluyla optimal portföy oluşturmaya çalışmıştır. Araştırma bulgularına göre, yatırımcıların beklentisi ve güvenilirlik oranı dikkate alındığında optimal portföy oluşturma sürecinde Black- Litterman (1991) modelinin önemli katkısının olduğu ve etkin bir portföy oluşturabildiği sonucuna ulaşmıştır.

Toraman ve Yürük (2014: 8), Markowitz (1952: 78) kuadratik programlama tabanlı modelleme ile en uygun portföyün belirlenmesi için Borsa İstanbul (BİST) 100 bünyesinde yer alan şirketlerin 02.06.2008-28.12.2012 ilgili dönemlerinde haftalık düzeltilmiş getirilerini kullanarak, risk-getiri bileşimini oluşturmuşlardır. Elde edilen sonuçlarla etkin portföyü ve etkin sınırı belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma bulgularına göre, varlıklar arasındaki korelasyon değerini dikkate almış bir portföye yatırım yapmanın yerinde bir karar olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Uğurlu vd. (2015: 15), çalışmalarında Konno ve Yamazaki (1991: 521) modeli ile Borsa İstanbul(BİST)100 bünyesinde bulunan hisse senetleri aracılığıyla optimal portföyü belirlemeye çalışmışlardır. BİST 100'de bulunan finansal verilerden oluşturabilecek optimal portföyleri inceledikleri çalışmalarında yapılan analiz sonuçlarına göre, hisse senetlerinin aynı olmayan endüstri dallarından seçilmesinin hem daha doğru bir karar olacağı hem de bu şekilde portföyün kontrol altına alınamayan risklere karşı korunabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Vysniauskas ve Rutkauskas (2014: 401), çalışmalarında alfa, beta ve Sharpe (1966: 133) ve Treynor (1965: 68) performans ölçütleriyle yatırım fonlarının performansını analize dahil etmişlerdir. Analiz verilerine göre, alfa ile optimize edilen portföyün daha başarılı bir performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Yazar (2012: 130), çalışmasında 04.01.2007-30.12.2011 tarihleri arasında BİST'te yer alan hisse senetlerinin 1255 günlük getirilerini baz alarak, portföy seçim modellerinde kullanılan risk ölçümlerini incelemiştir. Sharpe (1964: 439) oranı ile

riski baz alan diğer seçim modelleri arasında kıyaslama yapmıştır. Araştırma bulgularına göre, Sharpe rasyosu (1964: 439)'nun diğer seçim modellerine karşı üstün bir performans sergilediği sonucuna ulaşmıştır.

Yiğiter ve Akkaynak (2017: 291), çalışmalarında Markowitz (1952: 88)'in çalışmasından yola çıkarak BİST30, BİST 50 ve BİST 100 bünyesinde bulunan finansal varlıkların 02.01.2009-08.04.2015 tarihleri arası 1580 günlük kapanış değerlerini baz alarak optimal portföy oluşturmaya çalışmışlardır. Analiz sonuçlarına göre, BİST 50 ve BİST 30'a yatırılmış portföyün riskinin fazla olduğu, BİST 100 yatırım araçlarıyla hazırlanmış portföyün getirisinin yüksek olduğu, çeşitlendirme yoluyla portföy riskinin azaltılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Zerey ve Terzi (2015: 41), çalışmalarında 29.04.2013- 27.02.2015 tarihleri arasında BİST 30 bünyesinde bulunan 30 finansal varlık için 96 haftalık 460 günlük kapanış verileri ile ilgili işlem yapmışlardır. Analiz bulgularına göre, hisse senetlerinin R programında normal dağılıma uygun olup olmadığına Jarque-Bera testi ile bakılmıştır. Test sonuçları değerlendirilerek yatırımın yoğunlaşması gereken hisseler belirlenmiştir.

Tablo.1 Literatür Özeti

YAZAR	İNCELEDİĞİ ENDEKS	YÖNTEM	BULGU
Abay (2013: 78)	Borsa İstanbul (BİST) 30	Markowitz (1952: 78)programlama ile portföy seçim modeli	Yatırımcıların karar vermesine yardımcı olacak senaryolar ortaya koymuştur.
Atan (2012: 77)	BİST 30	0-1 Tam sayılı programlama modeli	Tam sayılı programlama modeli ile etkin bir portföy elde etmiştir.
Atan, Halıcı ve Atan (2018: 28)	Borsa İstanbul (BİST) 30	Matematiksel programlama yöntemi(Karesel, hedef ve doğrusal programlama modelleri)	Riski seven yatırımcılar için doğrusal programlama, riskten kaçınan yatırımcılar için karesel programlama, bütçe sınırlaması olmayan ve getiriyi hedefleyen yatırımcılar için ise, hedef programlama yönteminin uygun olacağı sonucuna ulaşmışlardır.
Atan, Mete, Altan ve Atan (2010:25)	BİST 100	Çok amaçlı hedef programlama yöntemi	Beta katsayısını(sistemik riskleri) baz alarak optimal portföyler oluşturmuşlardır.
Bayramoğlu ve Yayalar (2017: 14)	BİST 30	Markowitz (1952: 85) ortalama varyans modeli, Sharpe (1964: 124), m ² (1997: 49), Fama (1972: 558)	Araştırma bulgularına göre, en yüksek getiriyi Fama (1972: 558)'nın, en düşük getiriyi de VAR performans ölçütünün verdiği ortaya koymuştur.
Cihangir, Sabuncu ve Güzeler (2008: 11)	Borsa İstanbul(BİST)	Konno ve Yamazaki (1991) modeli (K-Y modeli)	K-Y modeliyle optimal portföyler oluşturulabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Tablo:1'in devamı

Cinemre ve Kocadağlı (2010)	BİST 30	Bulanık doğrusal olmayan portföy modeli, Markowitz (1952), Konno ve Yamazaki (1991: 529) modeli	Bulanık doğrusal olmayan modelin başarılı bir performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır.
Demir ve Derer (2012: 17)	BİST 100	Markowitz (1952: 87) ortalama varyans yöntemi	Elde edilen portföyün tanjant portföyü olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Eloğlu (2006: 61)	Borsa İstanbul(BİST)	Bulanık portföy seçim modelleri	Optimal portföyler oluşturmuştur.
Garip (2014: 83)	BİST	Sharpe Oranı (1964: 120)	Risk ve getiri dengesine göre farklı senaryolar oluşturmuştur.
Genel (2004: 69)	Borsa İstanbul(BİST)	Genetik algoritma yöntemi	Borsa İstanbul (BİST) verilerini kullanarak yapılan analizlerde genetik algoritmanın oldukça başarılı optimal portföyleri sunduğu sonucuna ulaşmıştır.
Gökmen (2009: 192)		Var yöntemi	Var yöntemini kullanarak optimal portföyler oluşturmuştur.
Güngör ve Demir taş (2004: 4)	BİST 30	Sharpe (1964: 123) oranı	Analiz sonuçlarına göre, risk endekli farklı portföyler ve senaryolar elde etmiştir.

Tablo:1'in devamı

Haklı (2006: 80)	Borsa İstanbul (BİST) 100	Tam sayılı programlama modeli	Tam sayılı programlama modeli ile başarılı optimal portföyleri sunmuştur.
İlhan (2016: 83)	BİST 30 ve BİST 100	Markowitz'in ortalama varyans yöntemi (1952)	BİST 30'da işlem gören hisselerin daha başarılı bir performans sergilediği sonucuna ulaşmıştır.
İskenderoğlu ve Karadeniz (2011: 10)	BİST 30 ve BİST 100	Eş çeşitlendirme yöntemi ve Markowitz (1952: 78) ortalama varyans yöntemi	Bazı hisselerin eş çeşitlendirme yöntemiyle hem BİST 30 hem de BİST 100'den daha başarılı bir performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır.
Kalfa (2010: 90)	BİST 50	Konno ve Yamazaki (1991: 528)	Portföy getiri oranına göre değişen senaryolar elde etmiş, çeşitlendirme yoluyla riskin azaltılabileceği sonucuna ulaşmıştır.
Kar diyen (2007: 18)	BİST 100	Konno ve Yamazaki (1991: 520) tarafından önerilen MAD modeli	MAD modelinin başarılı bir performans sergilediği sonucuna ulaşmıştır.
Kaya ve Kocadağlı (2012: 25)	BİST 30	Markowitz (1952: 79)'in ortalama varyans yöntemi) Sharpe (1964: 437)'n tek endeks modeli ve Konno ve Yamazaki (1991: 520) ortalama mutlak sapma modeli	Sharpe (1964: 437)'n tek endeks modeli ile optimal portföyler oluşturmuşlardır.

Tablo: 1'in devamı

Keskintürk ve Demirci (2010: 3)	BİST 30	Genetik Algoritma	Serbest edilen portföy riskinin BİST 30'dan daha düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Korhan (2013: 92)	Borsa İstanbul (BİST) 30	Markowitz (1952: 81)programlama portföy seçim modeli ile Sharpe (1964: 435)	En iyi yatırım vadelerinin takip süreleri ile arasındaki ilişkinin ters olduğu sonucuna ulaşmıştır.
McMullen ve Strong (1998: 8)		Veri zarflama analizi yöntemi	Üzerinde durulan yöntemin yatırımcıların yatırım kararlarında onlara yardımcı olacağı sonucuna ulaşmışlardır.
Mortaş ve Garip (2015: 263)	BİST	Değişim katsayısı ve Sharpe (1964: 426)oranı	Sharpe (1964: 426) oranına göre oluşturulan portföyün performansının negatif olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Oh vd. (2005: 375)	S& 500 ve FTSE 100	Genetik Algoritma yöntemi	Üzerinde durulan yöntemin Geleneksel portföy yöntemine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Pezier (2007: 17)		Black-Litterman (1992: 35), en küçük ayırım prensibi yöntemi	Beklenen getiri, esneklik ve korelasyon değeri ile optimal portföyler oluşturmuştur.
Redman vd. (2000: 79)	Vanguard 500 endeksi ve ABD yatırım fonları	Sharpe (1964: 122), Treynor (1965: 68) ve Jensen (1967: 394) performans ölçütleri	1985-1989 döneminde Sharpe (1964: 122), Treynor (1965: 68) ölçütlerine göre optimize edilen portföyün, ABD yatırım fonlarından daha iyi bir performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Tablo:1'in devamı

Sarıkaya ve Tatlıdil (2013: 399)	Borsa İstanbul (BİST) 30	Markowitz (1952: 78), Maksimum entropi ve Minimum Entropi ölçüleri, Sharpe (1966: 133) oranı, Treynor (1965: 71) ve Jensen (1967: 394) Ölçüsü	Markowitz (1952: 78) ile Maksimum entropi ve Minimum Entropi ölçül eri, riskinin hem daha az olduğunu hem de yüksek performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır.
Sayılğan ve Arma Değer Mut (2010: 112)	Borsa İstanbul (BİST) 100	Markowitz (1952: 78) tarafından önerilen yarı-varyans, Bawa (1975: 104) ve Fishburn (1977: 120) tarafından önerilen alt kısmi moment ölçütleri	Alt kısmi moment ölçütüyle optimize edilen portföyün daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Süer (2015: 318)	Borsa İstanbul (BİST) 100	Black- Litterman (1991) modeli	Black- Litterman (1991) modeli ile etkin bir portföy oluşturmuştur.
Toraman ve Yörük (2014: 8)	Borsa İstanbul (BİST) 100	Markowitz (1952: 78) kuadratik progama tabanlı modelleme ile portföy seçimi	Elde edilen sonuçlarla, etkin portföy ve etkin sınır belirlemeye çalışmışlardır.
Uğurlu, Erdaş ve Eloğlu (2015: 15)	Borsa İstanbul (BİST) 100	Konno ve Yamazaki (1991: 521) modeli	Portföyün sistematik olmayan risklere karşı korumak için hisse senetlerinin farklı endüstri kollarından seçilmesinin uygun olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Tablo:1'in devamı

Vysniauskas ve Rutkauskas (2014: 401)		Alfa, beta ,Sharpe (1966: 133) ve Treynor (1965: 68) performansı	Alfa ölçütüyle oluşturulan portföyün daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Yağlı (2016: 16)	ABD, BRICS(Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ve Türkiye'nin temel borsa endeksleri arasındaki eşbütünleşme ilişkisi	Johansen (1988: 239) eşbütünleşme testi	ABD, BRICS(Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ve Türkiye'nin temel borsa endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkisini araştırmıştır. ABD ile diğer ülkelerin borsa endeksleri arasında bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır.
Yazar (2012: 130)		Sharpe Rasyosu (1964: 439) ve risk ölçüleri(Yarı varyans, ort. mutlak sapma, gini, entropi v.b)	Sharpe rasyosu (1964: 439)'nun diğer seçim modellerine karşı üstün bir performans sergilediği sonucuna ulaşmıştır.
Yığiter ve Akkaynak (2017: 291)	BİST30, BİST50 ve BİST 100	Markowitz (1952: 88)'in çalışması	BİST 100 ile oluşturulmuş portföyün en yüksek getiri, BİST 30 ve BİST 50 ile oluşturulmuş portföyün ise, en az riskli portföy olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Zerey ve Terzi (2015: 41)	BİST 30	Markowitz (1952) modeli ve Sharpe(1964) oranı	Menkul kıymetlerin R programında normal dağılıma uygunluğu açısından Jarque-Bera testi yapılmıştır. Test sonuçları doğrultusunda yatırılması gereken hisseler belirlenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. ALTERNATİF PORTFÖY OPTİMİZASYON MODELLERİNİN PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI: UYGULAMALI ANALİZLER

2.1. BULGULAR

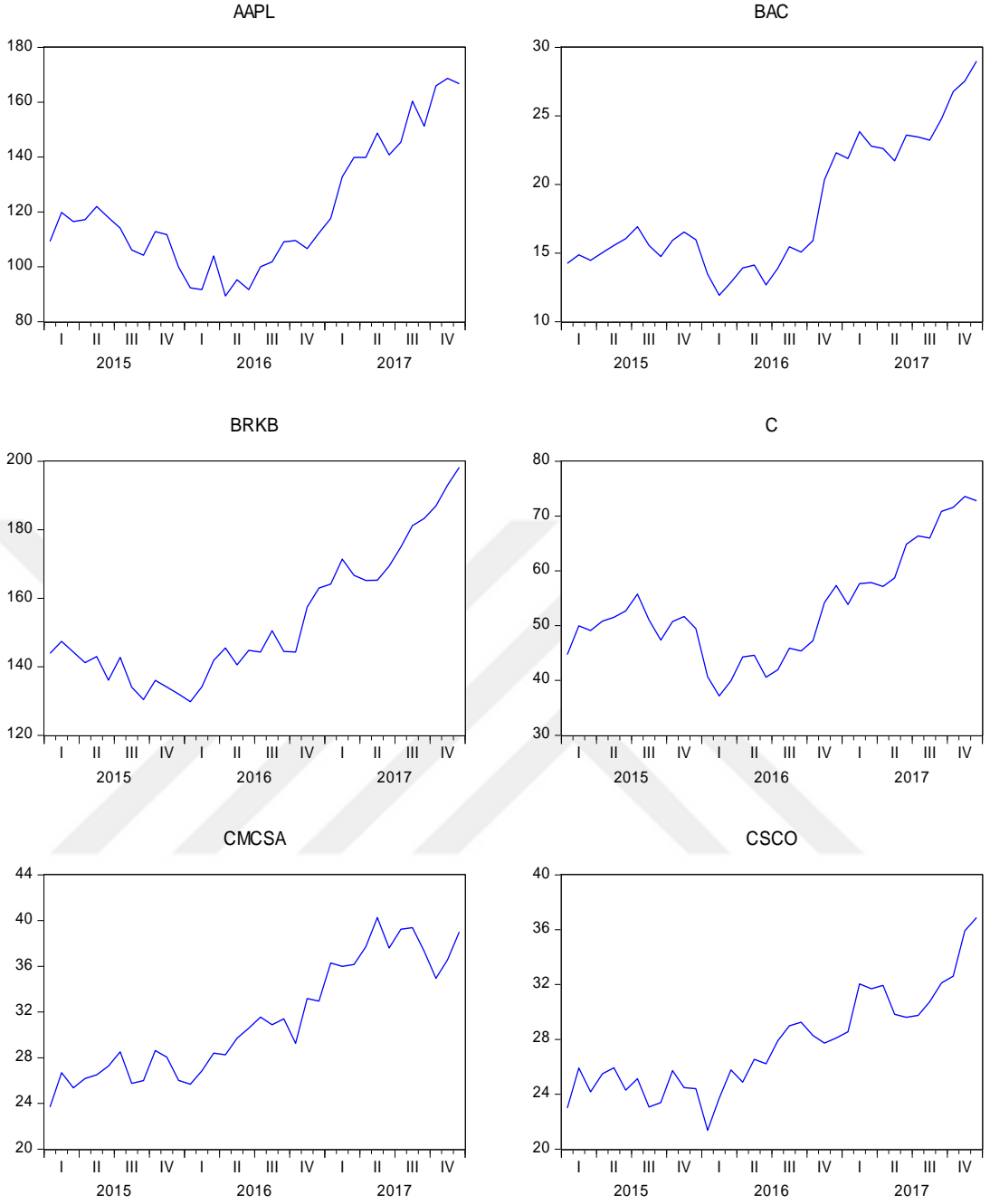
Bu çalışmada Forbes Global 2000'e göre 2016 yılında Dünyanın en büyük şirketleri arasında yer alan ABD'li şirketler esas alınmıştır. Bu şirketlere ilişkin ayrıntılı bilgilere Tablo 2'de yer verilmiştir. Şirketlerin hisse senedi fiyatlarına ilişkin veriler finance yahoo'dan temin edilmiştir. Çalışmada yatırım ufğunun bir yıl olduğu varsayıp aylık verilere bağlı olarak 2015, 2016 ve 2017 yıllarının her biri için Markowitz (1952: 81) ve Sharpe (1964: 119) portföy optimizasyon modellerinin performansları ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Çalışmada ayrıca eşit ağırlıklandırılmış portföy ile piyasa portföyünü temsilen S&P500 endeksinin performansına da yer verilmiştir.

Tablo 2. Portföy Optimizasyonuna Dahil Olan ABD’li Şirketler

Hisse senetlerinin piyasa sembolleri	Firma adı	Piyasa değeri (Milyar Dolar)	Global sıralamadaki yeri
BRK-B	Berkshire Hathaway	\$360.1	4
JPM	JP Morgan Chase	\$234.2	5
WFC	Wells Fargo	\$256	7
AAPL	Apple Inc	\$586	8
XOM	ExxonMobil	\$363.3	9
BAC	Bank of America	\$156	11
T	AT & T	\$234.2	12
C	Citigroup	\$138.1	13
VZ	Verizon Communications	\$206.2	15
WMT	Wal-Mart Stores	\$215.7	15
MSFT	Microsoft	\$407	23
GOOG	Alphabet Inc.	\$500.1	27
CVX	Chevron Corporation	\$192.3	28
JNJ	Johnson & Johnson	\$ 312.6	32
CMCSA	Comcast Coporation	\$148.2	35
PG	Procter & Gamble Company	\$218.9	39
F	Ford Motor Company	\$54.2	40
IBM	International Business Machines Corporation IBM	\$142.7	41
UNH	UnitedHealth Group Incorporated	\$127.5	41
GM	Genaral Motors Company	\$49.6	43
PFE	Pfizer Inc	\$205.7	46
MET	Metlife Inc	\$51.4	48
INTC	Intel Corporation	\$149.3	60
CVS	CVS Health Corporation	\$110.8	62
CSCO	Cisco Systems	\$141.7	63

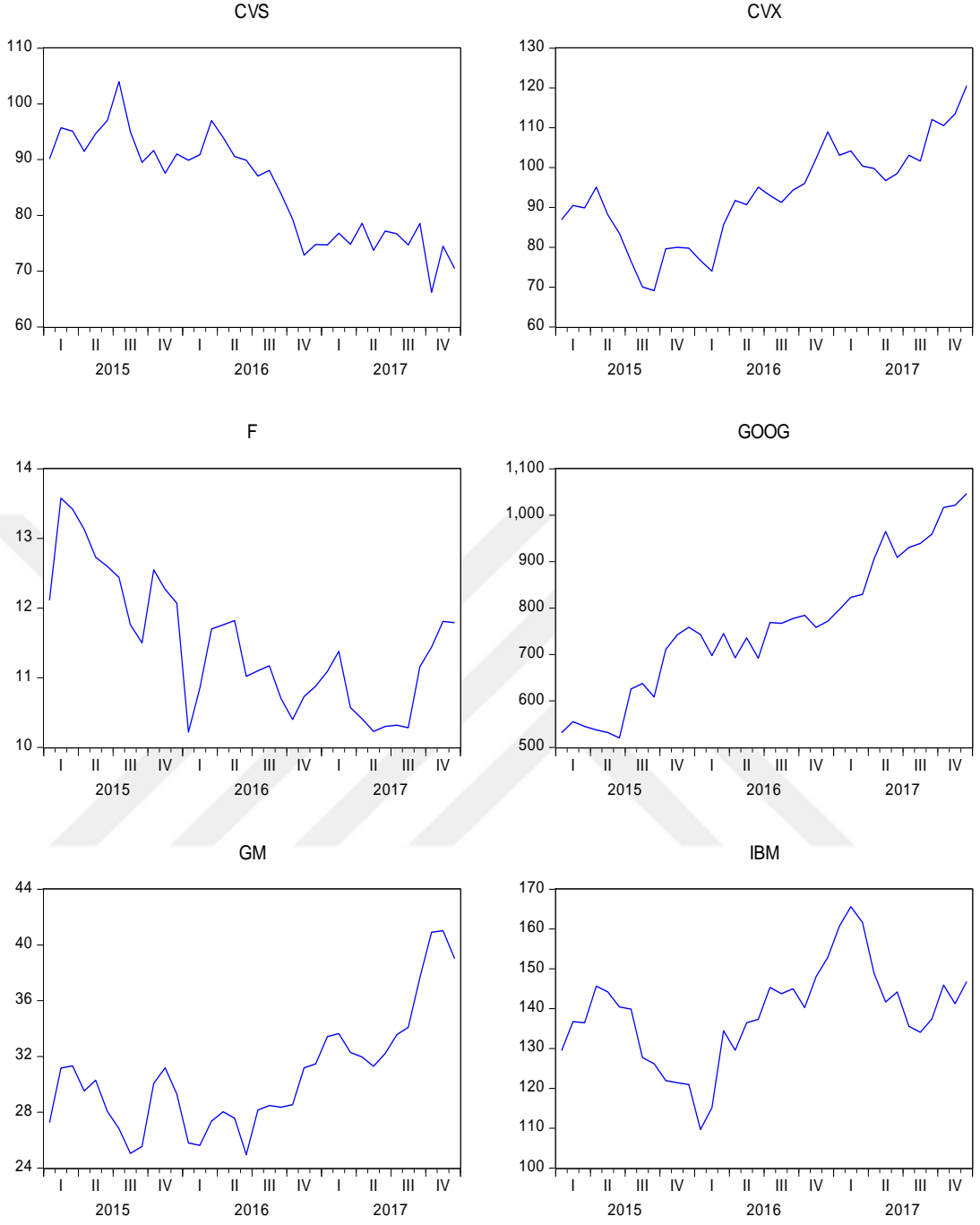
Kaynak: <https://www.finance.yahoo.com>

Çalışmada kullanılan şirketlerin fiyat hareketlerine ilişkin seriler Grafik 1, 2, 3 ve 4’te sunulmuştur. İlgili dönem için fiyat hareketleri incelendiğinde genel olarak F ve CVS şirketlerinin hisse senedi fiyatlarının aşağı yönlü bir trend izlediği diğer tüm firmaların ise, hisse senedi fiyatlarının ana eğiliminin artış yönünde olduğu ifade edilebilir.



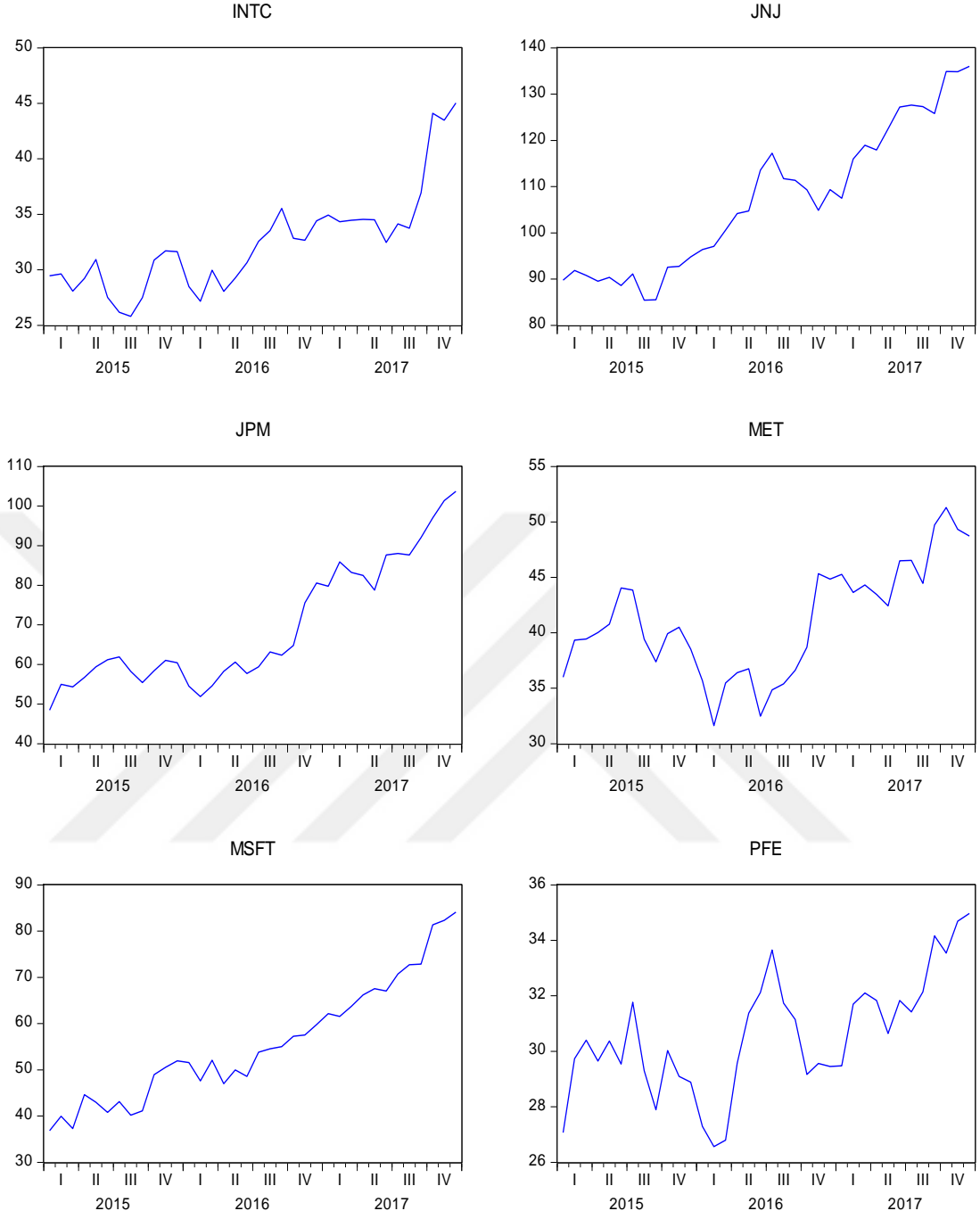
Şekil 5. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Fiyatları

Kaynak: <https://www.finance.yahoo.com>



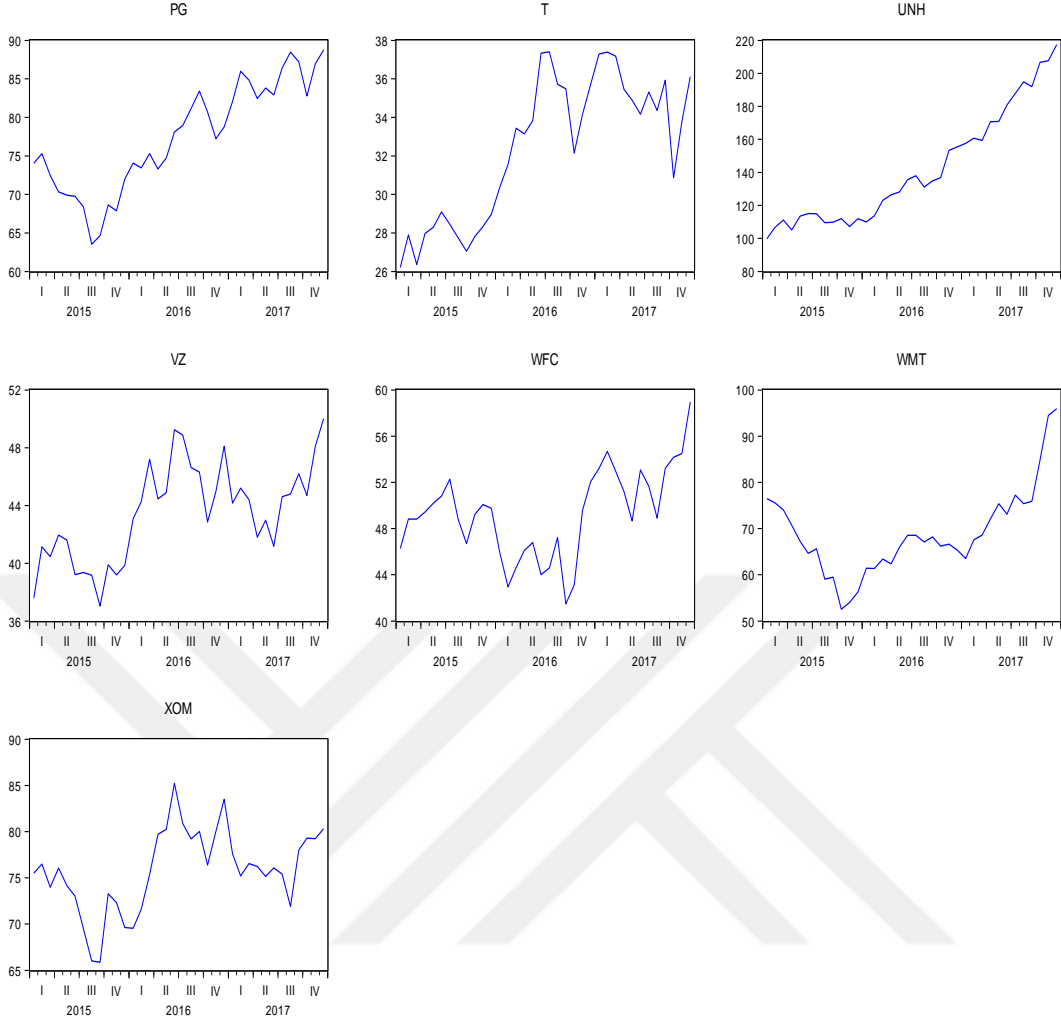
Şekil 6. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Fiyatları

Kaynak: <https://www.finance.yahoo.com>



Şekil 7. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Fiyatları

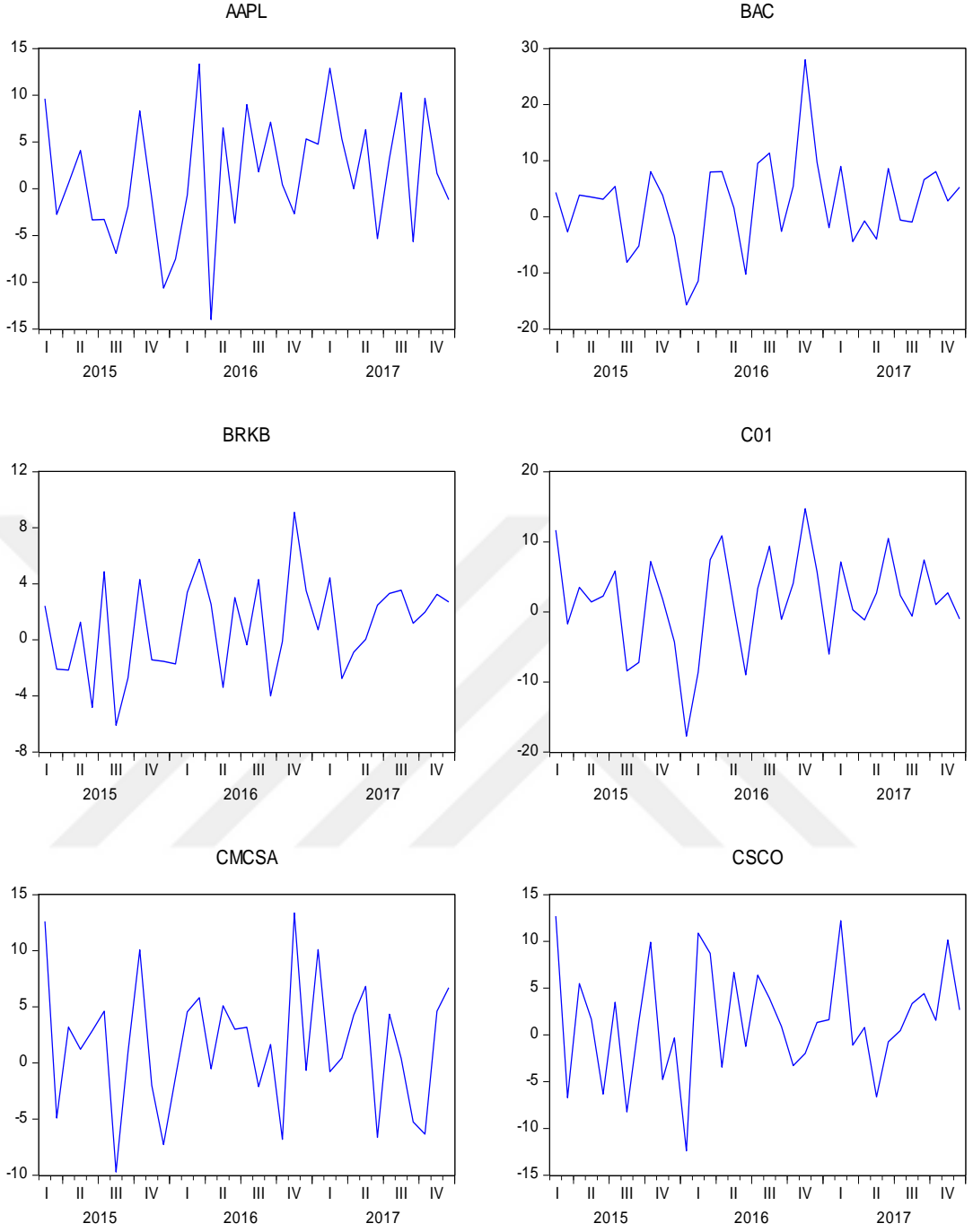
Kaynak: <https://www.finance.yahoo.com>



Şekil 8. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Fiyatları

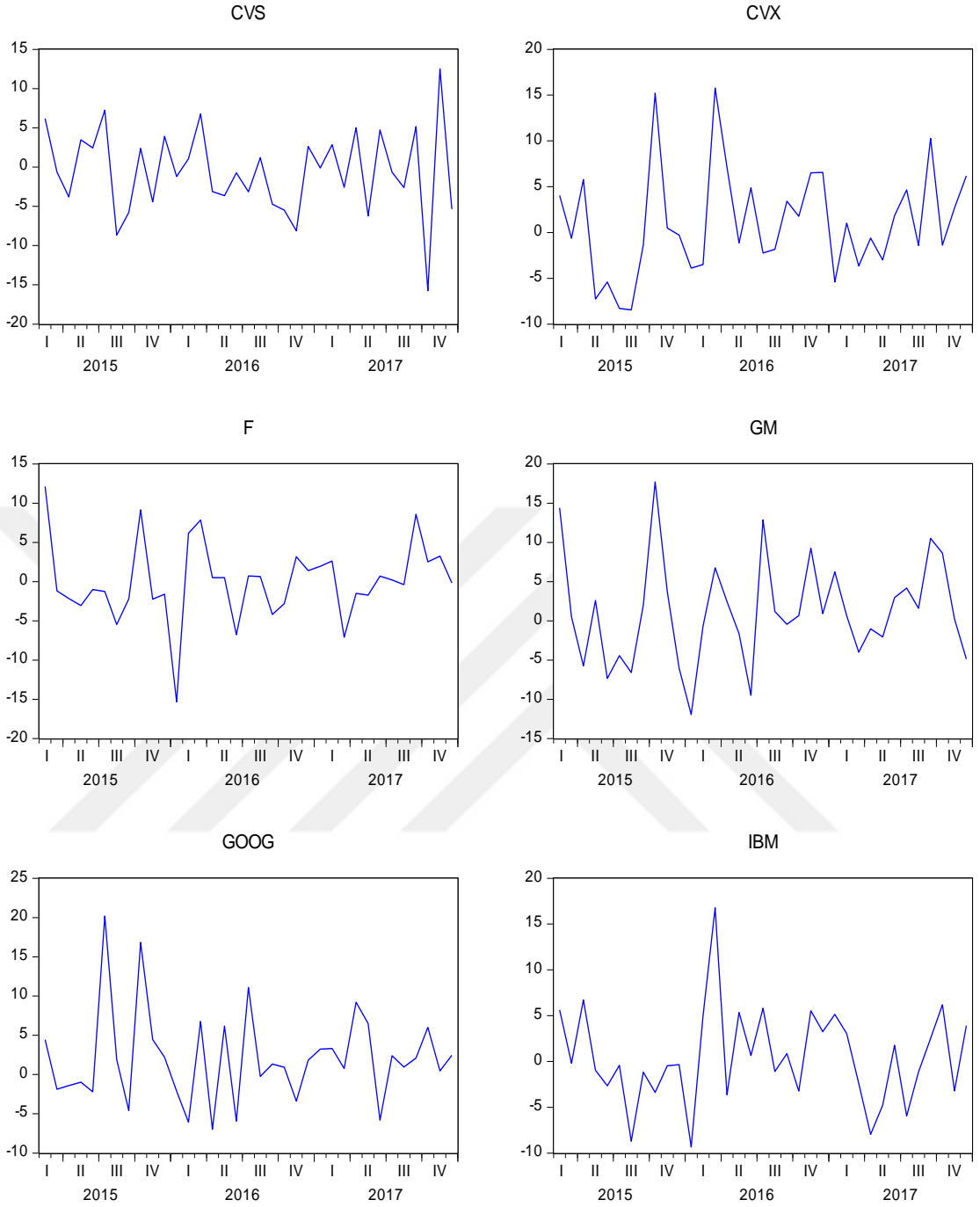
Kaynak: <https://www.finance.yahoo.com>

İlgili şirketlerin hisse senedi getirilerine ilişkin seriler ise Grafik 5, 6, 7 ve 8’de sunulmuştur. Bu getiri serilerine bağlı olarak elde edilen korelasyon değerleri sırasıyla Tablo 3, 4, 5, 6 ve 7 ve betimleyici istatistikler ise Tablo 8 ve 9’da gösterilmiştir.



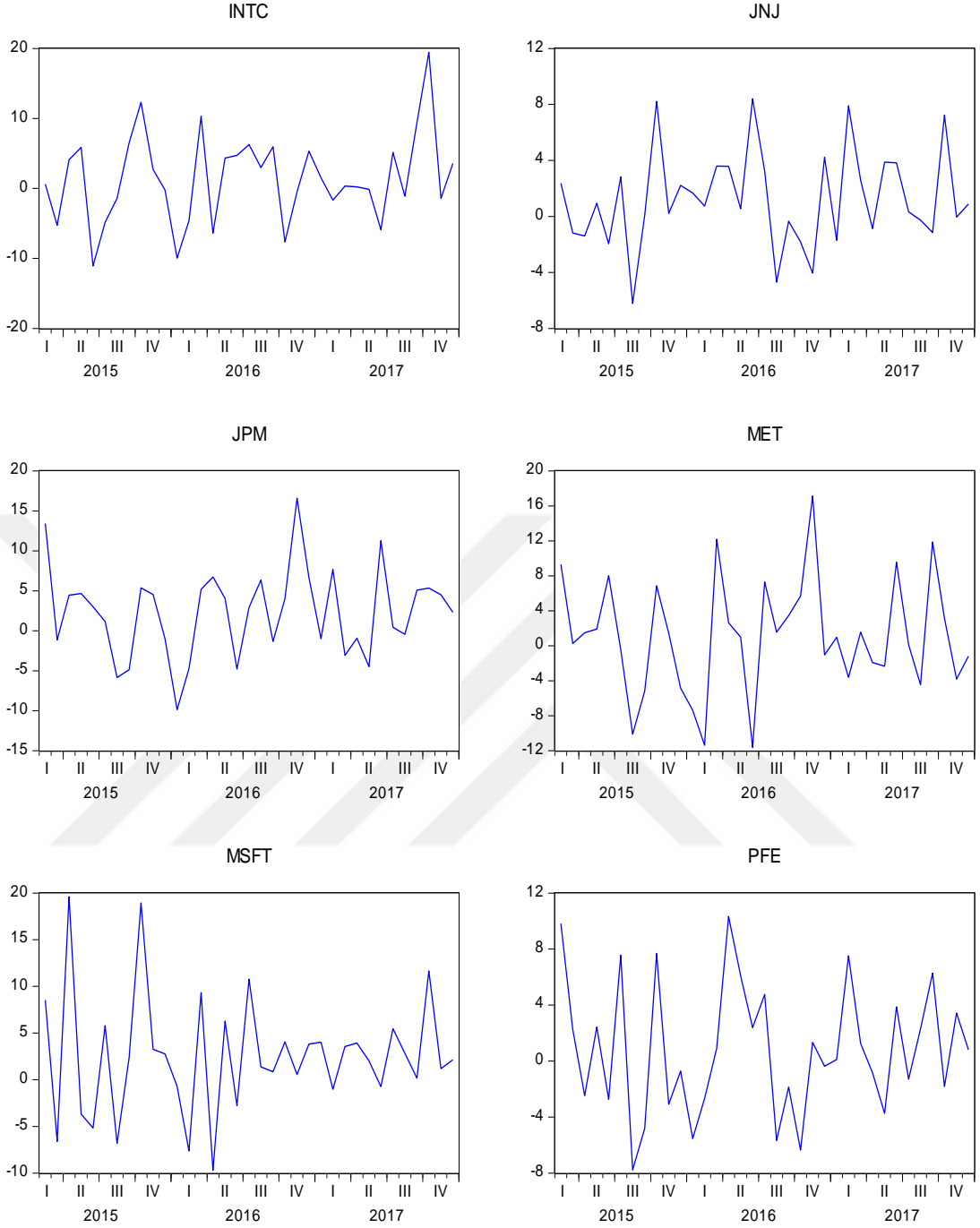
Şekil 9. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin % Getiri Serileri

Kaynak: <https://www.finance.yahoo.com>



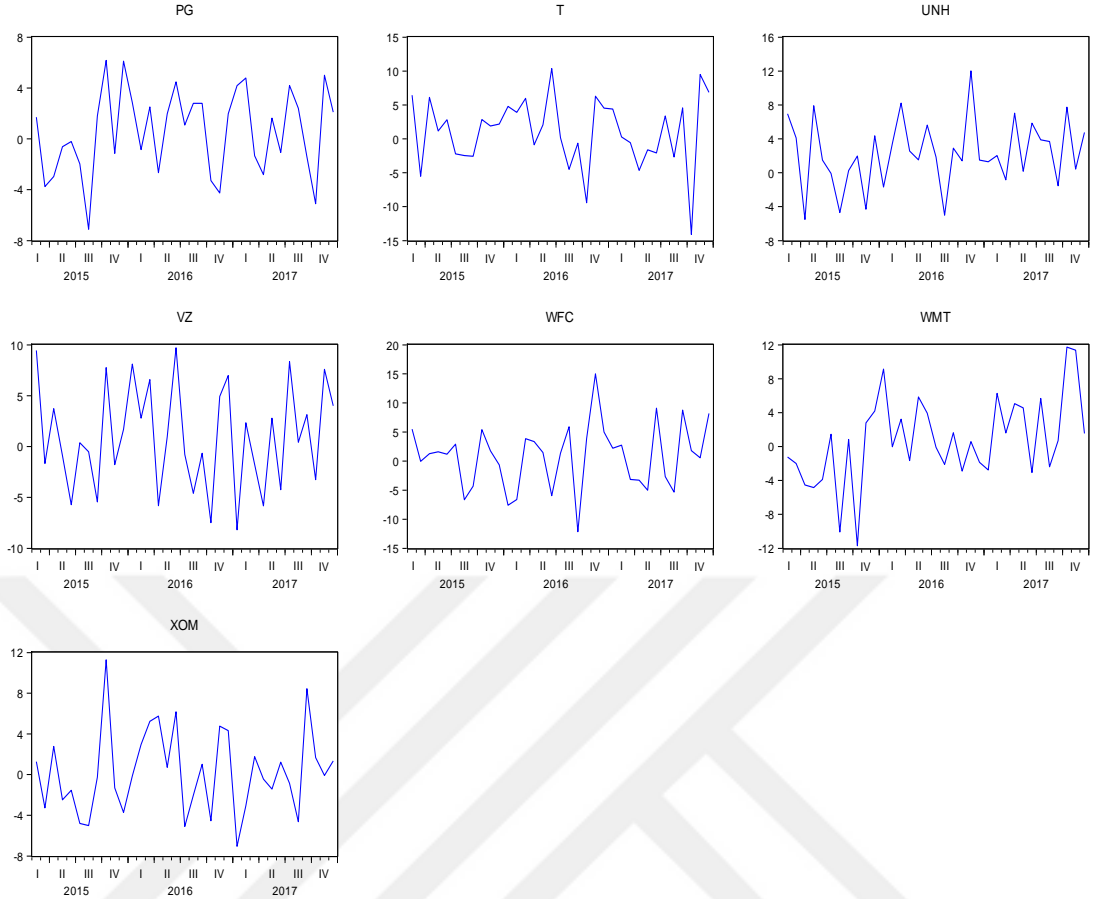
Şekil 10. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin % Getiri Serileri

Kaynak: <https://www.finance.yahoo.com>



Şekil 11. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin % Getiri Serileri

Kaynak: <https://www.finance.yahoo.com>



Şekil 12. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin % Getiri Serileri

Kaynak: <https://www.finance.yahoo.com>

Korelasyon analizinin önemi Markowitz'in (1952: 85) Modern Portföy Teorisi'ne dayanmaktadır. Çünkü, oluşturulan portföylerin beklenen çeşitlendirme etkisini sunabilmeleri için portföyü oluşturan hisse senetlerinin getirileri arasındaki korelasyon değerlerinin negatif olması önemlidir. Bu kapsamda korelasyon matrislerine bakıldığında korelasyon değerlerinin baskın bir şekilde pozitif çıktığı anlaşılmaktadır (Örneğin bkz: BAC-C, WFC-BAC, MET-BAC, MET-C, WFC-C, CSCO-AAPL, XOM-CVX, CSCO-F, MET-GM, JPM-F, C-F, C-GM, BRKB-JPM, C-JPM, F-JPM, MSFT-GOOG, GM-JPM, MSFT-INTC, BAC-MET, C-MET, WFC-MET, GM-MET, GOOG-MSFT). Negatif korelasyon katsayılarının ise, daha az gözlemlendiği ifade edilebilir. (Örneğin bkz: PG-BAC, JNJ-BAC, CVS-AAPL, PG-C, WFC-APPL, AAPL-CVS, MSFT-CVS, WMT-CVX, T-GM). Bu durum uygulamada sıkça karşılaşılan bir durumdur. Çünkü, ilgili hisse senetleri bazı finansal risklerden benzer şekilde etkilenebilmektedirler.

Tablo 3. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Korelasyon Matrisi

	AAPL	BAC	BRKB	C	CMCSA
AAPL	1	0,200317	0,223272	0,228642	0,376659
BAC	0,200317	1	0,567998	0,877452	0,210428
BRKB	0,223272	0,567998	1	0,525636	0,40465
C	0,228642	0,877452	0,525636	1	0,217601
CMCSA	0,376659	0,210428	0,40465	0,217601	1
CSCO	0,570804	0,298163	0,460808	0,376767	0,416135
CVS	-0,00729	0,016424	0,276649	0,211461	0,183057
CVX	0,149544	0,417172	0,454424	0,463601	0,248177
F	0,377801	0,523876	0,518397	0,627219	0,38167
GM	0,455133	0,576956	0,430758	0,586566	0,313716
GOOG	0,433377	0,190673	0,108797	0,198375	0,262803
IBM	0,447803	0,424447	0,365785	0,343598	0,289732
INTC	0,505539	0,229803	0,170948	0,132023	0,114163
JNJ	0,314975	-0,00292	0,319267	0,081407	0,094761
JPM	0,202601	0,901944	0,536221	0,894436	0,223511
MET	0,202023	0,765873	0,268649	0,763994	0,242543
MSFT	0,533597	0,280779	0,129291	0,248088	0,325048
PFE	0,152236	0,367947	0,41232	0,517538	0,335705
PG	0,304607	-0,162	0,217127	-0,1131	0,338314
T	-0,0662	-0,04035	0,231731	-0,03295	0,545532
UNH	0,193981	0,299878	0,467728	0,224553	0,325811
VZ	0,186948	-0,04697	0,39118	0,008041	0,379102
WFC	-0,01885	0,852804	0,551317	0,753506	0,178243
WMT	0,105213	-0,13477	0,105608	-0,18648	0,005431
XOM	-0,03914	0,223682	0,339148	0,288194	0,243691

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Tablo 4. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Korelasyon Matrisi

	CSCO	CVS	CVX	F	GM
AAPL	0,570804	-0,00729	0,149544	0,377801	0,455133
BAC	0,298163	0,016424	0,417172	0,523876	0,576956
BRKB	0,460808	0,276649	0,454424	0,518397	0,430758
C	0,376767	0,211461	0,463601	0,627219	0,586566
CMCSA	0,416135	0,183057	0,248177	0,38167	0,313716
CSCO	1	0,430719	0,360593	0,735479	0,500926
CVS	0,430719	1	0,166775	0,335227	0,052332
CVX	0,360593	0,166775	1	0,518724	0,453289
F	0,735479	0,335227	0,518724	1	0,7709
GM	0,500926	0,052332	0,453289	0,7709	1
GOOG	0,30504	0,154802	0,032091	0,263197	0,334658
IBM	0,5658	0,033788	0,38921	0,552074	0,386845
INTC	0,410031	-0,22145	0,414596	0,364571	0,516755
JNJ	0,295945	0,106603	0,310464	0,146795	0,1706
JPM	0,413213	0,171145	0,447855	0,631523	0,59866
MET	0,1534	0,069789	0,454139	0,501176	0,644853
MSFT	0,437466	-0,04235	0,371697	0,291231	0,417076
PFE	0,525849	0,431736	0,343939	0,516103	0,450482
PG	0,384504	0,43199	0,259019	0,121843	0,043901
T	0,267373	0,441537	0,380911	0,159598	-0,06634
UNH	0,176653	0,054323	0,251672	0,316511	0,320701
VZ	0,304391	0,271924	0,478079	0,194479	0,051922
WFC	0,258033	0,168059	0,417781	0,553771	0,502901
WMT	0,039382	0,009116	-0,04286	-0,15768	-0,19916
XOM	0,237879	0,08012	0,776901	0,369906	0,288205

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Tablo 5. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Korelasyon Matrisi

	GOOG	IBM	INTC	JNJ	JPM
AAPL	0,433377	0,447803	0,505539	0,314975	0,202601
BAC	0,190673	0,424447	0,229803	-0,00292	0,901944
BRKB	0,108797	0,365785	0,170948	0,319267	0,536221
C	0,198375	0,343598	0,132023	0,081407	0,894436
CMCSA	0,262803	0,289732	0,114163	0,094761	0,223511
CSCO	0,30504	0,5658	0,410031	0,295945	0,413213
CVS	0,154802	0,033788	-0,22145	0,106603	0,171145
CVX	0,032091	0,38921	0,414596	0,310464	0,447855
F	0,263197	0,552074	0,364571	0,146795	0,631523
GM	0,334658	0,386845	0,516755	0,1706	0,59866
GOOG	1	0,056503	0,34382	0,252903	0,054296
IBM	0,056503	1	0,430891	0,202267	0,464498
INTC	0,34382	0,430891	1	0,319754	0,153396
JNJ	0,252903	0,202267	0,319754	1	0,059943
JPM	0,054296	0,464498	0,153396	0,059943	1
MET	0,178817	0,433269	0,194776	-0,07212	0,751632
MSFT	0,608647	0,351894	0,581503	0,268445	0,24124
PFE	0,275208	0,285815	0,089025	0,487114	0,494643
PG	0,124576	0,058097	0,150945	0,388735	-0,10414
T	-0,15512	0,238203	-0,02521	0,05676	0,079386
UNH	-0,0553	0,345189	0,157098	0,291452	0,358778
VZ	0,10684	0,15577	0,218395	0,344673	0,058185
WFC	0,10508	0,4195	0,107444	-0,00276	0,845422
WMT	0,011468	0,057651	0,103462	0,272626	-0,13318
XOM	-0,1007	0,22816	0,388763	0,378996	0,281191

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Tablo 6. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Korelasyon Matrisi

	MET	MSFT	PFE	PG	T
AAPL	0,202023	0,533597	0,152236	0,304607	-0,0662
BAC	0,765873	0,280779	0,367947	-0,162	-0,04035
BRKB	0,268649	0,129291	0,41232	0,217127	0,231731
C	0,763994	0,248088	0,517538	-0,1131	-0,03295
CMCSA	0,242543	0,325048	0,335705	0,338314	0,545532
CSCO	0,1534	0,437466	0,525849	0,384504	0,267373
CVS	0,069789	-0,04235	0,431736	0,43199	0,441537
CVX	0,454139	0,371697	0,343939	0,259019	0,380911
F	0,501176	0,291231	0,516103	0,121843	0,159598
GM	0,644853	0,417076	0,450482	0,043901	-0,06634
GOOG	0,178817	0,608647	0,275208	0,124576	-0,15512
IBM	0,433269	0,351894	0,285815	0,058097	0,238203
INTC	0,194776	0,581503	0,089025	0,150945	-0,02521
JNJ	-0,07212	0,268445	0,487114	0,388735	0,05676
JPM	0,751632	0,24124	0,494643	-0,10414	0,079386
MET	1	0,327531	0,334127	-0,18311	-0,00891
MSFT	0,327531	1	0,112474	0,200755	0,020605
PFE	0,334127	0,112474	1	0,197196	0,252137
PG	-0,18311	0,200755	0,197196	1	0,485013
T	-0,00891	0,020605	0,252137	0,485013	1
UNH	0,321931	-0,05039	0,327112	0,015158	0,034075
VZ	-0,08349	0,241902	0,241753	0,4223	0,682577
WFC	0,70765	0,210039	0,41143	-0,12743	0,118623
WMT	-0,19479	0,001829	-0,01298	0,21962	0,028653
XOM	0,29337	0,184368	0,321222	0,069776	0,383157

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Tablo 7. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Korelasyon Matrisi

	UNH	VZ	WFC	WMT	XOM
AAPL	0,193981	0,186948	-0,01885	0,105213	-0,03914
BAC	0,299878	-0,04697	0,852804	-0,13477	0,223682
BRKB	0,467728	0,39118	0,551317	0,105608	0,339148
C	0,224553	0,008041	0,753506	-0,18648	0,288194
CMCSA	0,325811	0,379102	0,178243	0,005431	0,243691
CSCO	0,176653	0,304391	0,258033	0,039382	0,237879
CVS	0,054323	0,271924	0,168059	0,009116	0,08012
CVX	0,251672	0,478079	0,417781	-0,04286	0,776901
F	0,316511	0,194479	0,553771	-0,15768	0,369906
GM	0,320701	0,051922	0,502901	-0,19916	0,288205
GOOG	-0,0553	0,10684	0,10508	0,011468	-0,1007
IBM	0,345189	0,15577	0,4195	0,057651	0,22816
INTC	0,157098	0,218395	0,107444	0,103462	0,388763
JNJ	0,291452	0,344673	-0,00276	0,272626	0,378996
JPM	0,358778	0,058185	0,845422	-0,13318	0,281191
MET	0,321931	-0,08349	0,70765	-0,19479	0,29337
MSFT	-0,05039	0,241902	0,210039	0,001829	0,184368
PFE	0,327112	0,241753	0,41143	-0,01298	0,321222
PG	0,015158	0,4223	-0,12743	0,21962	0,069776
T	0,034075	0,682577	0,118623	0,028653	0,383157
UNH	1	0,147583	0,247204	0,181336	0,196277
VZ	0,147583	1	0,011245	0,212834	0,472993
WFC	0,247204	0,011245	1	-0,18552	0,273283
WMT	0,181336	0,212834	-0,18552	1	-0,04474
XOM	0,196277	0,472993	0,273283	-0,04474	1

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

İlgili hisse senedi getirilerine ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 8 ve 9'da sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde ilgili dönemde tüm hisse senedi endekslerinin pozitif bir ortalama getiri sunduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca ilgili dönemde en yüksek ortalama getiriyi sırasıyla MSFT (%2.58), BAC (%2.35), JPM (%2.34), UNH (%2.32) ve GOOG (%2.11) şirketlerinin; en düşük ortalama getiriyi ise, sırasıyla F, XOM, IBM, PG ve WMT şirketlerinin sunduğu ifade edilebilir.

Hisse senetlerinin toplam riskini gösteren standart sapma değerine bakıldığında en riskli şirketlerin sırasıyla BAC (%7.99), C (% 6.82), GM (%6.68) ve AAPL (%6.626) en az riskli şirketlerin ise, sırasıyla PG (%3.342), BRKB (%3.359) ve JNJ (%3.454) şirketleri olduğu ifade edilebilir.

Çarpıklık değerlerine bakıldığında ilgili dönemde WMT, PG, T, AAPL, F, BRKB ve C şirketlerinin getirilerinin negatif bir çarpıklığa diğer hisse senedi getirilerinin ise, pozitif bir çarpıklığa sahip olduğu görülmektedir. Hisse senedi getirilerinin pozitif bir çarpıklığa sahip olması ilgili hisse senetlerinin pozitif getiri sunma olasılıklarının, negatif getiri sunma olasılıklarından daha fazla olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, WMT, PG, T, AAPL, F, BRKB ve C şirketlerinin negatif getiri sunma olasılıklarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu ifade edilebilir.

Basıklık değerine bakıldığında ise, en yüksek değerlere sırasıyla BAC, F, GOOG ve IBM şirketlerinin hisse senetlerinin sahip olduğu görülmektedir en düşük değerlere ise sırasıyla VZ, PG, PFE ve AAPL şirketlerinin sahip olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, ekstrem fiyat hareketlerinin görülme olasılığının BAC, F, GOOG ve IBM şirketleri için yüksek VZ, PG, PFE ve AAPL şirketleri içinse düşük olduğu ifade edilebilir.

Tablo 8. İlgili Hisse Senedi Getirilerine İlişkin Betimleyici İstatistikler (Aylık, %)

	AAPL	BAC	BRKB	C	CMCSA
Ortalama	1,427223	2,351006	0,97343	1,630921	1,588633
Medyan	0,583691	3,526281	1,267616	2,251116	1,65102
Maksimum	13,33551	28,00503	9,106029	14,73328	13,36295
Minimum	-13,9888	-15,717	-6,095	-17,7351	-9,71248
Standart sapma	6,626237	7,998351	3,359502	6,823095	5,658553
Çarpıklık	-0,16037	0,383109	-0,04481	-0,55791	0,031764
Basıklık	2,47018	4,762013	2,623917	3,454875	2,576395
	CVX	F	GM	GOOG	IBM
Ortalama	1,097578	0,048746	1,242227	2,115945	0,48903
Medyan	-0,28754	-0,16935	0,669958	1,817846	-0,3625
Maksimum	15,77453	12,13873	17,6908	20,19174	16,77089
Minimum	-8,4542	-15,3273	-11,9454	-6,97228	-9,32694
Standart sapma	5,835164	5,050904	6,680138	5,94103	5,218643
Çarpıklık	0,646155	-0,16985	0,431834	1,053945	0,52722
Basıklık	3,255511	4,698196	3,024174	4,559361	4,154991

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Tablo 9. İlgili Hisse Senedi Getirilerine İlişkin Betimleyici İstatistikler (Aylık, %)

	INTC	JNJ	JPM	MET	MSFT
Ortalama	1,413235	1,252167	2,344108	1,080348	2,584268
Medyan	0,610998	0,736667	3,012961	0,989011	2,363772
Maksimum	19,44219	8,410501	16,58439	17,13621	19,6194
Minimum	-11,086	-6,22325	-9,89084	-11,6431	-9,70035
Standart sapma	6,38725	3,453668	5,594104	6,623491	6,501653
Çarpıklık	0,356057	0,275895	0,220093	0,190689	0,618943
Basıklık	3,500195	2,995466	3,189392	2,93422	3,825508
	PFE	PG	T	UNH	VZ
Ortalama	0,839251	0,574205	1,049658	2,325281	0,947309
Medyan	0,807149	1,637356	1,905789	1,965781	0,426009
Maksimum	10,33582	6,170739	10,37541	12,02222	9,712631
Minimum	-7,77463	-7,10734	-14,1108	-5,51259	-8,19127
Standart sapma	4,681456	3,342643	5,129252	4,011385	5,147586
Çarpıklık	0,250165	-0,26108	-0,69085	0,028863	0,045889
Basıklık	2,32049	2,292183	3,799208	2,905473	1,96838
	WFC	WMT	XOM		
Ortalama	0,843599	0,775716	0,258202		
Medyan	1,474734	0,716275	-0,12924		
Maksimum	15,03132	11,73449	11,28322		
Minimum	-12,1347	-11,7143	-7,05474		
Standart sapma	5,568703	5,115229	4,141024		
Çarpıklık	0,020427	-0,04074	0,567832		
Basıklık	3,146934	3,369505	3,057705		

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

2.1.1 Markowitz (1952: 81) Ortalama Varyans Optimizasyonuna Göre 2015 Yılı Analiz Sonuçları

Çalışmanın bu aşamasında 2015, 2016 ve 2017 yılları için Markowitz (1952: 81) yaklaşımına göre portföy optimizasyonları gerçekleştirilmiş ve oluşturulan optimal portföylerin performansları eşit ağırlıklandırılmış portföy ve piyasa portföyünün performansı ile karşılaştırılmıştır. Eşit ağırlıklandırılmış portföyün bileşimi Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi

Sembol	Şirket	Portföy içerisindeki ağırlığı
BRK B	Berkshire Hathaway Inc.	%4
JPM	J P Morgan Chase & Co	%4
WFC	Wells Frago & Company	%4
AAPL	Apple Inc	%4
XOM	ExxonMobil Corporation	%4
BAC	Bank of America Corporation	%4
T	AT&T	%4
C	Citigroup	%4
VZ	Verizon Communications	%4
WMT	Wal-Mart Stores	%4
MSFT	Microsoft	%4
GOOG	Alphabet Inc.	%4
CVX	Chevron Corporation	%4
JNJ	Johnson & Johnson	%4
CMCSA	Comcast Coporation	%4
PG	Procter & Gamble Company	%4
F	Ford Motor Company	%4
IBM	International Business Machines Corporation IBM	%4
UNH	UnitedHealth Group Incorporated	%4
GM	Genaral Motors Company	%4
PFE	Pfizer Inc	%4
MET	Metlife Inc	%4
INTC	Intel Corporation	%4
CVS	CVS Health Corporation	%4
CSCO	Cisco Systems	%4

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

İlgili 25 hisse senedi dikkate alındığında, bu hisse senetlerinden Markowitz (1952: 81) yaklaşımına göre 2015 yılı için elde edilen optimal portföy Tablo 11’de sunulmuştur. Tablo 11 incelendiğinde, optimal portföyün Exxon Mobil Corporation, AT&T Inc., Walmart Inc ve UnitedHealth Group Incorporated şirketlerinden oluştuğu ve bu 4 şirketin portföy içindeki ağırlıklarının sırasıyla %40.83, %4.63, %37.38, %17.16 olduğu görülmektedir.

Tablo 11. Markowitz (1952) Yaklaşımına Göre Oluşturulan Optimal Portföy

Sembol	Şirketler	Portföy ağırlıkları
XOM	Exxon Mobil Corporation	40.83%
T	AT&T Inc.	4.63%
WMT	Walmart Inc	37.38%
UNH	UnitedHealth Group Incorporated	17.16%

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

2015 yılı baz alınarak Markowitz yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföyün performansı ile bu optimal portföyün performansının eşit ağırlıklandırılmış portföyün performansı ve piyasa portföyünün performansı ile karşılaştırılmasına ilişkin bulgular Tablo 12’de sunulmuştur. Portföy performansları karşılaştırılırken portföylerin sunduğu yıllık getiri oranları ile Treynor, Sharpe ve Sortino rasyoları dikkate alınmıştır².

² Sharpe rasyosu hem bir optimizasyon yöntemi hem de portföy performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Bu nedenle bu çalışmada da Sharpe rasyosu hem portföy optimizasyonu amacıyla hem de optimal portföylerin performanslarının karşılaştırılması amacıyla kullanılmıştır.

Tablo 12. Optimal Portföy Performansları

Portföy performans kriterleri	Markowitz (1952)	Eşit ağırlıklandırılmış portföy	Piyasa portföyü
Yatırım tutarı	\$10,000	\$10,000	\$10,000
Dönem sonu tutarı	\$8,800	\$10,035	\$10,125
Yıllık Getiri oranı	-12.00%	0.35%	1.25%
Standart sapma	7.12%	14.63%	13.66%
Sharpe Rasyosu	-1.76	0.09	0.15
Sortino Rasyosu	-1.69	0.15	0.27
Treynor Rasyosu	-34.55	1.25	2.07

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Bulgulara göre portföy Markowitz (1952: 81) yaklaşımına göre optimize edilirse ve bu optimize edilmiş portföye 10,000 \$ yatırılırsa portföyün dönem sonundaki değeri 10,000 \$'dan 8,800 \$'a düşecektir. Bir diğer ifade ile yaklaşık %12 oranında bir kayıp söz konusu olacaktır. 10,000 \$ eşit ağırlıklandırılmış portföye yatırılırsa, dönem sonundaki portföy değeri 10,035 \$ olacak ve bu portföy % 0.35 oranında bir getiri sunacaktır. Eğer 10,000 \$ doğrudan piyasa endeksine (portföyüne) yatırılırsa dönem başında 10,000 \$ olan tutar dönem sonunda \$10,125 olacak ve bu portföy %1,25 oranında bir getiri sunacaktır.

Risk ve getiri bileşimini dikkate alarak etkin portföyleri belirleyen kriterlerden / oranlardan Treynor, Sharpe ve Sortino oranlarına bakıldığında, en iyi performansı sağlayan portföyün piyasa portföyü olduğu ardından eşit ağırlıklandırılmış portföyün geldiği en kötü performansı ile negatif değerlere sahip olan Markowitz (1952: 81) yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföy olduğu anlaşılmaktadır.

Elde edilen bu bulgular ışığında Markowitz (1952: 81) yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföyün ilgili dönemde beklenen performansı sergileyemediği diğer iki alternatif yaklaşımın ise pozitif bir performansa sahip olduğu anlaşılmaktadır. En iyi performansı ise piyasa portföyünün sağladığı ifade edilebilir.

2.1.2. Markowitz (1952: 85) Ortalama Varyans Optimizasyonuna Göre 2016 Yılı Analiz Sonuçları

Öncelikle eşit ağırlıklandırılmış portföyün bileşimi Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi

Sembol	Şirket	Portföy içerisindeki ağırlığı
BRK B	Berkshire Hathaway Inc.	%4
JPM	J P Morgan Chase & Co	%4
WFC	Wells Frago & Company	%4
AAPL	Apple Inc	%4
XOM	ExxonMobil Corporation	%4
BAC	Bank of America Corporation	%4
T	AT&T	%4
C	Citigroup	%4
VZ	Verizon Communications	%4
WMT	Wal-Mart Stores	%4
MSFT	Microsoft	%4
GOOG	Alphabet Inc.	%4
CVX	Chevron Corporation	%4
JNJ	Johnson & Johnson	%4
CMCSA	Comcast Coporation	%4
PG	Procter & Gamble Company	%4
F	Ford Motor Company	%4
IBM	International Business Machines Corporation IBM	%4
UNH	UnitedHealth Group Incorporated	%4
GM	Genaral Motors Company	%4
PFE	Pfizer Inc	%4
MET	Metlife Inc	%4
INTC	Intel Corporation	%4
CVS	CVS Health Corporation	%4
CSCO	Cisco Systems	%4

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Ardından, Markowitz (1952: 85) yaklaşımına göre 2016 yılı için optimal portföy elde edilmiş ve bu kapsamdaki bulgular Tablo 14'te sunulmuştur. Tablo 14 incelendiğinde, optimal portföyün Berkshire Hathaway Inc., J P Morgan Chase & Co , Walmart Inc, Johnson & Johnson, Procter & Gamble Company ile Ford Motor Company şirketlerinden oluştuğu ve bu 6 şirketin portföy içindeki ağırlıklarının sırasıyla %13.51, %12.86, %19.28, %8.63, % 38.33 ve %7.40 olduğu görülmektedir

Tablo 14. Markowitz (1952) Yaklaşımına Göre Oluşturulan Optimal Portföy

Sembol	Şirket	Portföy içerisindeki ağırlığı
BRK B	Berkshire Hathaway Inc.	13.51%
JPM	J P Morgan Chase & Co	12.86%
WMT	Walmart Inc	19.28%
JNJ	Johnson & Johnson	8.63%
PG	Procter & Gamble Company	38.33%
F	Ford Motor Company	7.40%

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

2016 yılı baz alınarak Markowitz yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföyün performansı ile bu optimal portföyün performansının eşit ağırlıklandırılmış portföyün performansı ve piyasa portföyünün performansı ile karşılaştırılmasına ilişkin bulgular Tablo 15’te sunulmuştur. Portföy performansları karşılaştırılırken portföylerin sunduğu yıllık getiri oranları ile Treynor, Sharpe ve Sortino rasyoları dikkate alınmıştır.

Tablo 15. Optimal Portföy Performansları

Portföy performans kriterleri	Markowitz (1952)	Eşit ağırlıklandırılmış portföy	Piyasa portföyü
Yatırım tutarı	\$10,000	\$10,000	\$10,000
Dönem sonu tutar	\$11,551	\$11,721	\$11,182
Yıllık getiri oranı	15.51%	17.21%	11.82%
Beklenen getiri oranı	15.63%	17.88%	12.35%
Standart sapma	4.79%	11.29%	10.29%
Sharpe Rasyosu	3.01	1.45	1.12
Sortino Rasyosu	11.09	3.48	2.16
Treynor Rasyosu (%)	46.12	15.39	11.49

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Bulgulara göre portföy Markowitz (1952: 85) yaklaşımına göre optimize edilirse ve bu optimize edilmiş portföye 10,000 \$ yatırılırsa portföyün dönem sonundaki değeri 11,551\$'a yükselecektir. Bir diğer ifade ile yaklaşık %15,5 oranında bir kazanç söz konusu olacaktır. 10,000\$ eşit ağırlıklandırılmış portföye yatırılırsa, dönem sonundaki portföy değeri 11,721\$ olacaktır, dolayısıyla portföy getirisi % 17,21 olarak gerçekleşecektir. Eğer 10,000\$ doğrudan piyasa endeksine yatırılırsa dönem başında 10,000\$ olan tutar dönem sonunda 11,182\$ olacaktır. Bir diğer ifade ile portföy getirisi %11,82 olarak gerçekleşecektir.

Fakat, bu analizler sadece çeşitli yaklaşımlara göre oluşturulan optimal portföylerin getiri oranları konusunda bilgi vermektedir. Halbuki, hem uygulama da hem de literatürde hangi portföyün performansının daha iyi olduğuna karar verilirken risk/getiri bileşimini dikkate alan Treynor, Sharpe ve Sortino oranlarından yararlanılmaktadır. Bulgular bu kapsamda değerlendirildiğinde her üç kritere göre de en uygun portföyün Markowitz modeli tarafından sunulduğu anlaşılmaktadır.

Dolayısıyla, çalışma bulguları 2016 yılında Markowitz (1952: 85) yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföyün beklenen performansı sergilediğine işaret etmektedir. En kötü performansı ise piyasa portföyünün sergilediği ifade edilebilir.

2.1.3. Markowitz (1952: 78) Ortalama Varyans Optimizasyonuna Göre 2017 Yılı Analiz Sonuçları

Eşit ağırlıklandırılmış portföyün bileşimi Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi

Sembol	Şirket	Portföy içerisindeki ağırlığı
BRK. B	Berkshire Hathaway Inc.	%4
JPM	J P Morgan Chase & Co	%4
WFC	Wells Frago & Company	%4
AAPL	Apple Inc	%4
XOM	ExxonMobil Corporation	%4
BAC	Bank of America Corporation	%4
T	AT&T	%4
C	Citigroup	%4
VZ	Verizon Communications	%4
WMT	Wal-Mart Stores	%4
MSFT	Microsoft	%4
GOOG	Alphabet Inc.	%4
CVX	Chevron Corporation	%4
JNJ	Johnson & Johnson	%4
CMCSA	Comcast Coporation	%4
PG	Procter & Gamble Company	%4
F	Ford Motor Company	%4
IBM	International Business Machines Corporation IBM	%4
UNH	UnitedHealth Group Incorporated	%4
GM	Genaral Motors Company	%4
PFE	Pfizer Inc	%4
MET	Metlife Inc	%4
INTC	Intel Corporation	%4
CVS	CVS Health Corporation	%4
CSCO	Cisco Systems	%4

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Markowitz (1952: 78) yaklaşımına göre 2017 yılı için elde edilen optimal portföye ilişkin bulgular Tablo 17’de sunulmuştur. Tablo 17 incelendiğinde, optimal portföyün Wells Fargo & Company, Exxon Mobil Corporation, Microsoft Corporation, Johnson & Johnson, Comcast Corporation, Pfizer, Inc ve MetLife, Inc. şirketlerinden oluştuğu ve bu 8 şirketin portföy içindeki ağırlıklarının sırasıyla %1.90, %5.00, %9.53, %24.56, % 5.48, %23.37, %19.05 ve %11.10 olduğu görülmektedir.

Tablo 17. Markowitz (1952) Yaklaşımına Göre Oluşturulan Optimal Portföy

Sembol	Şirket adı	Portföy içerisindeki ağırlığı
WFC	Wells Fargo & Company	1.90%
XOM	Exxon Mobil Corporation	5.00%
C	Citigroup Inc.	9.53%
MSFT	Microsoft Corporation	24.56%
JNJ	Johnson & Johnson	5.48%
CMCSA	Comcast Corporation	23.37%
PFE	Pfizer, Inc.	19.05%
MET	MetLife, Inc.	11.10%

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

2017 yılı baz alınarak Markowitz yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföyün performansı ile bu optimal portföyün performansının eşit ağırlıklandırılmış portföyün performansı ve piyasa portföyünün performansı ile karşılaştırılmasına ilişkin bulgular Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18. Optimal Portföy Performansları

Portföy performans kriterleri	Markowitz (1952)	Eşit ağırlıklandırılmış portföy	Piyasa portföyü
Yatırım tutarı	\$10,000	\$10,000	\$10,000
Dönem sonu tutar	\$12,257	\$12,041	\$12,167
Yıllık getiri oranı	22.57%	20.41%	21.67%
Beklenen getiri oranı	22.60%	20.59%	21.75%
Standart sapma	1.95%	5.83%	3.94%
Sharpe Rasyosu	10.17	3.12	4.84
Sortino Rasyosu	N/A	16.48	N/A
Treynor Rasyosu (%)	44.81	14.85	19.05

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Bulgulara göre portföy Markowitz (1952: 78) yaklaşımına göre optimize edilirse ve bu optimize edilmiş portföye 10,000 \$ yatırılırsa portföyün dönem sonundaki değeri 12,257 \$ olacaktır. Bir diğer ifade ile portföyün değeri %22,57 oranında artacaktır. 10,000\$ eşit ağırlıklandırılmış portföye yatırılırsa, dönem sonundaki portföy değeri 12,041\$ olacak ve portföy getirisi % 20,41 olarak gerçekleşecektir. Eğer 10,000\$ doğrudan piyasa portföyüne yatırılırsa dönem başında 10,000\$ olan tutar dönem sonunda 12,167\$ seviyesine yükselecek ve portföy getirisi %21,67 olacaktır.

Risk /getiri bileşimini dikkate alan Treynor ve Sharpe oranlarına bakıldığında da bulgular her iki kritere göre de en uygun portföyün Markowitz (1952: 78) yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföy olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla, çalışma bulguları 2017 yılında Markowitz (1952: 78) yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföyün en iyi performansı sergileyen portföy olduğuna işaret etmektedir.

2.1.4. Sharpe (1964: 430) Optimizasyonuna Göre 2015 yılı Analiz Sonuçları

Çalışmanın bu aşamasında ilgili 25 ABD’li şirket dikkate alınarak Sharpe (1964) rasyosuna göre elde edilen optimal portföylerin performansları incelenmiştir. Markowitz (1952: 88) yaklaşımında olduğu gibi burada da optimal portföyün performansı eşit ağırlıklandırılmış portföyün performansı ve piyasa portföyünün performansı ile karşılaştırılmıştır. Portföy performansları karşılaştırılırken portföylerin sunduğu yıllık getiri oranları ile Treynor, Sharpe ve Sortino rasyoları dikkate alınmıştır.

Çalışmada öncelikle 2015 yılı için oluşturulan eşit ağırlıklandırılmış portföyün bileşimi Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi

Sembol	Şirket	Portföy içerisindeki ağırlığı
BRK B	Berkshire Hathaway Inc.	%4
JPM	J P Morgan Chase & Co	%4
WFC	Wells Frago & Company	%4
AAPL	Apple Inc	%4
XOM	ExxonMobil Corporation	%4
BAC	Bank of America Corporation	%4
T	AT&T	%4
C	Citigroup	%4
VZ	Verizon Communications	%4
WMT	Wal-Mart Stores	%4
MSFT	Microsoft	%4
GOOG	Alphabet Inc.	%4
CVX	Chevron Corporation	%4
JNJ	Johnson & Johnson	%4
CMCSA	Comcast Coporation	%4
PG	Procter & Gamble Company	%4
F	Ford Motor Company	%4
IBM	International Business Machines Corporation IBM	%4
UNH	UnitedHealth Group Incorporated	%4
GM	Genaral Motors Company	%4
PFE	Pfizer Inc	%4
MET	Metlife Inc	%4
INTC	Intel Corporation	%4
CVS	CVS Health Corporation	%4
CSCO	Cisco Systems	%4

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

İlgili 25 hisse senedi dikkate alınarak Sharpe (1964: 430) rasyosuna göre 2015 yılı için elde edilen optimal portföy Tablo 20’de gösterilmiştir. Tablo 20 incelendiğinde, optimal portföyün Microsoft Corporation, Alphabet Inc ile UnitedHealth Group Incorporated şirketlerinden oluştuğu ve bu 3 şirketin portföy içindeki ağırlıklarının sırasıyla %9.44, %36.50, %54.06 olduğu görülmektedir.

Tablo 20. Sharpe (1964) Yaklaşımına Göre Optimal Portföy Bileşimi

Sembol	Firma adı	Portföy içerisindeki ağırlığı
MSFT	Microsoft corporation	9.44%
GOOG	Alphabet Inc	36.50%
UNH	UnitedHealth Group Incorporated	54.06%

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

2015 yılı baz alınarak Sahrpe (1964: 430) rasyosuna göre oluşturulan optimal portföyün performansı ile bu optimal portföyün performansının eşit ağırlıklandırılmış portföyün performansı ve piyasa portföyünün performansı ile karşılaştırılmasına ilişkin bulgular Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. Optimal Portföy Performansları

Portföy performans kriterleri	Sharpe Rasyosu (1964)	Eşit ağırlıklandırılmış portföy	Piyasa portföyü
Yatırım tutarı	\$10,000	\$10,000	\$10,000
Dönem sonu tutar	\$12,948	\$10,035	\$10,125
Yıllık getiri oranı	29.48%	0.35%	1.25%
Beklenen getiri oranı	30.48%	1.33%	2.10%
Standart sapma	13.30%	14.63%	13.66%
Sharpe Rasyosu	2.02	0.09	0.15
Sortino Rasyosu	6.63	0.15	0.27
Treynor Rasyosu (%)	34.83	1.25	2.07

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Bu kapsamda portföy, Sharpe (1964: 430) rasyosu yaklaşımına göre optimize edilirse ve bu optimize edilmiş portföye 10,000 \$ yatırılırsa portföyün dönem sonundaki değeri 10,000\$’dan 12,948\$’a yükseleceği anlaşılmaktadır. Bir diğer ifade ile portföy getirisi %29,48 olacaktır. Eğer 10,000\$ eşit ağırlıklandırılmış portföye yatırılırsa dönem sonundaki portföy değeri 10,035\$ olacak ve portföy getirisi % 0.35

olarak gerçekleşecektir. Eğer 10,000\$ doğrudan piyasa portföyüne yatırılırsa dönem başında 10,000\$ olan tutar dönem sonunda 10,125\$ olacaktır. Bu da portföy getirisinin % 1,25 olacağı anlamına gelmektedir.

Risk / getiri bileşimini dikkate alan Treynor, Sortino ve Sharpe oranlarına bakıldığında da bulgular her üç kriter gere de en uygun portföyün Sharpe (1964: 430) rasyosuna göre oluşturulan portföy olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla, çalışma bulguları 2015 yılında Sharpe (1964: 430) yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföyün en iyi performansı sergileyen portföy olduğuna işaret etmektedir.

2.1.5. Sharpe (1964: 438) Optimizasyonuna Göre 2016 Yılı Analiz Sonuçları

2016 yılı için oluşturulan eşit ağırlıklandırılmış portföyün bileşimi Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi

Sembol	Şirket	Portföy içerisindeki ağırlığı
BRK B	Berkshire Hathaway Inc.	%4
JPM	J P Morgan Chase & Co	%4
WFC	Wells Frago & Company	%4
AAPL	Apple Inc	%4
XOM	ExxonMobil Corporation	%4
BAC	Bank of America Corporation	%4
T	AT&T	%4
C	Citigroup	%4
VZ	Verizon Communications	%4
WMT	Wal-Mart Stores	%4
MSFT	Microsoft	%4
GOOG	Alphabet Inc.	%4
CVX	Chevron Corporation	%4
JNJ	Johnson & Johnson	%4
CMCSA	Comcast Coporation	%4
PG	Procter & Gamble Company	%4
F	Ford Motor Company	%4
IBM	International Business Machines Corporation IBM	%4
UNH	UnitedHealth Group Incorporated	%4
GM	Genaral Motors Company	%4

Tablo:22'nin devamı

PFE	Pfizer Inc	%4
MET	Metlife Inc	%4
INTC	Intel Corporation	%4
CVS	CVS Health Corporation	%4
CSCO	Cisco Systems	%4

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

İlgili 25 hisse senedi dikkate alındığında bu hisse senetlerinden Sharpe (1964: 438) Rasyosu yaklaşımına göre 2016 yılı için elde edilen optimal portföy Tablo 23'te sunulmuştur. Tablo 23 incelendiğinde optimal portföyün Berkshire Hathaway Inc., J P Morgan Chase & Co , Walmart Inc., Johnson & Johnson, Procter & Gamble Company, UnitedHealth Group Incorporated ve Cisco Systems Inc. şirketlerinden oluştuğu ve bu 7 şirketin portföy içindeki ağırlıklarının sırasıyla %9.15, %17.25, %18.49 %9.24, %31.26, %12.55 ve %2.05 olduğu görülmektedir.

Tablo 23. Sharpe (1964) Yaklaşımına Göre Optimal Portföy Bileşimi

Sembol	Firma adı	Portföy içerisindeki ağırlığı
BRK B	Berkshire Hathaway Inc.	9.15%
JPM	J. P. Morgan Chase & Co	17.25%
WMT	Walmart Inc	18.49%
JNJ	Johnson & Johnson	9.24%
PG	Procter & Gamble Company	31.26%
UNH	UnitedHealth Group Incorporated	12.55%
CSCO	Cisco Systems, Inc.	2.05%

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Portföy performans analizine ilişkin bilgiler Tablo 24'te sunulmuştur. Bu kapsamda portföy, Sharpe (1964: 438) rasyosu yaklaşımına göre optimize edilirse ve bu optimize edilmiş portföye 10,000\$ yatırılırsa portföyün dönem sonundaki değeri 10,000\$'dan 12,117\$'a yükselecektir. Bir diğer ifade ile portföy getirisi yaklaşık %21,17 olacaktır. 10,000\$ eşit ağırlıklandırılmış portföye yatırılırsa dönem sonunda

portföy değeri 11,721\$ olacak ve portföy getirisi % 17,21 olarak gerçekleşecektir. Eğer 10,000\$ doğrudan piyasa portföyüne yatırılırsa dönem başında 10,000\$ olan tutar %12.35'lik bir artışla dönem sonunda 11,182\$ seviyesine yükselecektir.

Risk / getiri dengesi kapsamında portföylerin performanslarına ilişkin bulgular Tablo 24'te sunulmuştur. Bu kapsamda Treynor, Sortino ve Sharpe oranlarına bakıldığında her üç kritere göre de en uygun portföyün Sharpe (1964: 438) rasyosuna göre oluşturulan portföy olduğu anlaşılmaktadır. 2016 yılı sonuçlarına göre de Sharpe (1964: 438) yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföyün en iyi performansı sergileyen portföy olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 24. Optimal Portföylerin Performansı

Portföy performans ölçütleri	Sharpe (1964) rasyosu	Eşit ağırlıklandırılmış portföy	Piyasa portföyü
Yatırım tutarı	\$10,000	\$10,000	\$10,000
Dönem sonu tutar	\$12,117	\$11,721	\$11,182
Yıllık getiri oranı	21.17%	17.21%	11.82%
Beklenen getiri oranı	21.32%	17.88%	12.35%
Standart sapma	5.29%	11.29%	10.29%
Sharpe Rasyosu	3.64	1.45	1.12
Sortino Rasyosu	25.46	3.48	2.16
Treynor Rasyosu (%)	48.43	15.39	11.49

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

2.1.6. Sharpe (1964: 427) Optimizasyonuna Göre 2017 Yılı Analiz Sonuçları

2017 yılı için oluşturulan eşit ağırlıklandırılmış portföyün bileşimi Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi

Sembol	Şirket	Portföy içerisindeki ağırlığı
BRK B	Berkshire Hathaway Inc.	%4
JPM	J P Morgan Chase & Co	%4
WFC	Wells Frago & Company	%4
AAPL	Apple Inc	%4
XOM	ExxonMobil Corporation	%4
BAC	Bank of America Corporation	%4
T	AT&T	%4
C	Citigroup	%4
VZ	Verizon Communications	%4
WMT	Wal-Mart Stores	%4
MSFT	Microsoft	%4
GOOG	Alphabet Inc.	%4
CVX	Chevron Corporation	%4
JNJ	Johnson & Johnson	%4
CMCSA	Comcast Coporation	%4
PG	Procter & Gamble Company	%4
F	Ford Motor Company	%4
IBM	International Business Machines Corporation IBM	%4
UNH	UnitedHealth Group Incorporated	%4
GM	Genaral Motors Company	%4
PFE	Pfizer Inc	%4
MET	Metlife Inc	%4
INTC	Intel Corporation	%4
CVS	CVS Health Corporation	%4
CSCO	Cisco Systems	%4

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

İlgili 25 hisse senedi dikkate alındığında bu hisse senetlerinden Sharpe (1964: 427) rasyosu yaklaşımına göre 2017 yılı için elde edilen optimal portföy Tablo 26'da gösterilmektedir. Tablo 26 incelendiğinde optimal portföyün Wells Fargo & Company, Citigroup Inc., Microsoft Corporation, Comcast Corporation , Pfizer, Inc. ve MetLife Inc. şirketlerinden oluştuğu ve bu 6 şirketin portföy içindeki ağırlıklarının sırasıyla %3.21, %17.86, %31.21 22.67, %17.49 ve % 7.55 olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 26. Sharpe (1964) Yaklaşımına Göre Optimal Portföy Bileşimi

Sembol	Şirket	Portföy içerisindeki ağırlığı
WFC	Wells Fargo & Company	3.21%
C	Citigroup Inc.	17.86%
MSFT	Microsoft Corporation	31.21%
CMCSA	Comcast Corporation	22.67%
PFE	Pfizer, Inc.	17.49%
MET	MetLife, Inc.	7.55%

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Portföy performans analizine ilişkin bilgiler Tablo 27’de sunulmuştur. Bu kapsamda portföy Sharpe (1964: 427) rasyosu yaklaşımına göre optimize edilirse ve bu optimize edilmiş portföye 10,000\$ yatırılırsa portföyün dönem sonundaki değeri 10,000\$’dan 12,605\$’a yükselecektir. Bir diğer ifade ile portföy getirisi %26,05 olacaktır. 10,000\$ eşit ağırlıklandırılmış portföye yatırılırsa dönem sonunda portföy değeri 12,041\$ olacak ve portföy getirisi % 20,41 olarak gerçekleşecektir. Eğer 10,000\$ doğrudan piyasa portföyüne yatırılırsa dönem başında 10,000\$ olan tutar %21,67 oranındaki artışla dönem sonunda 12,167\$ seviyelerine ulaşacaktır.

Risk / getiri dengesi kapsamında portföylerin performanslarına ilişkin bulgular Tablo 27’de sunulmuştur. Bu kapsamda Treynor ve Sharpe oranlarına bakıldığında her iki kritere göre de en uygun portföyün Sharpe (1964: 427) rasyosuna göre oluşturulan portföy olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda 2017 yılı sonuçlarına göre de Sharpe (1964: 427) yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföyün en iyi performansı sergileyen portföy olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 27. Optimal Portföylerin Performansı

Portföy performans ölçütleri	Sharpe (1964) oranı	Eşit ağırlıklandırılmış portföy	Piyasa portföyü
Yatırım tutarı	\$10,000	\$10,000	\$10,000
Dönem sonu tutar	\$12,605	\$12,041	\$12,167
Yıllık getiri oranı	26.05%	20.41%	21.67%
Beklenen getiri oranı	26.07%	20.59%	21.75%
Standart sapma	2.04%	5.83%	3.94%
Sharpe Rasyosu	11.15	3.12	4.84
Sortino Rasyosu	N/A	16.48	N/A
Treynor Rasyosu (%)	50.64	14.85	19.05

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

2.1.7. Markowitz (1952: 81) ve Sharpe (1964: 439) Optimizasyon Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması

Bu çalışmanın ana konusunu portföy optimizasyonunun iki temel modeli olan Markowitz (1952: 81) ve Sharpe (1964: 439) portföy optimizasyon modellerinin performanslarının karşılaştırılması oluşturmaktadır. Fakat, bu aşamaya kadar 2015, 2016 ve 2017 yılları için Markowitz (1952: 81) ve Sharpe (1964: 439) modellerinin performansları basit birer yaklaşım olan eşit ağırlıklandırılmış portföy ve piyasa portföyünün performansı ile karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgular toplam 3 yıldan 2'sinde Markowitz (1952: 81) yaklaşımının eşit ağırlıklandırılmış portföy ve piyasa portföyünün performanslarından daha iyi bir performans sergilediğine işaret etmekteydi. Sharpe (1964: 439) modeli ise her 3 yıl için de eşit ağırlıklandırılmış portföy ve piyasa portföyünden daha iyi bir performans sergilemiştir. Bu bulgular aslında dolaylı olarak Sharpe (1964: 439) modelinin Markowitz (1952: 81) modelinden de daha iyi bir performans sergilediğine işaret etmektedir. Fakat, bu durumun daha net olarak anlaşılabilmesi amacıyla çalışmanın bu aşamasında 2015, 2016 ve 2017 yılları için doğrudan Markowitz (1952: 81) modeline bağlı olarak oluşturulan optimal portföylerin performansları ile Sharpe

(1964: 439) modeline bağılı olarak oluşturulan optimal portföylerin performansları karşılaştırılmış ve bu kapsamdaki bulgular Tablo 28, 29 ve 30'da sunulmuştur.

Öncelikle, 2015 yılı için Markowitz (1952: 81) ve Sharpe (1964: 439) optimizasyon modellerinin performanslarına bakıldığında (Tablo 28);

Tablo 28. Optimal Portföylerin Performansları (2015 yılı)

Portföy performans ölçütleri	Markowitz (1952)	Sharpe rasyosu (1964)
Yatırım tutarı	\$10,000	\$10,000
Dönem sonu tutar	\$8,800	\$12,948
Yıllık getiri oranı	-12.00%	29.48%
Beklenen getiri oranı	-11.79%	30.48%
Standart sapma	7.12%	13.30%
Sharpe rasyosu	-1.76	2.02
Sortino rasyosu	-1.69	6.63
Treynor rasyosu (%)	-34.55	34.83

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

Buna kapsamda portföy Markowitz (1952: 81) yaklaşımına göre optimize edilirse ve bu optimize edilmiş portföye 10,000 \$ yatırılırsa portföyün dönem sonundaki değeri 10,000 \$'dan 8,800 \$'a düşecektir. Bir diğer ifade ile portföy değeri %12 oranında azalacaktır. 10,000\$ Sharpe (1964: 439) rasyosuna göre oluşturulan optimal portföye yatırılırsa dönem sonundaki portföy değeri 12,948 \$ olacak ve getiri oranı %29.48 olarak gerçekleşecektir. Dolayısıyla, getiri oranlarına bakıldığında belirgin bir şekilde Sharpe (1964: 439) rasyosuna göre oluşturulan optimal portföyün Markowitz (1952: 81) yaklaşımına göre oluşturulan optimal portföyden belirgin bir şekilde daha iyi performans sergilediği anlaşılmaktadır.

Treynor, Sharpe ve Sortino kriterleri dikkate alınarak risk / getiri dengesi kapsamında portföylerin performansları incelendiğinde de her üç kritere göre de Sharpe (1964) rasyosuna dayalı portföyün belirgin bir şekilde daha iyi bir performans sergilediği anlaşılmaktadır.

2016 yılı için Markowitz (1952: 81) ve Sharpe (1964: 439) optimizasyon modellerinin performanslarına bakıldığında (Tablo 30) portföy Markowitz (1952: 81) yaklaşımına göre optimize edilirse ve bu optimize edilmiş portföye 10,000 \$ yatırılırsa portföyün dönem sonundaki değerinin 10,000\$'dan 11,551\$'a yükseleceği

bir diğ er ifade ile portföy değerinde %15.51 oranında bir artış gerç ekleş eceğ i anlaşı lmaktadır. 10,000 \$ Sharpe rasyosundan oluş an portföye yatırılırsa dönem sonundaki portföy değ eri 12,117\$ olacaktır ve portföy %21.17 oranında değ er kazanmış olacaktır. Bu nedenle getiri oranlarının 2016 yılı için de Sharpe (1964: 439) rasyosunun Markowitz (1952: 81) yaklaşımına göre daha uygun bir model olduğ una iş aret etmektedir.

Portföy performanslarının karşı laş tırılmasında kullanılan Treynor, Sharpe ve Sortino kriterlerine bakıld ığında da her üç kriter gere de Sharpe (1964: 439) rasyosuna dayalı portföyün daha iyi bir performans sergilediğ i anlaşı lmaktadır.

Tablo 29. Optimal Portföylerin Performansları (2016 yılı)

Portföy performans ölçütleri	Markowitz (1952)	Sharpe rasyosu (1964)
Yatırım tutarı	\$10,000	\$10,000
Dönem sonu tutar	\$11,551	\$12,117
Yıllık getiri oranı	15.51%	21.17%
Beklenen getiri oranı	15.63%	21.32%
Standart sapma	4.79%	5.29%
Sharpe rasyosu	3.01	3.64
Sortino rasyosu	11.09	25.46
Treynor rasyosu (%)	46.12	48.43

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

2017 yılı için Markowitz (1952: 81) ve Sharpe (1964: 439) optimizasyon modellerinin performanslarına bakıld ığında (Tablo 30) portföy Markowitz (1952: 81) yaklaşımına göre optimize edilirse ve bu optimize edilmiş portföye 10,000\$ yatırılırsa, portföyün dönem sonundaki değ eri 10,000\$'dan 12,257\$'a yükselecektir. Bir diğ er ifade ile portföy getirisi %22.57 olarak gerç ekleş ecektir. 10,000\$ Sharpe (1964: 439) rasyosundan oluş an portföye yatırılırsa dönem sonundaki portföy değ eri %26.05 artarak 12,605\$ olacaktır.

Portföy performanslarının karşı laş tırılmasında kullanılan Treynor ve Sharpe kriterlerine bakıld ığında da her iki kriter gere de Sharpe (1964: 439) rasyosuna dayalı portföyün daha iyi bir performans sergilediğ i anlaşı lmaktadır. Dolayısıyla tüm bu bulgular birlikte dikkate alınd ığında ç alış ma kapsamında incelenen tüm modeller arasında Sharpe (1964: 439) rasyosunun her üç yıl için de en iyi performansı sağ layan model olduğ u anlaşı lmaktadır.

Tablo 30. Optimal Portföylerin Performansları (2017 yılı)

Portföy performans ölçütleri	Markowitz (1952)	Sharpe rasyosu (1964)
Yatırım tutarı	\$10,000	\$10,000
Dönem sonu tutar	\$12,257	\$12,605
Yıllık getiri oranı	22.57%	26.05%
Beklenen getiri oranı	22.60%	26.07%
Standart sapma	1.95%	2.04%
Sharpe rasyosu	10.17	11.15
Sortino rasyosu	N/A	N/A
Treynor rasyosu (%)	44.81	50.64

Kaynak: Yazarın Kendi Hesaplamaları

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küresel finans piyasalarının giderek daha entegre hale gelmesi ve sermaye hareketlerinin ulaştığı boyut hem ulusal hem de uluslararası yatırımcılar açısından optimal portföylerin oluşturmasını daha teknik bir konu haline getirmiştir. Bu nedenle bu çalışmada, Markowitz (1952) ortalama-varyans yöntemi, Sharpe (1964) rasyosu, eşit ağırlıklandırılmış portföy ve piyasa portföyleri kullanarak küresel bazdaki en büyük 25 ABD şirketi için yatırımcılara nasıl daha doğru yatırım kararı verebilecekleri konusunda çeşitli bilgiler sunulmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulguların güvenilirliğini artırmak amacıyla da çalışmada ilgili tüm yöntemlerin performansları hem üç farklı dönem (2015, 2016 ve 2017) için incelenmiş hem de hangi yöntemin daha uygun optimal portföyler oluşturduğuna karar verilirken alternatif karar verme kriterlerinden yararlanılmıştır.

Uygulamalı analizlerde öncelikle Markowitz (1952) yöntemine göre 2015, 2016 ve 2017 yılları dikkate alınarak ilgili 25 hisse senedi için optimal portföyler oluşturulmuştur. Oluşturulan optimal portföylerin performansları eşit ağırlıklandırılmış portföy ile piyasa portföyünün performanslarıyla karşılaştırılmıştır. Portföy performansları karşılaştırılırken Treynor, Sharpe ve Sortino rasyoları dikkate alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre 2015 yılında Markowitz (1952) yöntemine göre optimize edilen portföyün hedeflenen performansa ulaşamadığı fakat, diğer 2 portföyün performanslarının başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde 2016 yılında Markowitz (1952) yöntemine göre optimize edilen portföyün başarılı bir performans sergilediği ve piyasa portföyüne göre optimize edilen portföyün ise, beklenen başarıyı sağlamadığı sonucuna ulaşmıştır. Markowitz (1952) yönteminin 2017 yılı verilerine göre optimize edilen portföyün performansının en iyi performansa sahip olduğu, eşit ağırlıklandırılmış portföye göre oluşturulan portföyün ise, en kötü performansı sergilediği sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda, Markowitz (1952) yöntemine göre oluşturulan portföyün 2015 yılında beklenen performansa ulaşamadığı ancak, 2016 ve 2017 yıllarında başarılı bir performans sergilediği görülmektedir.

Uygulamalı analizlerde Markowitz (1952)'in ardından Sharpe (1964) yöntemine göre 2015, 2016 ve 2017 yılları için ilgili 25 hisse senedi verileri dikkate alınarak optimal portföyler oluşturulmuştur. 2015 yılı Sharpe (1964) rasyosuna göre optimize edilen portföyün en iyi performansı gerçekleştirdiği, en kötü performansa da eşit ağırlıklandırılmış portföye göre optimize edilen portföyün sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2016 Yılında Sharpe (1964) yöntemine göre optimize edilen portföyün en iyi performansı sergilediği anlaşılmaktadır. Aynı şekilde 2017 yılında da Sharpe (1964) yöntemine göre oluşturulan portföyün en iyi performansı sergilediği anlaşılmaktadır.

Genel anlamda Sharpe (1964) yöntemine göre optimize edilen portföyün her 3 yıl için hem piyasa portföyünden hem de eşit ağırlıklandırılmış portföyden daha başarılı olduğu, fakat Markowitz (1952) yöntemine göre oluşturulan portföyün ise, 2 yıl için yani 2016 ve 2017 yıllarında başarılı bir performans sergilediği fakat, 2015 yılında aynı başarıyı gösterememiştir Bu veriler ışığında dolaylı bir şekilde Sharpe (1964) yöntemine göre optimize edilen portföyün Markowitz (1952) yöntemine göre optimize edilen portföyden daha başarılı olduğunu göstermektedir. Ancak, bu durumun daha net bir şekilde anlaşılması için uygulamalı analizlerde son olarak 2015, 2016 ve 2017 yılları için Markowitz (1952) ve Sharpe (1964)'n performansları karşılaştırılmıştır. Her 3 yıl için yani, 2015, 2016 ve 2017 yıllarında Sharpe (1964) rasyosuna göre optimize edilen portföyün performansının Markowitz (1952) yöntemine göre optimize edilen portföyden daha başarılı bir performansa sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulguların Yazar (2012) ile Kaya ve Kocadağlı'nın (2012) çalışmalarında elde ettikleri bulgular ile benzer olduğu anlaşılmaktadır. Fakat, bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular Bayramoğlu ve Yayalar (2017) ile Sarıkaya ve Tatlıdil'in (2013) çalışmalarında elde ettikleri bulgulardan farklılaşmaktadır. Bu durum incelenen dönem, incelenen ülke ve /veya şirket ile modellerin performanslarının karşılaştırılmasında kullanılan yöntemlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Çalışma bulguları incelenen farklı yöntemler arasında her durumda Sharpe rasyosunun sunduğu optimal portföylerin diğer yöntemler tarafından sunulan optimal portföylerden daha iyi bir performans sergilediğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, yatırımcıların doğru yatırım kararları verebilmesi için kendi yatırım analizlerinde Sharpe rasyosunu kullanabilecekleri ifade edilebilir. Böylece, fonların finansal varlıklar arasındaki optimal dağılımı konusunda göreceli olarak daha doğru kararlar verilebilecektir. Bu da kaynakların etkin dağılımı açısından önemlidir. Çünkü, kaynakların etkin dağılımı, kaynakların doğru şirketlere aktarılması demektir. Doğru şirketlere aktarılan kaynaklar daha optimal ekonomik büyüme oranlarının elde edilebilmesi ve sermaye birikiminin hızlandırılabilmesi açısından oldukça önemlidir.

Çalışmamız Markowitz (1952) ve Sharpe (1964) yöntemine göre optimizasyon, piyasa portföyü ve eşit ağırlıklandırılmış portföy olmak üzere 4 yöntemle sınırlı kalmıştır. Literatürde ilgi gören ve daha güncel modeller olan Black-Litterman (1991) modeli ile Konno ve Yamazaki (1991) modeline bu çalışmada yer verilmemiştir. Ayrıca çalışmamız yıllar itibarı ile de sadece 2015, 2016 ve 2017 ile sınırlı kalmıştır. Dolayısıyla, daha sonra bu alanda yapılacak çalışmalarda hem yöntem olarak farklı yöntemlerin seçilmesi hem de etkili olan diğer faktörlerin analize dahil edilmesi kapsamlı sonuçlara ulaşılması açısından önemlidir. Ayrıca, ilgili analizler diğer gelişmiş ve / veya Çin gibi yatırımcılar açısından oldukça ilgi gören diğer ülke ekonomileri için de yapılabilir. Dolayısıyla, bu alanda yapılabilecek daha sonraki çalışmalarda bu husuların dikkate alınmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

4. KAYNAKLAR

Abay, R. (2013). "Markowitz Karesel Programlama ile Portföy seçimi İMKB 30 Endeksinde Riskli Portföylerin Seçimi", *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22,(2), Sayfa No. 1-20.

Akay, A., Ayan T. Y.(2013)." Tahmine Dayalı Portföy Optimizasyonu: Modern Portföy Teorisinde Risk Ve Beklenen Getiri Kavramlarına Alternatif Bir Yaklaşım", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü EYİ 2013 Özel Sayısı*.

Atan, vd. (2010). " BİST 100 Endeksi İçin Optimal Portföy Seçimi Model Önerisi" *Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2(1), 22-30

Atan, S. (2012) . "0-1 Tamsayı Programlama İle Portföy Seçim Modeli ve BİST–30 Endeksinde Bir Uygulama", *E- Journal Of New World Sciences Academy NWSA- Physical Sciences*, 7(2), 75-81

Atan, vd. (2018). "Portföy Seçim Problemi Üzerine Karşılaştırmalı Alternatif Yaklaşımlar ", *Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi*, 2(1), 24-37

Aydın, N., Sayılğan, G., Korkmaz, T. (2013). *Portföy Yönetimi* (Birinci Baskı). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web-Ofset

Bawa, V. S. (1975). " Optimal, Rules For Ordering Uncertain Prospects." *Journal of Financial Economics*, 2(1), 95–121.

Bayramoğlu, M. ve Yayalar, N. (2017). "Portföy Seçiminde Toplam Riski Temel Alan Portföy Performans Ölçütlerinin Değerlendirilmesi". *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), Sayfa No. 1-28

Berk N. (2002), *Finansal Yönetim*. (Altıncı Baskı). İstanbul: Türkmen Kitapevi

Black, F. ve Litterman, R. (1991). Global Asset Allocation With Equities, Bonds, and Currencies.Fixed Income Research. Goldman, Sachs & Co. https://faculty.fuqua.duke.edu/~charvey/Teaching/BA453_2006/Black_Litterman_GAA_1991.pdf. (02.01.2019).

Black, F. ve Litterman, R. (1992). Global Portfolio Optimization. *Financial Analysts Journal*. 48 (5), 28-43.

Ceylan, A. ve Korkmaz, T. (1998). *Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi*.(Üçüncü Baskı). Bursa: Ekin Kitapevi.

Cihangir, M. Sabuncu, İ. ve Güzeler, A. (2008). “Optimal Portföy Seçiminde Konno-Yamazaki Modeli Yaklaşımı ve BİST Mali Sektör Hisse Senetlerine Uygulanması” *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-18

Cinemre, N. ve Kocadağlı, O.(2010). “Portföy Optimizasyonunda SVFM İle Bulanık Doğrusal Olmayan Model Yaklaşımı”, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi* 39(2).

Crama Y. - Schyns, Michael (2003). “Simulated Annealing for Complex Portfolio Selection Problems”, *European Journal of Operational Research*, 150.

Dağlı, H. (2004). *Sermaye Piyasası ve Portföy Analizi*. Derya Kitapevi: Trabzon.

Demir, Y. ve Derer, E. (2012). “Optimal Portföy Kapsamında Tanjant Portföyü BİST-100’de Örnek Uygulama”, *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 4(2), 13-25

Demirtaş, Ö. Güngör, V. (2004).”Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama” *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 1(4), Sayfa No. 1-7

Dowd, Kevin (1998), *Beyond Value at Risk: The New Science of Risk Management*, John Wiley & Sons Inc.

Eroğlu, G. (2006). *Portföy Analizinde Bulanık Programlama*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Eser, Ö. (2010). *Piyasa Riski Ölçümü Olarak Riske Maruz Değer ve Hisse Senedi Portföyleri İçin Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Fama, E.F. (1972). Components of Investment Performance. *Journal of Finance*, 27(3), 551-567

Fishburn, Peter C., (1977), “Mean-Risk Analysis with Risk Associated with Below-Target Returns”, *The American Economic Review*, 67(2), 116–126.

Garip, O. (2014). *Optimum Portföy Seçimi ve BİST'te İşlem Gören Firmalar Üzerinde Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.

Genel, H. (2004). *Genetik Algoritmalarla Portföy Optimizasyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Gökmen, Y. (2009). *Stokastik Programlama İle Optimal Portföy Oluşturma*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Haklı, Z. (2006). *Tam Sayılı Doğrusal Programlama Modeli ile Optimal Portföy Oluşturma ve İMKB'de Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

H. Markowitz (1952), Portfolio Selection. *The Journal of Finance*. 7(1), 77 -91,

İnternet: Yahoo Finance-Business Finance, Stock Market, Quotes, News, Web: <https://www.finance.yahoo.com>, ‘‘ Son Erişim Tarihi: 01.04.2019’.

İlhan, Z. (2016). *Durağan Portföy Analizi ve Borsa İstanbul Verilerine Uygulanması* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

İskenderoğlu, Ö. ve Karadeniz, E. (2011). ‘‘Optimum Portföyün seçimi: BİST 30 Üzerinde Bir Uygulama,’’ *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12,(2), Sayfa No.1-23

Jensen, M C., (1967). The Performance of Mutual Funds in The Period 1945-1964, *Journal of Finance*, 23(2), 389-416

Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegrating Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12: 231-254.

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

Kaya, C. ve Kocadağlı, O. (2012). ‘‘Etkin Sınır ve Beta Katsayı Kısıtlı Portföy Seçim Modeli Üzerine Bir Uygulama’’, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 22, 20-34

Karan, M.B. (2011). Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi. Ankara: Gazi.

Kardiyen, F. (2008). "Portföy Optimizasyonunda Ortalama Mutlak Sapma Modeli ve Markowitz Modelinin Kullanımı ve İMKB Verilerine Uygulanması", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2), 15-21, 27

Keskintürk, T., Demirci, E., Tolun, S. (2010). "İyi Çeşitlendirilmiş Portföy Büyüklüğünün Genetik Algoritma Tekniği Kullanılarak İncelenmesi", *Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 1-5

Konno, H., Yamazaki, H. (1991). "*Mean – Absolute Deviation Portfolio Optimization Model And Its Applications To Tokyo Stock Market*", Management Science, 37(5), 519-531.

Konuralp, G., (2001). *Sermaye Piyasaları Analizler, Kurumlar ve Portföy Yönetimi*. İstanbul: Alfa Kitapevi.

Korhan, E. (2013). *Çok Dönemli Markowitz Ortalama Varyans Portföy Optimizasyonu ile En Uygun Yatırım Vadelerinin Belirlenmesi: BİST 30 Endeks Hisseleri Üzerine Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

McMullen, Patrick R. – Strong, Robert A. (1998), "Selection of Mutual Funds Using Data Envelopment Analysis", Journal of Business and Economic Studies, 4(1), 1-12.

Modigliani, F., Modigliani, L. (1997) Risk-Adjusted Performance Journal Of Portfolio Management, 23(2), 45-54

Mortaş M., Garip, O. (2015). *Optimum Portföy Seçimi ve BİST'te İşlem Gören Firmalar Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.

Oh, Kyong Joo - Kim, Tae Yoon - Min, Sungky (2005), "Using Genetic Algorithm to Support Portfolio Optimization for Index Fund Management", Expert Systems with Applications, 28(2), 371-379

Pezier, J. (2007). Global Portfolio Optimization Revisited: A Least Discrimination Alternative to Black-Litterman. ICMA Centre Discussion Papers in Finance. DP2007-07. http://www.icmacentre.ac.uk/files/discussion-papers/DP2007_07.pdf. (05.01.2019).

Redman, Arnold L., Gullet, Nell S. ve Manakyan, Herman (2000). "The Performance of Global and International Mutual Funds". *Journal of Financial and Strategic Decisions* 13(1) 75-85

Sarıkaya, H. Tatlıdil, G. (2013). ‘‘ Entropi Optimizasyon Ölçüsü İle Optimal Portföy Seçimi ve BİST Ulusal -30 Endeksi Üzerine Bir Çalışma’’, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü EYİ 2013 Özel Sayısı*.

Sayılgan, G. ve Mut, A.D. (2010). Portföy Optimizasyonunda Alt Kısmi Moment ve Yarı -Varyans Ölçütlerinin Kullanılması, *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 4(1), 3-213

Sharpe, .W. F. (1964), ‘‘Capital Asset Prices, A Theory of Market, Equilibrium Under Conditions of Risk’’, *The Journal of Finance*, 19, 425-442.

Sharpe, William F. (1966). ‘‘Mutual Fund Performance’’, *The Journal of Business*, 39(1), 119-138.

Sortino, F.A., Price, L.N. (1994). Performance Measurement İn A Downside Risk Framework *Journal Of Investing*, 3

Süer, S. (2015). Yatırımcı Beklentilerinin Black-Litterman Optimizasyon Modeli İle Değerlendirilmesi: Borsa İstanbul Uygulaması, *International Journal Of Social Science*, 34, 299-300, 318

Toraman C. ve Yörük M.F. (2014). Kuadratik Programlama Tabanlı Modelleme ile Portföy Optimizasyonu: BİST -100 uygulaması, *Gaziantep Üniversitesi İİBF İşletme* 5(1.) ,Sayfa No 1-16

Treynor, J., (1965). How to Rate Management Investment of Funds, *Harvard Business Review*, 43(1), 63-75 .

Uğurlu, M. Erdaş M.L. ve Eroğlu A. (2016). ‘‘Portföy Yönetiminde Sistematik Olmayan Riski Azaltacak Bir Doğrusal Programlama Model Önerisi’’*Çankırı Karatekin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6,(1), Sayfa No.1-28

Uygurtürk, H. Korkmaz, T. (2015). Portföy Optimizasyonunda Markowitz Modelinin Kullanımı: Bireysel Emeklilik Yatırım Fonları Üzerine Bir Uygulama, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*. 16, 70.

Vysniauskas, P., & Rutkauskas, A.V. (2014). ‘‘Performance Evaluation of Investment (Mutual) Funds/Investiciniu Fondu Veiklos Vertinimas’’. *Business: Theory and Practice*, 15(4),398-407

Yazar, B. (2012). *Portföy Optimizasyonunda Risk Ölçüleri*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yağlı, İ. (2016). ‘’ Uluslararası Portföy Çeşitlendirmesi Kapsamında ABD İle BRICS ve Türkiye Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisinin Analizi ’’, *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 1(1-2), 13-21.

Yiğiter, Ş.Y. ve Akkaynak, B. (2017). ‘’Modern Portföy Teorisi: Alternatif Yatırım Araçları İle Bir Uygulama’’, *KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 285-29

Zerey, G. ve Terzi, E. (2015).’’ Portföy Seçimi ve BİST 30 Üzerinde Bir Uygulama’’, *IAAO Scientific Science*, 3(2).



TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1. Literatür Özeti	20
Tablo 2. Portföy Optimizasyonuna dahil olan ABD’li Şirketler.....	27
Tablo 3. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Korelasyon Matrisi.....	36
Tablo 4. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Korelasyon Matrisi.....	37
Tablo 5. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Korelasyon Matrisi.....	38
Tablo 6. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Korelasyon Matrisi.....	39
Tablo 7. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Korelasyon Matrisi.....	40
Tablo 8. İlgili Hisse Senedi Getirilerine İlişkin Betimleyici İstatistikler	42
Tablo 9. İlgili Hisse Senedi Getirilerine İlişkin Betimleyici İstatistikleri	43
Tablo 10. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi	44
Tablo 11. Markowitz (1952) Yaklaşımına Göre Oluşturulan Optimal Portföy	45
Tablo 12. Optimal Portföy Performansları	46
Tablo 13. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi	47
Tablo 14. Markowitz (1952) Yaklaşımına Göre Oluşturulan Optimal Portföy	48
Tablo 15. Optimal Portföy Performansları	48

Tablo 16. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi	50
Tablo 17. Markowitz (1952) Yaklaşımına Göre Oluşturulan Optimal Portföy	51
Tablo 18. Optimal Portföy Performansları	51
Tablo 19. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi	53
Tablo 20. Sharpe (1964) Yaklaşımına Göre Optimal Portföy Bileşimi.....	54
Tablo 21. Optimal Portföy Performansları	54
Tablo 22. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi	55
Tablo 23. Sharpe (1964) Yaklaşımına Göre Optimal Portföy Bileşimi.....	56
Tablo 24. Optimal Portföylerin Performansı	57
Tablo 25. Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Bileşimi	58
Tablo 26. Sharpe (1964) Yaklaşımına Göre Optimal Portföy Bileşimi.....	59
Tablo 27. Optimal Portföylerin Performansı	60
Tablo 28. Optimal Portföylerin Performansları (2015 yılı)	61
Tablo 29. Optimal Portföylerin Performansları (2016 yılı)	62
Tablo 30. Optimal Portföylerin Performansları (2017 yılı)	63

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. Etkin Sınır	8
Şekil 2. Kayıtsızlık Eğrileri.....	8
Şekil 3. Optimal Portföy Seçimi.....	9
Şekil 4. Sharpe Oranı	11
Şekil 5. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Fiyatları.....	28
Şekil 6. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Fiyatları.....	29
Şekil 7. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Fiyatları.....	30
Şekil 8. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin Fiyatları.....	31
Şekil 9. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin % Getiri Serileri.....	32
Şekil 10. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin % Getiri Serileri.....	33
Şekil 11. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin % Getiri Serileri.....	34
Şekil 12. İlgili Hisse Senedi Endekslerinin % Getiri Serileri.....	35

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : AKKUŞ Aydın
Uyruğu : T.C
Doğum Tarihi ve Yeri : 24/ 05/ 1986 - VAN
Telefon : 0546 877 63 51
Fax : 0432 388 20 06
E-mail : aydinakkus86@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birim	Mezuniyet tarihi
Lisans	Kars Kafkas Üniversitesi/İşletme	2010

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014 –Devam Etmekte	Van Erciş Şeker Fabrikası	Muhasebe Elemanı

Yabancı Dil

İngilizce(Orta Düzeyde)

Hobiler

Doğaya İlgi, Futbol Oynamak, Yüzmek,



27/06/2019

Tez Başlığı / Konusu:

ALTERNATİF PORTFÖY OPTİMİZASYON MODELLERİNİN
PERFORMANSININ İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 70 sayfalık kısmına ilişkin, 20/05/2019 tarihinde şahsım/~~tez danışmanım~~ tarafından turnitini intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 12 (oniki) dir.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

27/06/2019
Aydın AKKUŞ
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : Aydın AKKUŞ
Öğrenci No : 0169205001
Anabilim Dalı : İşletme
Programı : İşletme
Statüsü : Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN
Dr. Öğretim Üyesi Önder BÜBERKÖKÜ
27/06/2019

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

...../...../201.....
Doç. Dr. Bekir KOCLAR
Enstitü Müdürü